[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H05K 3/04 (2006.01)
H05K 3/24 (2006.01)

[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200780050898.1

[43] 公开日 2009 年 12 月 9 日

[11] 公开号 CN 101601334A

[22] 申请日 2007.12.21
[21] 申请号 200780050898.1
[30] 优先权
[32] 2007. 1. 5 [33] EP [31] 07100159.8
[86] 国际申请 PCT/EP2007/064413 2007.12.21
[87] 国际公布 WO2008/080893 德 2008.7.10
[85] 进入国家阶段日期 2009.8.4
[71] 申请人 巴斯夫欧洲公司
地址 德国路德维希港
[72] 发明人 R·洛赫特曼 J·卡茨恩
N·瓦格纳 J·普法斯德
[74] 专利代理机构 北京市中咨律师事务所
代理人 刘金辉 林柏楠
权利要求书 2 页 说明书 20 页

[54] 发明名称

生产导电表面的方法

[57] 摘要

本发明涉及一种在不导电基底上生产导电表面的方法，其包括下列步骤：a)通过激光辐射支撑物将含有适于无电涂覆和/或电解涂覆的颗粒的分散体从支撑物转移到基底上，b)至少部分干燥和/或固化转移到基底上的分散体而形成基础层，c)无电和/或电解涂覆该基础层。

1. 一种在不导电基底上生产导电表面的方法，其包括下列步骤：

a) 通过激光辐射支撑物将含有可无电和/或电解涂覆颗粒的分散体从支撑物转移到基底上，

b) 至少部分干燥和/或固化转移到基底上的分散体以形成基础层，

c) 无电和/或电解涂覆所述基础层。

2. 根据权利要求 1 的方法，其中在步骤 a)中转移之前将所述分散体施加于支撑物上。

3. 根据权利要求 2 的方法，其中通过涂覆方法，特别是通过印刷、浇注、滚压和喷涂方法将所述分散体施加于支撑物上。

4. 根据权利要求 1-3 中任一项的方法，其中在施加之前将所述分散体在贮存容器中搅拌和/或泵送循环和/或热调节。

5. 根据权利要求 1-4 中任一项的方法，其中在步骤 b)中至少部分干燥和/或固化之后使基础层表面上含有的颗粒暴露。

6. 根据权利要求 5 的方法，其中通过去除基础层的基体材料使基础层表面上含有的颗粒暴露。

7. 根据权利要求 5 或 6 的方法，其中使基础层表面上含有的颗粒化学、物理或机械暴露。

8. 根据权利要求 1-7 中任一项的方法，其中激光器产生的激光束波长为 150-10,600nm，优选为 600-10,600nm。

9. 根据权利要求 1-8 中任一项的方法，其中激光器为固态激光器、纤维激光器、二极管激光器、气体激光器或准分子激光器。

10. 根据权利要求 1-9 中任一项的方法，其中所述可无电和/或电解涂覆颗粒含有至少一种金属和/或碳。

11. 根据权利要求 10 的方法，其中所述金属选自铁、镍、银、锌、锡和铜。

12. 根据权利要求 10 的方法，其中至少一些所述可无电和/或电解涂覆颗粒为羰基铁粉。

13. 根据权利要求 1-12 中任一项的方法，其中所述可无电和/或电解涂覆颗粒具有不同的颗粒几何形状。

14. 根据权利要求 1-13 中任一项的方法，其中所述分散体含有吸收剂。

15. 根据权利要求 14 的方法，其中所述吸收剂为碳或六硼化镧。

16. 根据权利要求 1-15 中任一项的方法，其中在无电和/或电解涂覆基础层之前从可无电和/或电解涂覆颗粒中去除可能存在的氧化物层。

17. 根据权利要求 1-16 中任一项的方法，其中在步骤 a)中转移分散体之前通过干化学法、湿化学法和/或机械法清洁所述基底。

18. 根据权利要求 1-17 中任一项的方法，其中将所述分散体转移到基底的上面和下面以形成基础层。

19. 根据权利要求 17 的方法，其中所述基底上面和下面的基础层通过贯通式接触而连接在一起。

20. 根据权利要求 1-19 中任一项的方法，其中将电解涂覆的所述基础层与导电连接于阴极的辅助接触线连接。

21. 根据权利要求 1-20 中任一项的方法，其中所述支撑物为所用激光辐射可穿透的硬质或软质塑料或玻璃。

22. 根据权利要求 1-21 中任一项的方法，其用于生产印刷电路板上的导体轨道，RFID 天线，应答器天线或其他天线结构，芯片卡模块，带状电缆，座椅加热器，箔导体，太阳能电池或 LCD/等离子体屏幕中的导体轨道，3D 模压互连器件，集成电路，电阻、电容或电感元件，二极管，晶体管，传感器，调节器，光学元件，接收机/发射机设备，用于屏蔽电磁辐射、热传导或用作包装材料的产品上的装饰或功能表面，薄金属箔或者在一面或两面涂覆的聚合物支撑物，或者用于生产任何形式的电解涂覆产品。

生产导电表面的方法

本发明涉及一种在不导电基底上生产导电表面的方法。

本发明方法例如适合于生产印刷电路板上的导体轨道，RFID 天线，应答器天线或其他天线结构，芯片卡模块，带状电缆，座椅加热器，箔导体，太阳能电池或 LCD/等离子体屏幕中的导体轨道，集成电路，电阻、电容或电感元件，二极管，晶体管，传感器，调节器，光学元件，接收机/发射机设备，用于屏蔽电磁辐射、热传导或用作包装材料的产品上的装饰或功能表面，薄金属箔或在一面或两面涂覆的聚合物支撑物。还可以通过本方法生产任何形式的电解涂覆产品。

例如由 US-B 6,177,151 已知一种在基底上生产导电表面的方法。在这种情况下，使基体材料中含有的导电颗粒从支撑物转移到基底上。通过激光辐射进行转移。激光使基体材料液化，从而将转移材料转移到基底上。转移材料和基体材料最初在支撑物上形成固体涂层。描述了如果基体材料熔点低于环境温度，则将具有基体材料的支撑物冷冻以使基体材料变成固体。

WO 99/44402 同样公开了一种在基底上生产导电表面的方法。在这种情况下，使其上施加有涂覆材料的支撑物与基底接触或与基底靠近。通过激光束熔化涂覆材料并将熔融材料转移到基底上。此时需要大量能量输入以熔化全部涂覆材料。

两种方法的缺点为基底上由此生产的结构不具有连续导电表面。为了产生导电结构，因此必需转移大量导电材料或选择相当大的层厚度以获得连续导电结构。

例如在 DE-A 37 02 643 中描述了用于在基底上印刷的装置。在这种情况下，将印刷油墨施加于围绕多个辊运转的墨膜上。借助激光加热印刷油墨。这产生了气泡，气泡可逐渐变大并且随后在其压力下破裂。墨滴由此射向基底。然而，不能通过该方法生产导电表面。

现有技术中已知方法的其他缺点为转移层粘合性差并且缺乏均匀性和连续性。这通常归因于用于产生导体轨道的转移材料在它们的导体轨道结构中包含断路或短路。当使用很小颗粒(微米至纳米级颗粒)时，在基体材料中的嵌入尤其成问题。导电颗粒上存在的氧化物层甚至进一步加重了这种效应。因此均匀连续的金属涂层仅可费力生产或根本不能生产从而没有加工可靠性。

本发明的目的为提供一种方法，通过其可以在支撑物上生产结构化或全面积导电表面，这些表面均匀且连续导电。

该目的通过一种在不导电基底上生产导电表面的方法实现，其包括下列步骤:

a) 通过激光辐射支撑物将含有可无电和/或电解涂覆颗粒的分散体从支撑物转移到基底上，

b) 至少部分干燥和/或固化转移到基底上的分散体而形成基础层，

c) 无电和/或电解涂覆该基础层。

硬质或软质支撑物例如适合作为在其上施加导电表面的支撑物。支撑物优选不导电。这意味着电阻率大于 10^9 欧姆×cm。合适的支撑物例如为增强或未增强聚合物如通常用于印刷电路板的那些。合适的聚合物为环氧树脂或改性环氧树脂如双官能或多官能双酚 A 或双酚 F 树脂、环氧-线型酚醛树脂、溴化环氧树脂、芳族聚酰胺增强或玻璃纤维增强或纸张增强的环氧树脂(例如 FR4)、玻璃纤维增强塑料、液晶聚合物(LCP)、聚苯硫醚(PPS)、聚甲醛(POM)、聚芳醚酮(PAEK)、聚醚醚酮(PEEK)、聚酰胺(PA)、聚碳酸酯(PC)、聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBT)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚酰亚胺(PI)、聚酰亚胺树脂、氰酸酯类、双马来酰亚胺-三嗪树脂、尼龙、乙烯基酯树脂、聚酯、聚酯树脂、聚酰胺、聚苯胺、酚树脂、聚吡咯、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)、聚甲基丙烯酸甲酯、聚乙烯二氧噻吩、酚醛树脂涂覆的芳族聚酰胺纸、聚四氟乙烯(PTFE)、蜜胺树脂、硅树脂、氟树脂、烯丙基化聚苯醚(APPE)、聚醚酰亚胺(PEI)、聚苯醚(PPO)、聚丙烯(PP)、聚乙烯(PE)、聚砜(PSU)、聚醚砜(PES)、聚芳酰胺(PAA)、聚氯乙烯(PVC)、聚苯乙烯(PS)、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物(ABS)、丙烯腈-苯乙烯-丙烯

酸酯共聚物(ASA)、苯乙烯-丙烯腈共聚物(SAN)以及可以各种形式存在的两种或更多种上述聚合物的混合物(共混物)。基底可以包含本领域熟练技术人员已知的添加剂如阻燃剂。

原则上也可以使用下文就基体材料所提及的所有聚合物。在印刷电路工业中同样常用的其他基底也适合。

此外，复合材料、泡沫状聚合物、Styropor®、Styrodur®、聚氨酯(PU)、陶瓷表面、织物、纸浆、板、纸张、聚合物涂覆的纸张、木材、矿物材料、硅、玻璃、植物组织和动物组织也为合适的基底。

在第一步中，将含有可无电和/或电解涂覆颗粒的分散体从支撑物转移到基底上。该转移通过用激光辐射支撑物上的分散体进行。

在转移其中包含有可无电和/或电解涂覆颗粒的分散体之前，优选将其全表面施加于支撑物上。或者，当然也可以将分散体以结构化方式施加于支撑物上。然而，优选全表面施加分散体。

上述激光辐射可穿透的所有材料如塑料或玻璃均适合作为支撑物。例如当使用 IR 辐射时，由此可以使用聚烯烃片材、PET 片材、聚酰亚胺片材、聚酰胺片材、PEN 片材、聚苯乙烯片材或玻璃。

基底可为硬质或软质的。支撑物可另外呈软管或环形片材、套管形式或作为平面支撑物。

产生激光束的合适激光束源可市购。原则上可使用所有激光束源。这类激光束源例如为脉冲或连续波气态、固态、二极管或准分子激光器。只要激光辐射可穿透上述支撑物，就可分别使用它们并且含有可无电和/或电解涂覆颗粒且施加于支撑物上的分散体吸收足够激光辐射从而通过将光能转化成热能而在基础层上产生空化气泡。

优选将脉冲或连续波(cw)IR 激光器如 Nd-YAG 激光器、Yb:YAG 激光器、纤维或二极管激光器用作激光源。它们可便宜获得且具有高功率。特别优选连续波(cw)IR 激光器。然而，根据含有可无电和/或电解涂覆颗粒的分散体的吸光系数，还可以使用波长在可见光或 UV 频率范围的激光器。为此合适的例如为 Ar 激光器，HeNe 激光器，倍频固态 IR 激光器或准分子激光器如 ArF 激光器、KrF 激光器、XeCl 激光器或 XeF 激光器。根据

所用激光束源、激光器功率和光学器件及调制器，激光束的焦斑直径(focal diameter)为 1-100μm。为了产生表面结构，还可以将挡板设置于激光器的光路中或利用本领域熟练技术人员已知的成像法。

在优选的实施方案中，将施加于支撑物上且含有可无电和/或电解涂覆颗粒的分散体的所需部分借助分散体上聚焦的激光而转移到基底上。

为了进行本发明方法，可移动激光束和/或支撑物和/或基底。激光束例如可通过本领域熟练技术人员已知的具有旋转镜子的光学器件移动。支撑物例如可构造为用含有可无电和/或电解涂覆颗粒的分散体连续涂覆的旋转环形片材。基底例如可借助 XY 载物台移动或以环形片材用退绕和缠绕装置移动。

本发明方法的优点为例如除了二维电路结构外，还可以生产三维电路结构如 3D 模压互连器件。还可以提供具有极精细结构的导体轨道的器件包装内部。例如当生产三维物体时，通过将该物体放入校正位置或通过适当调整激光束而依次加工各面。

从支撑物转移到基底上的分散体通常在基体材料中含有可无电和/或电解涂覆颗粒。可无电和/或电解涂覆颗粒可以为由任何导电材料、不同导电材料混合物或导电材料与不导电材料混合物制成的任意几何形状的颗粒。合适的导电材料例如为碳如炭黑、石墨、石墨烯或碳纳米管，导电金属配合物，导电有机化合物或导电聚合物或金属。优选锌、镍、铜、锡、钴、锰、铁、镁、铅、铬、铋、银、金、铝、钛、钯、铂、钽及其合金，或者含有这些金属中至少一种的金属混合物。合适的合金例如为 CuZn、CuSn、CuNi、SnPb、SnBi、SnCo、NiPb、ZnFe、ZnNi、ZnCo 和 ZnMn。特别优选铝、铁、铜、镍、锌、碳及其混合物。

可无电和/或电解涂覆颗粒优选具有 0.001-100μm，优选 0.005-50μm，特别优选 0.01-10μm 的平均粒径。平均粒径可借助激光衍射测量法例如使用 Microtrac X100 装置测定。粒径分布取决于它们的生产方法。直径分布通常仅包括一个最大值，但是多个最大值也是可能的。

可无电和/或电解涂覆颗粒的表面可至少部分具有涂层。合适的涂层可以为天然无机或有机的。无机涂层例如为 SiO_2、磷酸盐或磷化物。当然还

可以用金属或金属氧化物涂覆可无电和/或电解涂覆颗粒。金属同样可以部分氧化形式存在。

如果两种或更多种不同金属用于形成可无电和/或电解涂覆颗粒，则这可使用这些金属的混合物进行。特别优选金属选自铝、铁、铜、镍和锌。

然而，可无电和/或电解涂覆颗粒还可以含有第一金属和第二金属，其中第二金属以合金(与第一金属或者一种或多种其他金属)形式存在，或者可无电和/或电解涂覆颗粒含有两种不同合金。

除了可无电和/或电解涂覆颗粒的选择外，导电颗粒的形状也对涂覆之后分散体的性能有影响。就形状而言，本领域熟练技术人员已知的多种变型都是可以的。可无电和/或电解涂覆颗粒的形状例如可以为针状、圆柱状、片状或球状的。这些颗粒形状代表理想化形状，而实际形状可例如因生产从而或多或少不同。例如滴珠状颗粒与本发明范围内的理想化球形有实际偏差。

可市购具有各种颗粒形状的可无电和/或电解涂覆颗粒。

当使用可无电和/或电解涂覆颗粒的混合物时，各混合部分也可具有不同颗粒形状和/或粒度。还可以仅使用一种类型的具有不同粒度和/或颗粒形状的可无电和/或电解涂覆颗粒混合物。在不同颗粒形状和/或粒度的情况下，同样优选金属铝、铁、铜、镍和锌以及碳。

当使用颗粒形状的混合物时，优选具有片状颗粒的球形颗粒的混合物。在一个实施方案中，例如球形羰基铁颗粒与片状铁和/或铜颗粒和/或几何形状不同的碳颗粒一起使用。

如上所述，可将可无电和/或电解涂覆颗粒以其粉末形式加入分散体中。这类粉末如金属粉为市购产品或可容易地借助已知方法如通过由金属盐溶液电解沉积或化学还原或者通过借助例如氢气还原氧化物粉末，通过将金属熔体特别喷雾或雾化入冷却剂如气体或水中来生产。优选气体和水雾化以及金属氧化物的还原。具有优选粒度的金属粉还可以通过研磨较粗的金属粉来生产。例如球磨机适合这种研磨。

除了气体和水雾化外，在铁的情况下优选用于生产羰基铁粉的羰基铁粉工艺。这通过五羰基铁的热分解进行。这例如描述于 **Ullman's**

Encyclopedia of Industrial Chemistry(Ullman 工业化学百科全书),第 5 版,第 A14 卷,第 599 页中。五羰基铁的分解例如可在优选垂直位置中包括耐火材料如石英玻璃或 V2A 钢的管的可加热分解器中在升高的温度和升高的压力下进行,可加热分解器附有例如由加热槽、加热线或加热介质流过的加热夹套组成的加热装置。

根据类似方法,也可以使用羰基镍粉。

片状的可无电和/或电解涂覆颗粒可通过生产工艺中优化的条件控制或随后通过机械处理如通过在搅拌器球磨机中处理获得。

可无电和/或电解涂覆颗粒的比例基于干燥涂层总重量为 20-98 重量%。可无电和/或电解涂覆颗粒的比例基于干燥涂层总重量优选为 30-95 重量%。

例如,具有颜料亲合结合团的粘合剂、天然和合成聚合物及其衍生物、天然树脂以及合成树脂及其衍生物、天然橡胶、合成橡胶、蛋白质、纤维素衍生物、干性和非干性油等适合作为基体材料。它们可以但无需化学或物理固化如空气固化、辐射固化或温度固化。

基体材料优选为聚合物或聚合物共混物。

优选作为基体材料的聚合物例如为 ABS(丙烯腈-丁二烯-苯乙烯); ASA(丙烯腈-苯乙烯-丙烯酸酯); 丙烯酸-丙烯酸酯; 醇酸树脂; 烷基乙酸乙烯酯; 烷基乙酸乙烯酯共聚物,特别是亚甲基乙酸乙烯酯、亚乙基乙酸乙烯酯、亚丁基乙酸乙烯酯共聚物; 亚烷基氯乙烯共聚物; 氨基树脂; 醛酮树脂; 纤维素和纤维素衍生物,特别是羟烷基纤维素,纤维素酯如乙酸酯、丙酸酯、丁酸酯,羧烷基纤维素,硝酸纤维素; 环氧丙烯酸酯; 环氧树脂; 改性环氧树脂如双官能或多官能双酚 A 或双酚 F 树脂、环氧-线型酚醛树脂、溴化环氧树脂、脂环族环氧树脂; 脂族环氧树脂、缩水甘油基醚类、乙烯基醚类、乙烯-丙烯酸共聚物; 烃类树脂; MABS(还含有丙烯酸酯单元的透明 ABS); 蜜胺树脂、马来酸酐共聚物; 甲基丙烯酸酯; 天然橡胶; 合成橡胶; 氯橡胶; 天然树脂; 松香树脂; 紫胶; 酚醛树脂; 聚酯; 聚酯树脂如苯酯树脂; 聚砜; 聚醚砜; 聚酰胺; 聚酰亚胺; 聚苯胺; 聚吡咯; 聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBT); 聚碳酸酯(例如来自 Bayer AG 的

Makrolon®)；聚酯型丙烯酸酯；聚醚型丙烯酸酯；聚乙烯；聚乙烯噻吩；聚萘二甲酸乙二醇酯；聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)；聚对苯二甲酸乙二醇酯二醇(PETG)；聚丙烯；聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)；聚苯醚(PPO)；聚苯乙烯(PS)；聚四氟乙烯(PTFE)；聚四氢呋喃；聚醚(例如聚乙二醇、聚丙二醇)；聚乙烯基化合物，特别是聚氯乙烯(PVC)、PVC 共聚物、PVdC、聚乙酸乙烯酯及其共聚物、任选部分水解的聚乙烯醇、聚乙烯醇缩醛、聚乙酸乙烯酯、聚乙烯基吡咯烷酮、聚乙烯基醚、在溶液中或作为分散体的聚丙烯酸乙烯酯和聚甲基丙烯酸乙烯酯及其共聚物、聚丙烯酸酯和聚苯乙烯类共聚物；聚苯乙烯(改性或不抗震的)；未交联或用异氰酸酯交联的聚氨酯；聚氨酯-丙烯酸酯；苯乙烯-丙烯酸类共聚物；苯乙烯-丁二烯嵌段共聚物(例如来自 BASF AG 的 Styroflex®或 Styrolux®、来自 CPC 的 K-Resin™)；蛋白质如酪蛋白；SIS；三嗪树脂、双马来酰亚胺三嗪树脂(BT)、氰酸酯树脂(CE)、烯丙基化聚苯醚(APPE)。两种或更多种聚合物的混合物也可形成基体材料。

特别优选作为基体材料的聚合物为丙烯酸酯类、丙烯酸树脂、纤维素衍生物、甲基丙烯酸酯类、甲基丙烯酸树脂、蜜胺和氨基树脂、聚烯烃、聚酰亚胺、环氧树脂、改性环氧树脂如双官能或多官能双酚 A 或双酚 F 树脂、环氧-线型酚醛树脂、溴化环氧树脂、环脂族环氧树脂；脂族环氧树脂、缩水甘油基醚类、乙烯基醚类和酚醛树脂、聚氨酯、聚酯、聚乙烯醇缩醛、聚乙酸乙烯酯、聚苯乙烯类、聚苯乙烯类共聚物、聚苯乙烯-丙烯酸酯、苯乙烯-丁二烯嵌段共聚物、链烯基乙酸乙烯酯和氯乙烯共聚物、聚酰胺及其共聚物。

作为印刷电路板生产中分散体的基体材料，优选使用热或辐射固化树脂，例如改性环氧树脂如双官能或多官能双酚 A 或双酚 F 树脂、环氧-线型酚醛树脂、溴化环氧树脂、脂环族环氧树脂；脂族环氧树脂、缩水甘油基醚类、氰酸酯酯类、乙烯基醚、酚醛树脂、聚酰亚胺、蜜胺树脂和氨基树脂、聚氨酯、聚酯和纤维素衍生物。

有机粘合剂组分的比例基于干燥涂层总重量优选为 0.01-60 重量%。该比例优选为 0.1-45 重量%，更优选为 0.5-35 重量%。

为了能够将含有可无电和/或电解涂覆颗粒和基体材料的分散体施加于支撑物上，可额外将溶剂或溶剂混合物加入分散体中以调节适合各施加方法的分散体粘度。合适的溶剂例如为脂族和芳族烃(例如正辛烷、环己烷、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)，多元醇如甘油、乙二醇、丙二醇、新戊二醇，烷基酯(例如乙酸甲酯、乙酸乙酯、乙酸丙酯、乙酸丁酯、乙酸异丁酯、乙酸异丙酯、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、异丙苯)，丁基乙二醇、二丁基乙二醇、烷基二醇乙酸酯(例如丁基乙二醇乙酸酯、二丁基乙二醇乙酸酯、丙二醇甲基醚乙酸酯)，双丙酮醇，二甘醇二烷基醚，二甘醇单烷基醚，二丙二醇二烷基醚，二丙二醇单烷基醚，二甘醇烷基醚乙酸酯，二丙二醇烷基醚乙酸酯，二噁烷，二丙二醇和醚，二甘醇和醚，DBE(二价酸酯)，醚(例如二乙基醚、四氢呋喃)，二氯乙烷，乙二醇，乙二醇乙酸酯，乙二醇二甲基酯，甲酚，内酯(例如丁内酯)，酮(例如丙酮、2-丁酮、环己酮、甲基乙基酮(MEK)、甲基异丁基酮(MIBK))、二甲基乙二醇、二氯甲烷、亚甲基二醇、亚甲基二醇乙酸酯、甲基苯酚(邻-、间-、对甲基苯酚)，吡咯烷酮(例如N-甲基-2-吡咯烷酮)，丙二醇，碳酸亚丙酯，四氯化碳，甲苯，三羟甲基丙烷(TMP)，芳族烃和混合物，脂族烃和混合物，醇类单萜(例如萜品醇)，水以及这些溶剂中两种或更多种的混合物。

优选溶剂为醇(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)，丁内酯，二甘醇二烷基醚，二甘醇单烷基醚，二丙二醇二烷基醚，二丙二醇单烷基醚，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、二甘醇烷基醚乙酸酯、二丙二醇烷基醚乙酸酯、DBE、丙二醇甲基醚乙酸酯)，醚(例如四氢呋喃)，多元醇如甘油、乙二醇、丙二醇、新戊二醇，酮(例如丙酮、甲基乙基酮、甲基异丁基酮、环己酮)，烃(例如环己烷、乙苯、甲苯、二甲苯)，N-甲基-2-吡咯烷酮，水及其混合物。

在液体基体材料(例如液体环氧树脂、丙烯酸酯类)的情况下，各粘度可择一地经由施加过程中的温度或经由溶剂与温度结合来调节。

分散体可另外含有分散剂组分。这由一种或多种分散剂组成。

原则上，应用于分散体中的本领域熟练技术人员已知的及现有技术中描述的所有分散剂都适合。优选的分散剂为表面活性剂或表面活性剂混合物如阴离子、阳离子、两性或非离子表面活性剂。例如在“Encyclopedia of Polymer Science and Technology(聚合物科学技术百科全书)”，J. Wiley & Sons(1966)，第 5 卷，第 816-818 页以及“乳液聚合和乳液聚合物”，Herausgeber P. Lovell 和 M. El-Asser 编辑，Wiley & Sons(1997)，第 224-226 页中描述了阳离子和阴离子表面活性剂。然而还可以使用本领域熟练技术人员已知的具有颜料亲合结合团的聚合物作为分散剂。

分散剂可以分散体总重量的 0.01-50 重量%使用。该比例优选为 0.1-25 重量%，特别优选为 0.2-10 重量%。

本发明分散体可另外含有填料组分。这可由一种或多种填料组成。例如，可金属化物质的填料组分可含有呈纤维、层或颗粒形式的填料或其混合物。这些优选为市购产品如碳和矿物填料。

可另外使用填料或增强剂如玻璃粉、矿物纤维、须晶、氢氧化铝、金属氧化物如氧化铝或氧化铁、云母、石英粉、碳酸钙、硫酸钡、二氧化钛或硅灰石。

可另外使用其他添加剂如触变剂，例如硅石，硅酸盐，例如硅胶或膨润土，或有机触变剂和增稠剂如聚丙烯酸、聚氨酯、氢化蓖麻油、染料、脂肪酸、脂肪酸酰胺、增塑剂、成网剂、消泡剂、润滑剂、干燥剂、交联剂、光引发剂、螯合剂、蜡、颜料、导电聚合物颗粒。

填料组分的比例基于干燥涂层总重量优选为 0.01-50 重量%。进一步优选为 0.1-30 重量%，特别优选为 0.3-20 重量%。

在本发明分散体中可另外存在加工助剂和稳定剂如 UV 稳定剂、润滑剂、缓蚀剂和阻燃剂。它们的比例基于分散体总重量通常为 0.01-5 重量%。该比例优选为 0.05-3 重量%。

如果分散体中可无电和/或电解涂覆颗粒在基底上本身不能充分吸收能源如激光器的能量，则可在分散体中添加吸收剂。取决于所用激光束源，

可能需要选择不同吸收剂。在这种情况下，在分散体中添加吸收剂或在支撑物与分散体之间施加另外的单独吸收剂层。在后者情况下，在吸收层中局部吸收能量并通过热传导传递至分散体。

合适的激光辐射吸收剂在激光波长范围内具有高吸收。在近红外和电磁波谱较长波 VIS 范围中具有高吸收的吸收剂特别合适。这类吸收剂特别适合用于吸收高功率固态激光器如 Nd-YAG 激光器或 IR 二极管激光器的辐射。合适激光辐射吸收剂的实例为在红外光谱范围内吸收强的染料如酞菁、萘酞菁、花青、醌、金属配合物染料如硫代双烯或光致变色染料。

其他合适的吸收剂为无机颜料，特别是强烈着色的无机颜料如氧化铬，氧化铁，氧化铁水合物或例如呈炭黑、石墨、石墨烯或碳纳米管形式的碳。

细碎类型的碳和细碎的六硼化镧(LaB_6)特别适合作为激光辐射吸收剂。

一般而言，使用基于分散体中可无电和/或电解涂覆颗粒的重量为 0.005-20 重量%的吸收剂。优选使用基于分散体中可无电和/或电解涂覆颗粒的重量为 0.01-15 重量%，特别优选 0.1-10 重量%的吸收剂。

吸收剂添加量由本领域熟练技术人员分别根据分散体层所需性能选择。在这一点上，本领域熟练技术人员此外会考虑的事实是添加的吸收剂不仅影响激光器转移分散体的速率和效率，而且影响其他性能如分散体在支撑物上的粘合性、固化或基础层的无电和/或电解涂覆能力。

在单独吸收层的情况下，在最有利的情况下，这由吸收剂和热稳定的任选交联的材料组成使得它本身在激光作用下不断裂。为了诱导光能有效转化成热能并在基础层中实现差的热传导，吸收层应尽可能薄且吸收剂应以尽可能高的浓度存在而对层性能如与支撑物的粘合性没有不利影响。吸收层中吸收剂的合适浓度此时至少为 25-95 重量%，优选为 50-85 重量%。

根据所用激光器和/或制成支撑物的材料，为了转移部分含可无电和/或电解涂覆颗粒的分散体所需要的能量可施加于涂覆有分散体的位置或分散体的相对面上。根据需要，可使用两种方法变型的组合。

部分分散体可从支撑物转移到基底的一面或两面上。所述两面此时可在转移过程中依次用分散体在两面涂覆或例如通过使用两个激光源或涂覆

有分散体的两个支撑物同时在两面涂覆。

为了提高生产能力，可以使用一个以上激光源。

在本发明方法优选的实施方案中，将分散体从支撑物转移到基底上之前将分散体施加至载体上。该施加例如通过本领域熟练技术人员已知的涂覆方法进行。这类涂覆方法例如为浇注如幕涂、涂漆、刮涂、刷涂、喷涂、浸涂等。或者，通过任何印刷方法将含有可无电和/或电解涂覆颗粒的分散体印刷到支撑物上。可用来印刷分散体的印刷方法例如为辊或单张印刷方法如丝网印刷、凹版印刷、苯胺印刷、活版印刷、凹版移印、喷墨印刷、胶版印刷或磁成像印刷方法。然而也可以使用本领域熟练技术人员已知的任何其他印刷方法。

在优选的实施方案中，分散体在支撑物上没有完全干燥和/或固化，而是以湿润状态转移到基底上。这使得例如可以使用其中分散体可在支撑物上恒定补充的连续操作印刷机制。可在该工艺控制情况下实现非常高的生产能力。连续涂墨的印刷机制对本领域熟练技术人员来说例如由 DE-A 37 02 643 获知。为了防止颗粒从分散体中沉降，优选在分散体施加于支撑物之前将其在贮存容器中搅拌和/或泵送循环。为了调节分散体粘度，另外优选含分散体的贮存容器可热调节。

在优选的实施方案中，将支撑物构造为上述激光辐射可穿透的环形带，其例如通过内置的运输辊移动。或者，也可以将支撑物构造成圆柱体，此时圆柱体可经由内置的运输辊移动或直接驱动。然后，例如通过本领域熟练技术人员已知的方法例如用来自其中存在分散体的贮存容器的辊或辊体系用含可无电和/或电解涂覆颗粒的分散体涂覆支撑物。通过旋转辊或辊体系，分散体被吸入并施加于支撑物上。通过移动支撑物经过涂覆辊而在支撑物上施加全表面分散体层。为了将分散体转移至基底上，将激光束源设置于环形带或圆柱体内部。为了转移分散体，将激光束聚焦在分散体层上，穿过激光束可穿透的支撑物射到分散体上并且在它射到分散体上的位置将分散体转移到基底上。例如在 DE-A 37 02 643 中描述了该施加机制。分散体的转移例如通过激光束能量蒸发至少部分分散体并通过所得气泡转移分散体而进行。没有从分散体转移到基底上的分散体可重新用于随后的涂覆

步骤。

借助激光转移而转移到基底上的基础层的层厚度优选为 0.01-50μm，更优选为 0.05-30μm，特别优选为 0.1-20μm。基础层可全表面或以结构化方式施加。

分散体在支撑物上的结构化施加在意欲以大批量生产特定结构时有利并且结构化施加降低了需要在支撑物上施加的分散体量。从而可实现更经济生产。

为了在基底上获得力学稳定的结构化或全表面基础层，优选在施加之后至少部分固化用来将结构化或全表面基础层施加于基底上的分散体。取决于基体材料，固化例如通过在加热，光(UV/Vis)和/或辐射如红外辐射、电子辐射、γ 辐射、X-辐射、微波的作用下进行。为了引发固化反应，可能需要加入合适的活化剂。固化也可通过不同方法的结合如通过 UV 辐射与加热的结合而实现。固化方法可同时或依次结合。例如，首先可通过 UV 辐射使所述层仅部分固化以使形成的结构不再流散。随后可将所述层在加热作用下固化。此时加热可在 UV 固化之后和/或电解金属化之后直接进行。在通过激光能量施加至目标基底上的结构至少部分干燥和/或固化之后，在优选变型中可将导电颗粒至少部分暴露。为了在基底上产生连续导电表面，在将导电颗粒暴露之后，通过在结构化或全表面基础层上无电和/或电解涂覆形成至少一层金属层。此时涂覆可使用本领域熟练技术人员已知的任何方法进行。此外，可使用涂覆方法施加任何常规的金属涂层。此时，用于涂覆的电解质溶液组成取决于意欲用来在基底上涂覆导电结构的金属。原则上可将比分散体的最不贵金属贵或同样贵的所有金属用于无电和/或电解涂覆。在导电表面上通过无电和/或电解涂覆而沉积的常规金属例如为金、镍、钯、铂、银、锡、铜或铬。一层或多层沉积层的厚度落入本领域熟练技术人员已知的常规范围内。

用于涂覆导电结构的合适电解质溶液对本领域熟练技术人员来说可例如由 Werner Jillek，Gustl Keller，Handbuch der Leiterplattentechnik[印刷电路技术手册]，Eugen G. Leuze Verlag，2003，第 4 卷，第 332-352 页获知。

因为在将分散体转移到基底上且至少部分干燥或固化基体材料之后，可无电和/或电解涂覆颗粒主要存在于该基体中从而还未产生连续导电表面，所以必需用导电材料涂覆施加于基底上的结构化或全表面基础层。这种涂覆通常通过无电和/或电解涂覆进行。

为了能够在基底上无电和/或电解涂覆结构化或全表面基础层，首先必需至少部分干燥或固化基础层。结构化或全表面基础层的干燥或固化根据常用方法进行。例如，基体材料可例如通过例如使用 UV 辐射、电子辐射、微波辐射、IR 辐射或加热使基体材料聚合、加聚或缩聚而化学固化，或通过蒸发溶剂而物理干燥。也可将物理干燥与化学干燥相结合。

在至少部分干燥或固化之后，根据本发明使分散体中含有的可无电和/或电解涂覆颗粒至少部分暴露以直接获得可无电和/或电解涂覆的成核点，其上可在随后无电和/或电解涂覆过程中沉积金属离子以形成金属层。如果颗粒由已氧化的材料组成，则可能还需要预先至少部分除去氧化物层。取决于其中方法进行的方式例如当使用酸性电解质溶液时，氧化物层的去除可与金属化同时进行而无需额外的工艺步骤。

可将可无电和/或电解涂覆颗粒如通过压碎、研磨、磨碎、喷砂或用超临界二氧化碳喷砂而机械暴露，例如通过加热、激光、UV 光、电晕或等离子体放电而物理暴露或化学暴露。在化学暴露的情况下，优选使用可与基体材料相容的化学品或化学品混合物。在化学暴露的情况下，可例如通过溶剂使基体材料在表面至少部分溶解并洗掉或可借助合适试剂将基体材料的化学结构至少部分破坏以使可无电和/或电解涂覆颗粒暴露。使基体材料肿胀的试剂也适合使可无电和/或电解涂覆颗粒暴露。肿胀产生了待沉积的金属离子可由电解质溶液进入的孔穴，从而使得更多可无电和/或电解涂覆颗粒可金属化。随后无电和/或电解沉积的金属层的粘合性、均匀性和连续性明显好于现有技术所述方法。金属化的工艺速率也因可无电和/或电解涂覆颗粒暴露的更多而更快从而可实现额外的成本优势。

如果基体材料例如为环氧树脂、改性环氧树脂、环氧-线型酚醛树脂、聚丙烯酸酯、ABS、苯乙烯-丁二烯共聚物或聚醚，则优选通过使用氧化剂使可无电和/或电解涂覆颗粒暴露。氧化剂破坏了基体材料的键，从而使得

粘合剂可溶解并且颗粒可由此暴露。合适的氧化剂例如为锰酸盐如高锰酸钾、锰酸钾、高锰酸钠、锰酸钠，过氧化氢，氧气，在催化剂如锰盐、钼盐、铋盐、钨盐和钴盐存在下的氧，臭氧，五氧化二钒，二氧化硒，多硫化铵溶液，在氨或胺存在下的硫，二氧化锰，高铁酸钾，重铬酸盐/硫酸，在硫酸或乙酸或乙酸酐中的铬酸，硝酸，氢碘酸，氢溴酸，重铬酸吡啶鎓，铬酸-吡啶配合物，铬酸酐，氧化铬(VI)，高碘酸，四乙酸铅，醌，甲基醌，蒽醌，溴，氯，氟，铁(III)盐溶液，焦硫酸盐溶液，过碳酸钠，含氧卤酸盐如氯酸盐或溴酸盐或碘酸盐，高卤酸盐如高碘酸钠或高氯酸钠，过硼酸钠，重铬酸盐如重铬酸钠，过硫酸盐如过氧二硫酸钾、过氧一硫酸钾，氯铬酸吡啶鎓，次卤酸盐如次氯酸钠，在亲电试剂存在下的二甲亚砜，氢过氧化叔丁基，3-氯过苯甲酸酯，2,2-二甲基丙醛，Des-Martin-Periodinane，草酰氯，脲-过氧化氢加合物，过氧化氢脲，2-碘酰苯甲酸，过氧一硫酸钾，间氯过苯甲酸，N-甲基吗啉-N-氧化物，氢过氧化 2-甲基丙-2-基，过乙酸，新戊醛，四氧化锇，过硫酸氢钾制剂，钌(III)盐和钌(IV)盐，在 2,2,6,6-四甲基哌啶基-N-氧化物存在下的氧，三乙酰氧基高碘酸盐(triacetoxiperiodinane)，三氟过乙酸，三甲基乙醛，硝酸铵。可任选提高工艺过程中的温度以改进暴露工艺。

优选锰酸盐如高锰酸钾、锰酸钾、高锰酸钠、锰酸钠，过氧化氢，N-甲基吗啉-N-氧化物，过碳酸盐如过碳酸钠或过碳酸钾，过硼酸盐如过硼酸钠或过硼酸钾；过硫酸盐如过硫酸钠或过硫酸钾、过氧二硫酸钠、过氧二硫酸钾、过氧二硫酸铵和过氧一硫酸钠、过氧一硫酸钾、过氧一硫酸铵，次氯酸钠，脲-过氧化氢加合物，含氧卤酸盐如氯酸盐或溴酸盐或碘酸盐，高卤酸盐如高碘酸钠或高氯酸钠，过氧化二硫酸四丁基铵，醌，铁(III)盐溶液，五氧化二钒，重铬酸吡啶鎓，盐酸，溴，氯，重铬酸盐。

特别优选高锰酸钾、锰酸钾、高锰酸钠、锰酸钠、过氧化氢及其加合物、过硼酸盐、过碳酸盐、过硫酸盐、过氧二硫酸盐、次氯酸钠和高氯酸盐。

为了使例如含有酯结构的基体材料如聚酯树脂、聚酯型丙烯酸酯、聚醚型丙烯酸酯、聚酯型氨基甲酸酯中的可无电和/或电解涂覆颗粒暴露，例

如优选使用酸性或碱性化学品和/或化学品混合物。优选的酸性化学品和/或化学品混合物例如为浓酸或稀酸如盐酸、硫酸、磷酸或硝酸。取决于基体材料，有机酸如甲酸或乙酸也可能适合。合适的碱性化学品和/或化学品混合物例如为碱如氢氧化钠、氢氧化钾、氢氧化铵或碳酸盐如碳酸钠或碳酸钙。可任选提高工艺过程中的温度以改进暴露工艺。

还可将溶剂用于使基体材料中的可无电和/或电解涂覆颗粒暴露。溶剂必须适合基体材料，因为基体材料必须溶解于溶剂中或通过溶剂肿胀。当使用其中基体材料溶解的溶剂时，使基础层与溶剂仅短时间接触，从而使得基体材料上层溶剂化并由此溶解。优选的溶剂为二甲苯、甲苯、卤代烃、丙酮、甲基乙基酮(MEK)、甲基异丁基酮(MIBK)、二甘醇单丁基醚。可任选提高溶解工艺过程中的温度以改进溶解行为。

此外，还可以通过使用机械方法使可无电和/或电解涂覆颗粒暴露。合适的机械方法例如为压碎、研磨、用研磨剂抛光或用水注加压喷砂(pressure blast)、用超临界二氧化碳喷砂。通过这样的机械方法分别除去固化的印刷结构化基础层的顶层。从而使基体材料中含有的可无电和/或电解涂覆颗粒暴露。

可使用本领域熟练技术人员已知的所有研磨剂作为抛光用研磨剂。合适的研磨剂例如为浮石粉。为了通过用水注加压喷砂除去固化分散体顶层，水注优选含有小固体颗粒如平均粒度分布为 40-120μm，优选 60-80μm 的浮石粉(Al_2O_3)以及粒度>3μm 的石英粉(SiO_2)。

如果可无电和/或电解涂覆颗粒含有可容易氧化的材料，则在优选的方法变型中，在结构化或全表面基础层上形成金属层之前至少部分除去氧化物层。此时氧化物层例如可化学和/或机械除去。可用来处理基础层以化学除去可无电和/或电解涂覆颗粒的氧化物层的合适物质例如为酸如浓硫酸或稀硫酸或浓盐酸或稀盐酸、柠檬酸、磷酸、氨基磺酸、甲酸、乙酸。

除去可无电和/或电解涂覆颗粒的氧化物层的合适机械方法通常与使颗粒暴露的机械方法相同。

为了使施加于支撑物上的分散体牢牢地与支撑物结合，在一个优选的实施方案中，通过干法、湿化学法和/或机械法在施加结构化或全表面基础

层之前清洁支撑物。通过湿化学和机械方法，还可特别使支撑物表面粗糙以使分散体与其结合地更好。合适的湿化学法特别为用酸性或碱性试剂或用合适溶剂洗涤支撑物。还可将水与超声结合使用。合适的酸性或碱性试剂例如为盐酸、硫酸或硝酸、磷酸或氢氧化钠、氢氧化钾或碳酸盐如碳酸钾。合适的溶剂与可在用于施加基础层的分散体中所含有的那些相同。优选的溶剂为醇、酮和烃，需要根据支撑物材料来选择溶剂。还可以使用就活化所提及的氧化剂。或者，在将通过激光转移分散体之前，可通过本领域熟练技术人员已知的涂覆方法将额外的合适粘合层(所谓的底层)施加于基底上。

可在施加结构化或全表面基础层之前用来清洁支撑物的机械方法通常与可用于使可无电和/或电解涂覆颗粒暴露及除去颗粒氧化物层的那些相同。

干清洁法特别适合于除去可影响分散体在支撑物上结合的灰尘和其他颗粒并适合于使表面粗糙。这些例如为借助刷子和/或去离子水、电晕放电或低压等离子体除尘以及借助具有粘合层的轧机和/或辊去除颗粒。

通过电晕放电和低压等离子体，可选择性地提高基底表面张力，可清洁基底表面的有机残留物并可由此改进用分散体润湿和分散体结合。

为了改进施加的基础层在基底上的粘合，根据要求在基础层转移之前可通过本领域熟练技术人员已知的方法向基底提供另外的粘合层。

除了在一面涂覆基底外，根据本发明方法还可以在支撑物上面和下面提供结构化或全表面导电基础层。可使支撑物上面和下面的结构化或全表面导电基础层借助贯通式接触相互电连接。例如为了贯通式接触，支撑物中的孔壁具有导电表面。为了产生贯通式接触，可在支撑物中形成孔，例如使含有可无电和/或电解涂覆颗粒的分散体在转移过程中同样沉积在孔壁上。对于足够薄的支撑物如 **PET** 片材，不必用分散体涂覆孔壁，因为在足够长的涂覆时间下，在无电和/或电解涂覆过程中还通过金属层由支撑物上面和下面一起长到孔中而在孔内形成金属层。从而在支撑物上面和下面的结构化或全面积导电表面之间产生电连接。除了本发明方法外，还可以使用现有技术中已知的用于产生孔和/或盲孔及其金属化的其他方法。

在薄支撑物的情况下，例如可通过切割、冲孔或激光钻孔进行钻孔。

为了将结构化或全面积导电表面涂覆于基底上，首先将基底移到含有电解质溶液的槽中。然后将基底输送通过槽，使先前施加的结构化或全表面基础层中含有的导电颗粒在电解涂覆情况下与至少一个阴极接触。在这里可以使用本领域熟练技术人员已知的任何合适的常规阴极。只要阴极与结构化或全面积表面接触，金属离子就从电解质溶液中沉积而在表面形成金属层。对于接触，还可以提供与基础层连接的辅助线。然后经由该辅助线与阴极接触。

通常，在将基础层浸入电解质溶液中时，通过在基础层上无电沉积立即形成薄层。

如果基础层本身导电不够，例如在羰基铁粉用作可无电和/或电解涂覆颗粒时，则电解涂覆所需的传导性通过该无电沉积层实现。

其中可电解涂覆结构化或全表面导电基础层的合适装置通常包括至少一个槽、一个阳极和一个阴极，所述槽含有电解质溶液，电解质溶液含有至少一种金属盐。将来自电解质溶液的金属离子沉积于基底的导电表面而形成金属层。为此，使至少一个阴极与待涂覆的基底基础层接触或与待涂覆的基底基础层接触的辅助线接触，同时将基底输送通过槽。

在这种情况下，本领域熟练技术人员已知的所有电解方法均适合用于电解涂覆。

如果辅助接触线用于电解涂覆，则它们通常以与基础层相同的方式产生。辅助接触线同样优选至少部分干燥和/或固化。对于辅助接触线，可同样在固化之后暴露表面含有的可无电和/或电解涂覆颗粒。例如使用辅助接触线使得甚至短的相互绝缘的导体轨道可容易地接触。在优选的实施方案中，在无电和/或电解金属化之后再去除辅助接触线。例如可通过激光烧蚀而去除，即通过激光去除。

为了获得较大的层厚度，电解涂覆装置例如可安装有可使基底旋转的装置。此时将可使基底旋转的装置的旋转轴设置为垂直于待涂覆基底表面。通过旋转使在基底输送方向上看到的最初宽且短的导电结构排列为在旋转之后在输送方向上看到的窄且长。

通过本发明方法沉积于导电结构上的金属层的层厚度取决于接触时间，接触时间通过基底经过装置的速率和串联排列的阴极数量以及操作装置的电流强度确定。较长的接触时间例如可通过使多个本发明装置串联连接于至少一个槽中实现。

为了使上面和下面同时涂覆，例如可分别设置两个接触辊从而可引导待涂覆基底在它们之间经过并且上面和下面同时接触，由此金属可在两面沉积。

当意欲涂覆其长度超过槽长度的箔－首先由卷退绕，被引导通过电解涂覆装置，然后再缠绕的所谓环形箔－时，例如还可将它们引导通过以锯齿状或弯曲形式围绕多个电解涂覆装置的槽，其中电解涂覆装置例如随后还可一个在另一个之上地排列或彼此相邻排列。

电解涂覆装置可根据需要安装有本领域熟练技术人员已知的任何辅助装置。这类辅助装置例如为泵、过滤器、化学品供料装置、缠绕和退绕装置等。

为了缩短维护周期，可使用本领域熟练技术人员已知的所有处理电解质溶液的方法。这类处理方法例如还为其中电解质溶液自再生的体系。

例如还可用由 **Werner Jillek**，**Gustl Keller**，**Handbuch der Leiterplattentechnik[印刷电路技术手册]**，**Eugen G. Leuze Verlag**，第 **4** 卷，第 **192**、**260**、**349**、**351**、**352**、**359** 页获知的脉冲方法操作本发明装置。

在电解涂覆之后可根据本领域熟练技术人员已知的所有步骤进一步处理基底。例如可通过洗涤除去基底上存在的电解质残留和/或可干燥基底。

可以连续、半连续或间断模式操作在支撑物上生产结构化和/或全面积导电表面的本发明方法。还可以仅使方法的个别步骤连续进行，而其他步骤间断进行。

除了生产结构化表面，使用本发明方法还可以将多个层依次转移到基底上。在进行该方法以生产第一结构化表面之后，例如可通过上述印刷方法施加结构化或全表面绝缘层。由此例如可以在导体轨道上产生绝缘体桥，再进行本发明方法时可在其上施加另一导体轨道，从而使得可仅在预定位置相互穿过的导体轨道之间可能有电接触，在该预定位置下方结构化表面

没有被绝缘材料覆盖。

本发明方法例如适合于在印刷电路板上生产导体轨道。这类印刷电路板例如为具有多层内层和多层外层的那些、微过孔板上芯片(micro-via chips-on-boards)、软质和硬质印刷电路板。它们例如安装在如计算机、电话、电视机、电控汽车元件、键盘、收音机、视频、CD、CD-ROM 和 DVD 播放器、游戏操作台、测量和调节设备、传感器、厨房电气设备、电子玩具等产品中。

还可以通过本发明方法涂覆软质电路支撑物上的导电结构。这类软质电路支撑物例如为其上印刷有导电结构的由上述用于支撑物的材料制成的塑料膜。此外，本发明方法还适合于生产 RFID 天线、应答器天线或其他天线结构、芯片卡模块、带状电缆、座椅加热器、箔导体、太阳能电池或 LCD/等离子体显示屏中的导体轨道、电容器、箔电容器、电阻器、对流散热器、电引信或适合于生产任何形式的电解涂覆产品如在一面或两面涂覆有具有规定层厚度的金属的聚合物支撑物、3D 模压互连器件或适合于生产例如用于屏蔽电磁辐射、热传导或用作包装材料的产品上的装饰或功能表面。还可以在集成电子元件上生产接触点或接触垫或互连中。

还可以根据本发明生产集成电路，电阻、电容或电感元件，二极管，晶体管，传感器，调节器，光学元件和接收机/发射机设备。

还可以生产用于有机电子元件的具有接触器的天线以及由不导电材料组成的表面上的用于电磁屏蔽的涂层。

此外，在用于燃料电池应用的双级板流场的情况下可以使用。

此外，可以生产全面积或结构化导电层以用于随后装饰金属化由上述不导电基底制成的成型制品。

本发明方法的应用范围允许便宜地生产金属化的甚至不导电的基底，特别是用作开关和传感器、气体屏蔽或装饰部件，特别是用于机动车辆、公共厕所、玩具、家庭和办公领域和包装材料以及箔的装饰部件。本发明还可应用于纸币、信用卡、身份证件等的保密印刷领域。可借助本发明方法使织物电磁功能化(天线、发射机、RFID 和应答器天线、传感器、加热元件、抗静电(甚至对于塑料)、屏蔽等)。

此外，可以生产薄金属箔或者在一面或两面涂覆的聚合物支撑物或者金属化塑料表面。

本发明方法同样可用于例如在印刷电路板、RFID 天线或应答器天线、带状电缆、箔导体中的孔、过孔、盲孔等的金属化以使上面和下面贯通式接触。这也适用于使用其他基底的情况。根据本发明方法生产的金属化制品-如果它们包含可磁化金属-也可用于可磁化功能部件领域如磁性桌、磁性游戏、例如冰箱门上的磁性表面。还可将它们用于其中有利的是良好导热性的领域如座椅加热器的箔以及绝缘材料中。

本发明金属化表面的优选用途为其中将由此生产的产品用作印刷电路板、RFID 天线、应答器天线、座椅加热器、带状电缆、非接触芯片卡、薄金属箔或者在一面或两面涂覆的聚合物支撑物、箔导体、太阳能电池或LCD/等离子体屏幕中的导体轨道、集成电路、电阻、电容或电感元件、二极管、晶体管、传感器、调节器、光学元件、接收机-发射机设备或者例如在包装材料中用作装饰应用。