



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101569245 B

(45) 授权公告日 2012. 01. 11

(21) 申请号 200780027035. 2

(22) 申请日 2007. 07. 16

(30) 优先权数据

11/488, 247 2006. 07. 17 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009. 01. 16

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2007/016111 2007. 07. 16

(87) PCT申请的公布数据

W02008/010978 EN 2008. 01. 24

(73) 专利权人 纳幕尔杜邦公司

地址 美国特拉华州

(72) 发明人 R·K·贝利 G·B·布兰歇特

J·V·卡斯帕 J·W·凯特伦

R·J·彻斯特菲尔德 T·C·费尔德

高峰 L·K·约翰森

R·L·科伊塞彦 D·E·基斯

I·马拉乔维奇 J·S·梅斯

G·努涅斯 G·奥奈尔

R·S·希菲诺 N·G·塔西

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 段晓玲 范赤

(51) Int. Cl.

H05K 1/02 (2006. 01)

H05K 1/09 (2006. 01)

H05K 3/12 (2006. 01)

H05K 3/04 (2006. 01)

C08K 3/08 (2006. 01)

H05K 3/10 (2006. 01)

G06F 3/041 (2006. 01)

G06F 3/044 (2006. 01)

B41M 5/382 (2006. 01)

(56) 对比文件

EP 0099228 A2, 1984. 01. 25,

US 2003196833 A1, 2003. 10. 23,

WO 9425518 A1, 1994. 11. 10,

US 2004238910 A1, 2004. 12. 02,

EP 0717418 A2, 1996. 06. 19,

US 2005082523 A1, 2005. 04. 21,

审查员 王磊

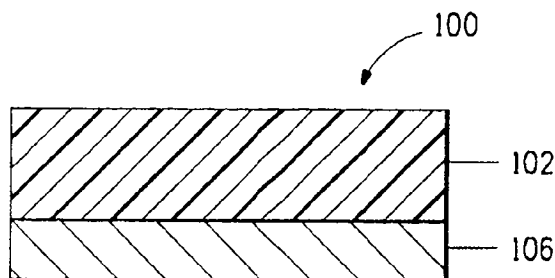
权利要求书 3 页 说明书 34 页 附图 7 页

(54) 发明名称

金属组合物、供体、图案化多层组合物、屏蔽物和传感器

(57) 摘要

本发明提供金属组合物,其包括银组合物,以及由此组合物制备的热成像供体。所述供体可用于将金属层和任选的另外的转印层的相应紧邻部分热转印图案化到热成像受体上。该组合物可用于干法制备电子器件。还提供了包括一个或多个基础膜以及一个或多个图案化金属层的图案化多层组合物,包括 EMI 屏蔽和触摸板传感器。



1. 金属组合物,包含:

a) 基于该金属组合物总重量,65 至 95 重量%的选自 Ag、Cu 及其合金的金属粉末,其包含大量平均最长尺寸为 5 纳米至 1500 纳米的金属颗粒;和

b) 5 至 35 重量%的分散剂,其包含一种或多种选自如下的树脂:导电聚合物,选自:聚苯胺、聚噻吩、聚吡咯、聚杂芳族亚乙烯基及其衍生物;非导电聚合物,选自:丙烯酸胶乳和苯乙烯-丙烯酸胶乳、以及溶液基丙烯酸的和苯乙烯-丙烯酸的聚合物、及其组合;乙烯与一种或多种选自(甲基)丙烯酸酯、乙酸乙烯酯、一氧化碳和(甲基)丙烯酸的单体的共聚物;以及聚乙酸乙烯酯及其共聚物。

2. 权利要求 1 的组合物,进一步包含基于所述分散剂的总重量至多 10 重量%的一种或多种添加剂,所述添加剂选自:颜料、染料、和平均最长尺寸为 5 纳米至 1500 纳米的导电颗粒,所述导电颗粒选自炭黑、碳纳米管、Au、Pd 和 Au 与 Pd 的合金。

3. 权利要求 1 的组合物,包含 85 至 95 重量%的平均颗粒尺寸为 100 纳米至 400 纳米的 Ag 粉末。

4. 权利要求 1 的组合物,其中所述分散剂包含树脂,所述树脂选自:丙烯酸胶乳和苯乙烯-丙烯酸胶乳、以及溶液基丙烯酸的和苯乙烯-丙烯酸的聚合物、及其组合。

5. 权利要求 2 的组合物,其中所述添加剂包含近红外染料,选自:吡啶菁、酞菁和部花青。

6. 多层热成像供体,包含:基础膜和金属转印层;其中所述金属转印层包含权利要求 1 的金属组合物。

7. 权利要求 6 的供体,其中该金属转印层由金属组合物组成。

8. 权利要求 6 的供体,其中该金属组合物进一步包含基于分散剂总重量至多 10 重量%的一种或多种添加剂,所述添加剂选自:颜料、染料、和平均最长尺寸为 5 纳米至 1500 纳米的导电颗粒,所述导电颗粒选自:炭黑、碳纳米管、Au、Pd、和 Au 与 Pd 的合金。

9. 权利要求 6 的供体,其中所述金属组合物包含 85 至 95 重量%的平均颗粒尺寸为 100 纳米至 400 纳米的 Ag 粉末。

10. 权利要求 6 的供体,其中该分散剂包含树脂,所述树脂选自:丙烯酸胶乳和苯乙烯-丙烯酸胶乳、和溶液基丙烯酸的与苯乙烯-丙烯酸的聚合物、及其组合。

11. 权利要求 6 的供体,其中所述分散剂包含基于所述金属组合物干重量 1 至 5 重量%的导电聚合物,所述导电聚合物选自:聚苯胺;聚噻吩;和它们的衍生物。

12. 权利要求 6 的供体,其中该基础膜包含聚合材料,所述聚合材料选自:聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚萘二甲酸乙二醇酯、三乙酰基纤维素和聚酰亚胺。

13. 权利要求 6 的供体,进一步包含插入到所述基础膜与所述金属转印层之间的 LTHC 层。

14. 权利要求 13 的供体,其中该 LTHC 层包含一种或多种辐射吸收剂,所述辐射吸收剂选自:选自 Cr 和 Ni 的金属膜;炭黑;石墨;和在该 LTHC 层中在 600 至 1200 纳米范围内具有吸收最大值的近红外染料。

15. 权利要求 14 的供体,其中该 LTHC 层是包含 Cr 或 Ni 的金属膜。

16. 权利要求 13 的供体,其中该 LTHC 层包含:一种或多种水溶性或水可分散性的辐射吸收性菁化合物,其选自吡啶菁、酞菁和部花青;以及一种或多种水溶性或水可分散性的聚

合粘合剂,其选自丙烯酸树脂、亲水性聚酯、磺化聚酯和马来酸酐均聚物和共聚物。

17. 权利要求 6 的供体,进一步包含一个或多个另外的转印层。

18. 权利要求 17 的供体,其中所述一个或多个另外的转印层包含导电聚合物,所述导电聚合物选自:聚苯胺、聚噻吩、聚吡咯、聚杂芳族亚乙烯基及其衍生物。

19. 权利要求 18 的供体,其中所述一个或多个另外的转印层包含导电层,其选自:聚苯胺及其衍生物;并进一步包含 0.1 至 12 重量%的单壁碳纳米管和具有 1 至 30 个碳的有机质子酸,所述酸以聚苯胺骨架中氮原子的 25%至 100%的摩尔当量存在。

20. 权利要求 17 的供体,其中所述一个或多个另外的转印层包含 1 至 90 重量%的炭黑。

21. 图案化多层组合物,包含:

a) 一个或多个基础膜;和

b) 一个或多个图案化金属层;

其中该图案化金属层具有包含至少一条宽度为 1 毫米或更少的线的图案,并包含 65 至 95 重量%的选自 Ag、Cu 及其合金的金属粉末;包含大量特征在于平均最长尺寸为 5 纳米至 1500 的金属颗粒;以及 5 至 35 重量%的分散剂,所述分散剂包含一种或多种树脂,选自:导电聚合物,其选自:聚苯胺、聚噻吩、聚吡咯、聚杂芳族亚乙烯基及其衍生物;非导电聚合物,选自:丙烯酸胶乳和苯乙烯-丙烯酸胶乳以及溶液基丙烯酸的和苯乙烯-丙烯酸的聚合物;及其组合;乙烯与一种或多种选自(甲基)丙烯酸酯、乙酸乙烯酯、一氧化碳和(甲基)丙烯酸的单体的共聚物;聚乙酸乙烯酯及其共聚物,和聚乙烯基吡咯烷酮及其共聚物。

22. 权利要求 21 的图案化多层组合物,其中该基础膜选自聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚萘二甲酸乙二醇酯、三乙酰基纤维素、玻璃和聚酰亚胺。

23. 权利要求 21 的图案化多层组合物,其中所述图案化金属层特征在于 10^{-4} 欧姆-厘米或更低的电阻率。

24. 权利要求 21 的图案化多层组合物,其中所述图案化金属层具有图案,所述图案具有至少一条宽度为 10 微米或更低的线。

25. 权利要求 21 的图案化多层组合物,进一步包含一个或多个另外的图案化层。

26. 权利要求 25 的图案化多层组合物,其中所述一个或多个另外的图案化层包含导电聚合物,选自:聚苯胺、聚噻吩、聚吡咯、聚杂芳族亚乙烯基及其衍生物。

27. 权利要求 25 的图案化多层组合物,其中所述一个或多个另外的图案化层包含导电层,选自:聚苯胺及其衍生物;并进一步包含 0.1 至 12 重量%的单壁碳纳米管和具有 1 至 30 个碳的有机质子酸,所述酸以聚苯胺骨架中氮原子的 25%至 100%的摩尔当量存在。

28. 电磁干扰屏蔽物,其包含权利要求 21 的图案化多层组合物。

29. 权利要求 28 的电磁干扰屏蔽物,进一步包含在该图案化金属层上面或下面的另外的图案化层。

30. 权利要求 29 的电磁干扰屏蔽物,其中该另外的图案化层包含 1 至 90 重量%的炭黑。

31. 权利要求 28 的电磁干扰屏蔽物,其中所述基础膜选自:聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚萘二甲酸乙二醇酯、三乙酰基纤维素和玻璃;并进一步包含在所述基础膜上的抗反射涂层,所述抗反射涂层和所述图案化金属层相对。

32. 触摸板传感器,包含权利要求 21 的多层组合物。

33. 权利要求 32 的触摸板传感器,进一步包含介电层。

34. 权利要求 33 的触摸板传感器,包含具有第一图案化金属层的第一基础膜;具有第二图案化金属层的第二基础膜;和设置在所述第一与所述第二图案化金属层之间的介电层。

35. 权利要求 32 的触摸板传感器,包含具有两个相对的表面的第一基础膜,在所述两个相对表面的每一个上设置有图案化金属层。

金属组合物、供体、图案化多层组合物、屏蔽物和传感器

[0001] 用 NIST Advanced Technology Program 授予的协议号 70NANB2H03032 下的美国政府资助完成本发明。美国政府在本发明中拥有一定权利。

[0002] 发明领域

[0003] 本发明涉及金属 / 聚合物组合物和用于印刷电子线路的热成像供体。

[0004] 发明背景

[0005] 作为染料和 / 或颜料层干转印或印刷的手段, 热转印法在应用如彩色打样中是公知的。此类热转印法通常使用激光以引发材料的成像式热转印 (image-wise thermal transfer)。

[0006] 激光诱导热转印法通常使用包括待转印材料层 (本文中称为转印层) 的供体元件和包括用于接受转印的材料的表面的受体元件。供体元件或受体元件的基底 (substrate) 是透明的, 或都是透明的。使供体元件和受体元件靠近或彼此接触, 并通常通过红外激光使其选择性暴露在激光辐射下。在转印层的暴露部分中产生热, 导致转印层的这些部分转印到受体元件的表面上。如果转印层的材料不吸收入射的激光辐射, 该供体元件除转印层外还应包括加热层, 也称作光热转换 (LTHC) 层或助转印层 (transfer-assist layer)。

[0007] 在典型的激光诱导数字热转印法中, 曝光每次仅发生在组件的小的所选区域中, 使得材料从供体元件向受体元件的转印能够一次构成一个区域。该区域可以是像素、像素的某些部分或多个像素。计算机控制促进了高速度和高分辨率的转印。或者, 在类似方法中, 照射整个组件, 并使用掩模以选择性曝光可热成像层的合意部分。

[0008] 存在数种用于构建电子装置的层的热转印的已知例子。代表性的是 US 6, 114, 088 和 WO 2004/087434。

[0009] 需要热成像供体, 其能够将表现出良好的转印性质和良好的粘合性的导电金属层图案化热转印到多种受体上。特别合意的是其中在转印后不需要进一步加热或焙烧 (firing) 该图案化层以获得高电导率金属层的热成像供体。

[0010] 发明概述

[0011] 本发明的一个方面是金属组合物 (A), 包含 : (a) 基于该金属组合物总重量, 大约 65 至大约 95 重量% 的选自 Ag、Cu 及其合金的金属粉末, 其包含大量平均最长尺寸为大约 5 纳米至大约 1500 纳米的金属颗粒 ; 和 (b) 大约 5 至大约 35 重量% 的分散剂, 其包含一种或多种选自如下组的树脂 : 导电聚合物, 选自 : 聚苯胺、聚噻吩、聚吡咯、聚杂芳族亚乙烯基、及其衍生物 ; 和非导电聚合物, 选自 : 丙烯酸胶乳和苯乙烯 - 丙烯酸胶乳、以及溶液基的丙烯酸的和苯乙烯 - 丙烯酸的 (共) 聚合物、及其组合 ; 乙烯与一种或多种选自 (甲基) 丙烯酸酯、乙酸乙烯酯、一氧化碳和 (甲基) 丙烯酸的单体的共聚物 ; 聚乙酸乙烯酯及其共聚物。

[0012] 本发明的另一方面是多层式热成像供体 (a multilayer thermal imaging donor), 其包含 : 基础膜 (base film) 和金属转印层 (metal transfer layer), 其中所述金属转印层包含该金属组合物 (A)。

[0013] 本发明的另一方面是图案化多层组合物, 包含 : (a) 一个或多个基础膜 ; 和 (b) 一

个或多个图案化金属层；

[0014] 其中该图案化金属层（一个或多个）具有至少一条大约 1 毫米或更低的线宽，并包含该金属组合物（A）。

[0015] 该组合物和供体提供金属层向热转印受体上的热转印图案化。该图案化金属层不需要后-焙烧或退火以引发电子线路学所需的导电性。该热成像法是干燥的，并因此不涉及与可能已经沉积的任何层的溶剂不相容性问题。

[0016] 附图概述

[0017] 图 1A 是热成像供体 100 的横断面图，其包含金属转印层 106 和基础膜 102。

[0018] 图 1B 是热成像供体 100 的横断面图，其包含 LTHC 层 108。

[0019] 图 2A 是热成像供体 100 的横断面图，其包含另外的转印层 104。

[0020] 图 2B 是热成像供体 100 的横断面图，其包含插入到基础膜 102 和另外的转印层 104 之间的 LTHC 层 108。

[0021] 图 3A、3B 和 3C 是热成像供体 100 的横断面图，其包含在金属转印层 106 顶部的另外的转印层 110。

[0022] 图 4 是热成像受体 200 的横断面图，其包含受体基础膜 (receiver basefilm) 202 和任选的粘合层 204。

[0023] 图 5A 和 5B 是图案化多层组合物的横断面图。

[0024] 图 6A 和 6B 是图案化多层组合物的横断面图，其包含另外的转印层。

[0025] 图 7 是热成像受体 200 的横断面图，其包含基础膜 202 和至少一个图案化层 205。

[0026] 图 8&9 举例示出了本发明一种实施方案的图案化多层组合物在 4000 倍放大率下的扫描电子显微镜照片。

[0027] 图 10 举例示出了本发明的一种实施方案的图案化多层组合物的 EMI 屏蔽性能。

[0028] 图 11 是本发明的一种实施方案的 EMI 屏蔽在 5 倍放大率下的光学显微照片。

[0029] 详细描述

[0030] 本文中，除非明确地另行说明，术语“丙烯酸的”、“丙烯酸树脂”、“（甲基）丙烯酸树脂”和“丙烯酸聚合物”是同义的。这些术语指的是由衍生自甲基丙烯酸和丙烯酸及其烷基酯和取代烷基酯的烯属不饱和单体的传统聚合法所得到的一般种类的加成聚合物。该术语包括均聚物和共聚物。该术语特别包括（甲基）丙烯酸甲酯、（甲基）丙烯酸乙酯、（甲基）丙烯酸丁酯、（甲基）丙烯酸 2-羟乙酯、（甲基）丙烯酸和（甲基）丙烯酸缩水甘油酯的均聚物和共聚物。除非明确地另行说明，本文中术语共聚物包括由两种或更多种单体聚合得到的聚合物。术语（甲基）丙烯酸包括甲基丙烯酸和丙烯酸。术语（甲基）丙烯酸酯包括甲基丙烯酸酯和丙烯酸酯。

[0031] 术语“苯乙烯丙烯酸聚合物”、“丙烯酸苯乙烯”和“苯乙烯丙烯酸”是同义的，包括上述“丙烯酸树脂”与苯乙烯和取代苯乙烯单体（例如 α -甲基苯乙烯）的共聚物。

[0032] 本文中所用的术语“包含 (comprises 和 comprising)”、“包括 (includes 和 including)”、“具有 (has 和 having)”或其任何其他变体想要覆盖非排他性内含。例如，包含一系列元素的工艺、方法、制品或装置不必仅限于这些元素，而是可以包括没有明确列出的或此工艺、方法、制品或装置所固有的其它元素。进一步地，除非另行相反地说明，“或”指的是包含性的“或”而不是排它性的“或”。例如，条件 A 或 B 通过以下任一种满足：A 为

真（或存在）且 B 为假（或不存在），A 为假（或不存在）且 B 为真（或存在），和 A 与 B 都为真（或存在）。

[0033] 同样，使用“a”或“an”描述本文中所属的元素和组分。其仅为方便起见而使用，为了给出本发明范围的一般含义。这种描述应理解为包括一（个）种或至少一（个）种，除非其明确地另有含义，该单数也包括复数。

[0034] 除非另行定义，本文中使用的所有技术和科技术语具有本发明所述领域普通技术人员通常理解的含义。尽管在本发明实施方案的实践与测试中可以使用类似或等同于本文中所述的那些方法与材料，在下文中描述了合适的方法与材料。除非引用特定段落，本文中提及的所有出版物、专利申请、专利和其它参考文献经此引用全文并入本文。在抵触的情况下，以本发明的说明书（包括定义）为准。此外，材料、方法和实施例仅仅是示例性的，而非限制。

[0035] 就本文中未描述的程度而言，关于具体材料、加工行为和线路的许多细节是传统的，并可以在有机发光二极管显示器、光电探测器、光生伏打器件和半导体元件领域中的教科书和其它来源中找到。

[0036] 金属组合物

[0037] 本发明的一种实施方案是金属组合物 (A)，包含：(a) 基于该金属组合物总重量，大约 65 至大约 95 重量%的选自 Ag、Cu 及其合金的金属粉末，其包含大量平均最长尺寸为大约 5 纳米至大约 1500 纳米的金属颗粒；和 (b) 大约 5 至大约 35 重量%的分散剂，其包含一种或多种选自如下组的树脂：导电聚合物，选自：聚苯胺、聚噻吩、聚吡咯、聚杂芳族亚乙烯及其衍生物；和非导电聚合物，选自：丙烯酸胶乳和苯乙烯-丙烯酸胶乳、和溶液基的丙烯酸类和苯乙烯-丙烯酸（共）聚合物及其组合；乙烯与一种或多种选自（甲基）丙烯酸酯、乙酸乙烯酯、一氧化碳和（甲基）丙烯酸的单体的共聚物；聚乙酸乙烯酯及其共聚物。

[0038] 优选地，该金属组合物 (A) 包含大约 85 至大约 90% 的平均颗粒尺寸为 100 纳米至大约 400 纳米的金属粉末。在一种优选的实施方案中，该金属粉末是具有大约 100 至大约 900 纳米的平均当量球径的银金属薄片。在本发明的各种方面，该金属组合物 (A) 包含 96 重量%或更高、优选 98 重量%或更高的如上所述的组分 (a) 与 (b)。在另一方面，该金属组合物 (A) 基本上由如上所述的组分 (a) 和 (b) 组成。

[0039] 相对于传统组合物，本发明的金属组合物 (A) 具有高金属颗粒加载量 (loading)。该组合物可用于制备金属转印层。该金属组合物 (A) 的独特之处在于其在热转印后提供导电层，无需焙烧或烧除聚合物粘合剂。

[0040] 银是用于该组合物的优选金属粉末。优选的合金包括 Ag-Pd、Ag-Pt 和 Ag-Cu。该金属粉末可以容易地从多处商业来源获得，包括：FerroCorp.，Electronic Materials Systems, South Plainfield, New Jersey；Nanostructured&Amorphous Materials, Houston, Texas；**Inframat®** Advanced Materials, Farmington, CT；Sumitomo Metal Mining Co., Ltd., Tokyo, Japan 和 Mitsui Mining and Smelting Co., Ltd. Tokyo, Japan。

[0041] “分散剂”指的是用作金属颗粒的载体或基质介质的非挥发性有机或无机材料。该分散剂包括下列组分的一种或多种：聚合物、低聚物、表面处理剂 (surface treatments)、增塑剂、加工助剂如消泡剂、表面活性剂、稳定剂、涂布助剂、颜料、染料（包括近红外染料）等。该分散剂具有数种功能，包括：允许金属颗粒分散，以使其均匀分布并以转印层形式施

加；并对转印性能有贡献，最显著的是在热转印法中金属转印层对供体元件和热成像受体的相对粘合性。该分散剂还可以有助于转印层的功能性。例如，该分散剂可以是导电聚合物。

[0042] 除非具体说明，分散剂的性质指的是完全配制的分散剂制剂的整体性质 (bulk properties)。优选的分散剂是 T_g 为大约 -30°C 至大约 90°C 、更优选大约 30°C 至大约 70°C 的聚合物。

[0043] 在本发明中可用作分散剂的聚合物包括导电有机聚合物和这些聚合物的掺杂形式 (doped versions)，例如聚苯胺、聚噻吩、聚吡咯、聚杂芳族亚乙烯基、聚呋喃、聚对苯撑、聚亚苯基亚乙烯基 (poly (phenylenevinylene))、聚异硫茛、聚对苯硫醚及其衍生物。优选的衍生物落入下列种类的一种或多种：(a) 稳定的导电聚合物，如聚苯胺 (PANI) 和聚亚乙基二氧噻吩 (PEDOT)；(b) 使用标准涂敷技术形成膜的可溶性或可分散性导电聚合物，包括 PANI、PEDOT；和导电聚合物的其它烷基 - 或烷氧基 - 取代的衍生物，如聚 (2,5 二烷氧基) 对亚苯基亚乙烯基和聚 (3-己基) 噻吩；和 (c) 在掺杂时具有高导电性的导电聚合物。优选的导电聚合物选自：聚苯胺；聚噻吩；聚吡咯；聚杂芳族亚乙烯基；和它们的衍生物；优选基于金属转印层组合物干重量为 1 至大约 5 重量%的含量。

[0044] 可用作分散剂的其它聚合物选自：丙烯酸胶乳和苯乙烯 - 丙烯酸胶乳和溶液基的丙烯酸和苯乙烯 - 丙烯酸 (共) 聚合物，包括无规共聚物与接枝共聚物；及其组合；乙烯与一种或多种选自 (甲基) 丙烯酸酯、乙酸乙烯酯、一氧化碳和 (甲基) 丙烯酸的单体的共聚物；聚乙酸乙烯酯及其共聚物；和聚乙烯基吡咯烷酮及其共聚物，包括聚乙烯基吡咯烷酮 - 共 - 乙酸乙烯酯。优选地，在该组中的溶剂可溶性聚合物特征在于大约 10,000 至大约 200,000 的 M_w 。优选的分散剂包含树脂，所述树脂选自：丙烯酸胶乳和苯乙烯 - 丙烯酸胶乳、和溶液基的丙烯酸和苯乙烯 - 丙烯酸 (共) 聚合物、及其组合。

[0045] 该分散剂可以包含至多大约 10 重量%的一种或多种添加剂，其选自：颜料、染料和选自炭黑、碳纳米管和改性金属与金属合金粉末 (modifying metal and metal alloy powder) 的导电颗粒。优选的改性金属是 Au 和 Pd。优选的组合物包含 0.5 重量%至大约 10 重量%的平均颗粒尺寸大于 5 纳米并小于大约 1500 纳米的导电添加剂。最优选的导电添加剂是炭黑和碳纳米管。优选地，该金属组合物 (A) 进一步基本由如下物质组成：0.5 重量%至大约 10 重量%的平均颗粒尺寸大于 5 纳米并小于大约 1500 纳米的导电添加剂。在另一种实施方案中，优选的添加剂是近红外染料，更优选是菁 (cyanine) 化合物，选自：吡啶菁、酞菁 (包括多取代酞菁和含金属酞菁)、以及部花青 (merocyanines)。

[0046] 可以在分散剂中用作加工助剂的小分子量低聚物和小分子包括表面活性剂，例如包含甲硅烷氧基 -、苄基 -、烷基 - 和炔基 - 取代表表面活性剂的那些。这些包括 Byk® (Byk Chemie)、Zonyl® (DuPont)、Triton® (Dow)、Surfynol® (Air Products) 和 Dynol® (Air Products) 表面活性剂。优选的是 Byk® 345、346 和 348 以及 Zonyl® FSO 和 FSN 表面活性剂。

[0047] 通常通过将金属粉末和分散剂与挥发性载体流体混合以提供流体分散体，由此制备该金属组合物 (A)。该挥发性载体流体通常为水、有机溶剂、气体材料或其某些组合。选择该挥发性载体流体以便与该金属颗粒和使用的任何任选分散剂相容。挥发性载体流体的例子包括水、低级醇如乙醇、脂族与芳族烃如己烷、环己烷和二甲苯；醚如二丁醚；醚醇如

2- 甲氧基乙醇 ;酯如乙酸丁酯 ;和脂族和芳族卤代烃如 1,2- 二氯乙烷。

[0048] 多层热成像供体

[0049] 本发明的另一种实施方案是多层热成像供体。在各种实施方案中,受体以分层次序包含基础膜、任选的 LTHC 层、金属转印层和任选的保护性可剥离覆盖层。该金属转印层包含如上所述的金属组合物 (A)。在一种实施方案中,该金属转印层基本由如上所述的金属组合物 (A) 组成。其它实施方案可以包括一个或多个插入到基础膜与金属转印层之间和 / 或在金属转印层之上的另外的转印层。由此,在可用于本发明中的热成像基底中可以包括一个或多个其他传统的热转印供体元件层,包括但不限于中间层、底漆层 (primer layer)、释放层 (release layer)、脱模层 (ejection layer)、绝热层、底层、粘合层、湿润剂层和光衰减层 (light attenuating layer)。

[0050] 图 1A 是按照本发明一种实施方案的热成像供体 100 的横断面图。热成像供体 100 包含基础膜 102 和金属转印层 106,该金属转印层 106 包含分散在基础膜表面上的新型金属组合物。

[0051] 基础膜 102 对热成像供体 100 的其它层提供支持。基础膜 102 包含挠性聚合物膜,其优选是透明的,而且尽管加热 LTHC 或其他层时其仍保持稳定。基础膜 102 的合适厚度为大约 25 微米至大约 200 微米,尽管可以使用较厚或较薄的支撑层。该基础膜可以通过定向薄膜制造领域中已知的标准方法拉伸,并且一个或多个其它层,如 LTHC 层,可以在拉伸过程完成前涂敷在该基础膜上。用于热成像供体的优选基础膜包含聚合材料,其选自:聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET)、聚萘二甲酸乙二醇酯 (PEN)、三乙酰基纤维素和聚酰亚胺。

[0052] 光衰减层

[0053] 光衰减剂可以存在于离散的层 (a discrete layer) 中,或结合到该供体元件的其它官能层之一中,如基础膜、LTHC 层、或在另外的转印层中。在一种实施方案中,该基础膜包含少量 (通常为该基础膜的 0.2 重量%至 0.5 重量%) 的光衰减剂,如在热成像步骤中有助于将辐射源聚焦到 LTHC 层中的辐射吸收剂上由此提高热转印的效率的染料。US6645681 (其内容经此引用并入本文) 描述了此类方式和其他方式,其中该基础膜可以改性以有助于激光辐射源的聚焦,其中该设备包含成像激光器和非成像激光器,其中非成像激光器具有与成像激光器相关的光检测器。在本文中,光衰减剂优选吸收或漫射可见光谱域中的光,在一种实施方案中吸收大约 670 纳米。合适的光衰减剂是本领域中公知的,并包括市售的 Disperse Blue 60 和 Solvent Green 28 染料与炭黑。光衰减剂的量优选足以在大约 400 至大约 750 纳米的某波长下实现 0.1 或更大的光密度 (OD),更优选大约 0.3 至大约 1.5。

[0054] 光热转换层 (LTHC)

[0055] 该热成像供体可任选具有插入到基础膜与其它层之间的光热转换层 (LTHC)。图 1B 是按照本发明另一种实施方案的热成像供体 100 的横断面图。热成像供体 100 包含插入到基础膜 102 与金属转印层 106 之间的 LTHC 层 108。

[0056] LTHC 层 108 被结合进来作为用于辐射诱导热转印的热成像供体 100 的一部分,以便将光发射源辐射的光的能量耦合到热转印供体中。

[0057] 通常, LTHC 层 (或其它层) 中的辐射吸收剂吸收电磁波频谱的红外、可见和 / 或紫外区域中的光,并将吸收的光转化为热。该辐射吸收剂通常是高度吸收性的,在成像辐射

的波长处提供 0.1 至 3 或更高、优选 0.2 至 2 的光密度 (OD)。

[0058] 合适的辐射吸收材料可以包括例如染料 (例如, 可见染料、紫外染料、红外染料、荧光染料和辐射偏振染料)、颜料、金属、金属化合物、金属膜和其他合适的吸收材料。用于 LTHC 层的合适的辐射吸收剂与粘合剂是本领域公知的, 在 PCT/US05/38010 ;PCT/US05/38009 ;US6, 228, 555B1 ;Matsuoka, M., " Infrared Absorbing Materials", Plenum Press, New York, 1990 ;和 Matsuoka, M., Absorption Spectra of Dye for DiodeLasers, Bunshin Publishing Co., Tokyo, 1990 中可以找到详尽名单和参考文献, 其内容经此引用并入本文。合适的 LTHC 层的一个例子可以包括颜料, 如炭黑, 和粘合剂, 如有机聚合物。优选的一类近红外染料是菁化合物, 其选自: 吡啶菁、酞菁包括多取代酞菁和含金属酞菁、以及卟花菁。

[0059] 合适的红外吸收染料的来源包括 H. W. Sands Corporation (Jupiter, FL, US)、American Cyanamid Co. (Wayne, NJ)、Cytec Industries (West Paterson, NJ)、Glendale Protective Technologies, Inc. (Lakeland, FL) 和 Hampford Research Inc. (Stratford, CT)。用于 LTHC 与转印层的优选染料是可以以 TIC-5c 为名获自 Hampford Research Inc, Stratford, CT 的具有 CAS No. [128433-68-1] 且分子量为大约每摩尔 619 克的 2-[2-[2-氯-3-[(1,3-二氢-1,3,3-三甲基-2H-吡啶-2-叉基)乙叉基]-1-环戊烯-1-基]乙叉基]-1,3,3-三甲基-3H-吡啶鎓与三氟甲磺酸的盐 (1 : 1); 可以以 SDA 4927 为名获自 H. W. Sands Corp 的具有 CAS No. [162411-28-1] 的 2-(2-(2-氯-3-(2-(1,3-二氢-1,1-二甲基-3-(4-硫丁基)-2H-苯并[e]吡啶-2-叉基)乙叉基)-1-环己烯-1-基)乙叉基)-1,1-二甲基-3-(4-硫丁基)-1H-苯并[e]吡啶鎓、内盐、游离酸; 和来自 H. W. Sands Corp. 的假吡啶染料 SDA 2860 与 SDA4733。SDA 4927 是用于 LTHC 层的尤其优选的染料。

[0060] LTHC 层可以在粘合剂中包括颗粒状辐射吸收剂。合适的颜料的例子包括炭黑和石墨。

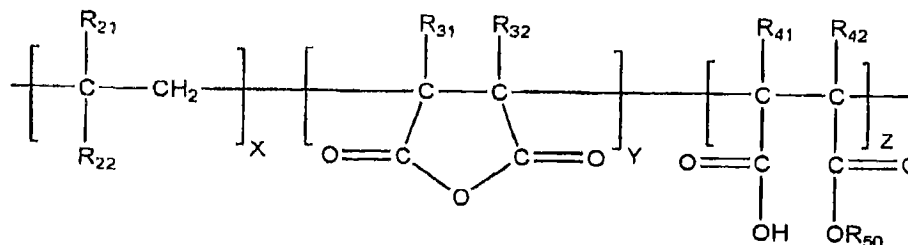
[0061] 在重量百分比的计算中排除溶剂的情况下, 辐射吸收剂在 LTHC 层中的重量百分比通常为 1 重量%至 85 重量%、优选 3 重量%至 60 重量%、最优选 5 重量%至 40 重量%, 取决于 LTHC 层中使用的特定的辐射吸收剂与粘合剂。适用于 LTHC 层中的粘合剂包括成膜聚合物, 例如酚醛树脂 (例如酚醛清漆与热固性酚醛树脂)、聚乙烯醇缩丁醛树脂、聚乙酸乙烯酯、聚乙烯醇缩乙醛、聚偏二氯乙烯、聚丙烯酸酯和苯乙烯丙烯酸。该 LTHC 层的 % 透光率受辐射吸收剂的特性与量以及 LTHC 层的厚度的影响。该 LTHC 层在热转印成像法中使用的成像辐射波长处应表现出大约 20% 至大约 80%、更优选大约 40% 至大约 50% 的辐射透射率。当存在粘合剂时, 辐射吸收剂对粘合剂的重量比为按重量计大约 5 : 1 至大约 1 : 1000、优选按重量计大约 2 : 1 至大约 1 : 100。聚合或有机 LTHC 涂敷至 0.05 μm 至 20 μm 、优选 0.05 μm 至 10 μm 和更优选 0.1 μm 至 5 μm 的厚度。

[0062] 在本发明的优选实施方案中, 该 LTHC 层基于多种水溶性或水可分散性聚合粘合剂, 其具有如在上面引用的 PCT/US05/38010 和 PCT/US05/38009 中公开的组成。优选地, 水可分散性粘合剂在其水相中的平均颗粒尺寸低于 0.1 微米, 更优选低于 0.05 微米, 并优选具有窄颗粒尺寸分布。本发明中可用的 LTHC 层的优选的水溶性或水可分散性聚合粘合剂是选自以下的那些: 丙烯酸树脂和亲水性聚酯, 更优选选自如在上面引用的 PCT/

US05/38009 中所述的磺化聚酯。

[0063] 其他用于 LTHC 层的优选聚合粘合剂是马来酸酐均聚物和共聚物,包括包含通过用醇、胺和碱金属氢氧化物处理马来酸酐聚合物和 / 或共聚物所提供的官能的那些。优选的马来酸酐基共聚物包含式 (III) 所代表的结构

[0064]



(III)

[0065] 其中 x 和 z 是任意正整数 ;

[0066] 其中 y 是 0 或任意正整数 ;

[0067] R_{21} 和 R_{22} 可以相同或不同,并各自地为氢、烷基、芳基、芳烷基、环烷基和卤素,只要 R_{21} 和 R_{22} 之一是芳族基团 ;

[0068] R_{31} 、 R_{32} 、 R_{41} 和 R_{42} 是相同或不同的基团,其可以是氢或 1 至大约 5 个碳原子的烷基 ; 和

[0069] R_{50} 是官能团,选自 :

[0070] a) 含有 1 至大约 20 个碳原子的烷基、芳烷基、烷基取代芳烷基 ;

[0071] b) 在每个氧化烯基团中含有大约 2 至大约 4 个碳原子的烷基、芳烷基、烷基取代芳烷基的烷氧化衍生物,其可以是 1 至大约 20 个重复单元 ;

[0072] c) 在每个氧化烯基团中含有大约 2 至大约 4 个碳原子的烷基、芳烷基、烷基取代芳烷基的烷氧化衍生物,其可以是 1 至大约 6 个重复单元 ;

[0073] d) 至少一个不饱和部分 ;

[0074] e) 至少一个杂原子部分 ;

[0075] f) 能够形成选自 Li、Na、K 和 NH_4^+ 的盐的碱性分子 ; 和

[0076] g) 其组合。

[0077] 用于 LTHC 层的优选马来酸酐聚合物包含式 (III) 的共聚物,其中 R_{21} 、 R_{31} 、 R_{32} 、 R_{33} 、 R_{41} 、 R_{42} 、 R_{43} 各自地为氢, R_{22} 为苯基,且 R_{50} 为 2-(正丁氧基)乙基。可用于 LTHC 层的马来酸酐共聚物的具体例子是如 SMA 1440H——Sartomer Corporation, Exton, PA 的产品的苯乙烯马来酸酐共聚物。

[0078] 在本发明的一种实施方案中,优选的 LTHC 层包含一种或多种水溶性或水可分散性吸辐射菁化合物,其选自 : 吡啶菁、酞菁 (包括多取代酞菁和含金属酞菁)、以及部花青 ; 和一种或多种水溶性或水可分散性聚合物粘合剂,其选自 : 丙烯酸树脂、亲水性聚酯、磺化聚酯、以及马来酸酐均聚物和共聚物。

[0079] 最优选的 LTHC 层进一步包含一种或多种释放改性剂 (releasemodifiers), 其选自 : 季铵阳离子化合物 ; 磷酸根阴离子化合物 ; 膦酸根阴离子化合物 ; 包含 1 至 5 个酯基和 2 至 10 个羟基的化合物 ; 烷氧化胺化合物 ; 及其组合。

[0080] 如美国专利 5, 256, 506 中公开的那样（其内容经此引用并入本文），金属辐射吸收剂也可以颗粒形式或以薄膜形式用作 LTHC 层。镍和铬是用于该 LTHC 层 108 的优选金属，铬是尤其优选的。可以使用任何其他用于加热层的合适金属。加热层的优选厚度取决于所用金属的光吸收。对于铬、镍 / 钒合金或镍，80-100 埃的层是优选的。

[0081] 用于本文中使用的 LTHC 层的优选辐射吸收剂选自：选自 Cr 和 Ni 的金属膜；炭黑；石墨；和近红外染料，其在 LTHC 层中具有大约 600 至 1200 纳米的吸收最大值。

[0082] 另外的转印层

[0083] 图 2A 是按照本发明另一种实施方案的热成像供体 100 的横断面图。该热成像供体 100 包含基础膜 102、另外的转印层 104 和分散在层 104 表面上的金属转印层 106。

[0084] 图 2B 是按照本发明另一种实施方案的热成像供体 100 的横断面图。该热成像供体 100 包含插入到基础膜 102 与另外的转印层 104 之间的 LTHC 层 108；以及在附加转印层 104 上的金属转印层 106。

[0085] 该热成像供体可以具有一个或多个另外的转印层，其布置在基础膜和金属转印层之间（本文中定义为在金属转印层下面）；或在金属转印层的和所述基础膜相对的一侧上（本文中定义为在金属转印层上面）。另外的转印层的厚度可以为大约 5 纳米至大约 5 微米、更优选大约 100 纳米至大约 3 微米。另外的转印层可以是官能层，例如用作导电、半导体、绝缘、粘合、平坦化、光衰减或保护层，并在热转印法中与金属转印层一起转印。在转印后，另外的转印层可以落在图案化金属层的顶部。或者，如果另外的转印层在供体中金属层的上面，在转印后，其将落在受体和金属层之间。

[0086] 导电和电阻层

[0087] 导电和电阻层，包括具有或不具有各种填料的聚合物，可用作另外的转印层。可用的导电层包括 π -共轭的有机聚合物和这些聚合物的掺杂形式。优选的聚合物落入下列种类的一种或多种：(a) 稳定的导电聚合物，如聚苯胺 (PANI) 和聚亚乙基二氧噻吩 (PEDOT)；(b) 用标准涂敷技术形成薄膜的可溶性或可分散性导电聚合物，包括 PANI、PEDOT；和导电聚合物的其它烷基-或烷氧基-取代衍生物，如聚(2,5-二烷氧基)对亚苯基亚乙烯基和聚(3-己基)噻吩；和(c) 在掺杂时赋予高电导率的导电聚合物。优选的导电聚合物，本文中称为导电聚合物 A，选自：聚苯胺；聚噻吩；聚吡咯；聚杂芳族亚乙烯基；和它们的衍生物。可以在下列参考文献中找到高导电聚合物的描述与掺杂导电聚合物的方法：Bredas, J. -L. 在 Handbook of Conducting Polymers 中；Skotheim, T., Ed.；Marcel Dekker, Inc., New York, 1986, Vol. 2, Chapter 25；MacDiarmid, A. G., Angew. Chem. Int. Ed. 2001, 40, 2581-2590；和 Heeger, A. J. Angew. Chem. Int. Ed. 2001, 40, 2591-2611。美国专利 5, 863, 465 和 5, 370, 825 描述了聚苯胺的导电和半导体性质。有机酸，包括增塑酸，是优选的掺杂剂。另外的优选掺杂剂是导电纳米颗粒，其选自：金；银；铜；及其合金；ITO；ATO；碳纳米管；及其混合物。

[0088] 在本发明的优选实施方案中，如 US 2005/0116202 中所述（其内容经此引用并入本文），聚苯胺及其衍生物的电导率可以用包括有机酸和任选的碳纳米管的掺杂剂微调以提供适当水平的电导率。优选的导电的另外的转印层包含优选为大约 0.1 至 12 重量%的 SWNTs 的单壁碳纳米管 (SWNT) 的聚苯胺分散物。该聚苯胺及其衍生物优选具有 1 至 30 个碳的有机质子酸进一步掺杂，该酸以聚合物骨架中大约 25% 至大约 100% 氮原子的摩尔

当量存在。优选的有机质子酸是二壬基萘磺酸 (DNNSA)。

[0089] 可用作另外的转印层的导体的优选厚度为大约 0.01 至大约 10 微米, 优选大约 0.1 至大约 5 微米, 更优选大约 0.2 至大约 3 微米。

[0090] 导电的另外的转印层还可包括用导电或电阻性纳米颗粒掺杂的非导电聚合物。可用于配制导电的另外的转印层的优选非导电聚合物是非导电聚合物 A, 其定义为选自: 丙烯酸胶乳和苯乙烯-丙烯酸胶乳、溶液基丙烯酸和苯乙烯-丙烯酸(共)聚合物(包括无规和接枝共聚物)和(甲基)丙烯酸酯共聚物; 及其组合; 乙烯与一种或多种选自(甲基)丙烯酸酯、乙酸乙烯酯、一氧化碳和(甲基)丙烯酸的单体的共聚物; 和聚乙酸乙烯酯及其共聚物。非导电聚合物 A 的尤其优选的溶液基聚合物和胶乳聚合物具有大约 -50°C 至大约 175°C、更优选大约 -30°C 至大约 90°C 的 T_g 。此类尤其优选的溶液基聚合物另外的特征在于大约 10,000 至大约 200,000 的 M_w 。此外, 可用于生成导电的另外的转印层的在本文中称作非导电聚合物 B 的优选非导电聚合物是聚乙烯基吡咯烷酮及其共聚物, 包括聚乙烯基吡咯烷酮-共-乙酸乙烯酯。作为掺杂剂的优选的导电纳米颗粒选自金; 银; 铜; 及其合金; ITO; ATO; 碳纳米管; 及其混合物。优选的掺杂为大约 40 至大约 90 重量%的纳米颗粒。

[0091] 介电层

[0092] 包括具有或不具有各种填料(包括颜料)的绝缘聚合物的介电层可以在本发明中用作另外的转印层。尤其可以在装置中使用的介电层包括有机聚合物和与高 K 介电纳米颗粒结合的聚合物。本文中高 K 介电纳米颗粒指的是介电常数为 20 和更高、优选 30 和更高及更优选 100 和更高的纳米颗粒。

[0093] 在本发明的一种实施方案中, 另外的转印层 104 是电阻率为大约 10^{14} 欧姆-厘米或更大的介电层, 其包含至少一个本文中称为层 A 的材料层, 该材料包含: 一种或多种介电聚合物, 选自: 丙烯酸和苯乙烯聚合物, 选自: 丙烯酸胶乳、苯乙烯胶乳和苯乙烯-丙烯酸胶乳、溶液基丙烯酸、苯乙烯和苯乙烯-丙烯酸聚合物及其组合; 杂原子取代的苯乙烯聚合物, 选自: 部分氢化的聚(4-羟基)苯乙烯、聚(4-羟基)苯乙烯、和聚(4-羟基)苯乙烯与(甲基)丙烯酸羟乙酯、(甲基)丙烯酸烷基酯、苯乙烯、烷基取代的苯乙烯的共聚物, 其中所述烷基是 C1 至 C18 的直链或支链烷基; 酚醛(共)聚合物和(共)低聚物及其组合; 和聚(乙酸乙烯酯); 和基于层 4 干重量的大约 0.5 重量%至大约 10 重量%的一种或多种近红外染料, 其特征在于在层 A 中最大吸收在大约 600 至大约 1200 纳米范围内。术语介电聚合物在本文中包括均聚物、由两种或更多种单体聚合得到的共聚物、包括接枝(共)聚合物的后衍生(post-derivatized)(共)聚合物, 和低分子量均聚物或共聚物。该聚合物可以是直链、支链、极度支化或树枝状的。

[0094] 优选用于层 A 的介电聚合物包括丙烯酸胶乳、苯乙烯胶乳和苯乙烯-丙烯酸胶乳, 其包含(甲基)丙烯酸烷基酯、苯乙烯和烷基取代的苯乙烯, 其中烷基是 C1 至 C18 的直链或支链烷基。优选用于这些胶乳基聚合物的任选单体包括(甲基)丙烯酸、(甲基)丙烯酸羟乙酯和(甲基)丙烯酸缩水甘油酯。更优选的丙烯酸胶乳、苯乙烯胶乳和苯乙烯-丙烯酸胶乳选自: 胶乳 A, 本文中定义为一种或多种胶乳树脂, 其包含至少大约 85 重量%、优选至少大约 90 重量%、更优选至少大约 95 重量%的单体, 该单体选自: (甲基)丙烯酸烷基酯、苯乙烯和烷基取代的苯乙烯, 其中该烷基是 C1 至 C18 的直链或支链烷基。优选用于这些胶乳树脂的任选单体包括(甲基)丙烯酸, 优选最多大约 5 重量%, (甲基)丙烯酸羟

乙酯,优选最多大约 10 重量%和(甲基)丙烯酸缩水甘油酯,优选最多大约 5 重量%。该胶乳优选具有低于大约 150 纳米、更优选低于大约 100 纳米的平均颗粒尺寸,并具有低于大约 100、优选低于大约 75 和更优选低于大约 25 的酸值。

[0095] 特别优选用于层 A 的具有高电阻率(高于 10^{14} 欧姆-厘米)的聚合物是丙烯酸胶乳 B 和苯乙烯-丙烯酸胶乳 C 及其组合。丙烯酸胶乳 B 在本文中定义为包含至少大约 85 重量%、优选至少大约 90 重量%、更优选至少大约 95 重量%的选自甲基丙烯酸甲酯和丙烯酸丁酯的单体的一种或多种丙烯酸胶乳。苯乙烯-丙烯酸胶乳 C 在本文中定义为包含至少大约 85 重量%、优选至少大约 90 重量%、更优选至少大约 95 重量%的选自甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯和苯乙烯的单体的一种或多种苯乙烯-丙烯酸胶乳。优选用于丙烯酸胶乳 B 和苯乙烯-丙烯酸胶乳 C 的任选单体选自:(甲基)丙烯酸,优选最多约 5 重量%,甲基丙烯酸羟乙酯,优选最多 10 重量%,和甲基丙烯酸缩水甘油酯,优选最多大约 5 重量%。可用作介电聚合物的丙烯酸胶乳和苯乙烯丙烯酸胶乳的商品例子包括 Joncryl®95 和 1915(共)聚合物(Johnson Polymer)。在 WO 03/099574 中已经报道了用于合成合适胶乳聚合物的方法。

[0096] 进一步优选用于层 A 的介电聚合物包括溶液基丙烯酸、苯乙烯和苯乙烯-丙烯酸聚合物。本文中术语“溶液基”指的是可以溶解在如水和/或一种或多种常见有机溶剂中的材料,所述有机溶剂包括醇,例如乙醇和丁氧基乙醇;醚,例如二甲氧基乙烷;酯,例如乙酸乙酯和乙酸丁酯;酮,例如丙酮和 2-丁酮;和芳族烃,例如二甲苯。优选的溶液基丙烯酸、苯乙烯和苯乙烯-丙烯酸聚合物具有低于大约 100,000、优选低于 50,000 和更优选低于 30,000 的 M_w 。此外,优选的溶液基丙烯酸、苯乙烯和苯乙烯-丙烯酸聚合物具有低于大约 250 的酸值。优选的溶液基丙烯酸、苯乙烯和苯乙烯-丙烯酸聚合物包含选自(甲基)丙烯酸烷基酯、(甲基)丙烯酸苄酯、苯乙烯和烷基取代的苯乙烯的单体,其中该烷基是 C1 至 C18 的直链或支链烷基。优选用于这些溶液基聚合物的任选单体包括(甲基)丙烯酸和羟基(甲基)丙烯酸乙酯。

[0097] 特别优选用于层 A 的材料是上述丙烯酸胶乳、苯乙烯胶乳和苯乙烯-丙烯酸胶乳和水基的丙烯酸聚合物、苯乙烯聚合物和苯乙烯-丙烯酸聚合物的组合。该组合优选包含该组合干重量的大约 20 重量%至大约 80 重量%、更优选大约 40 重量%至大约 80 重量%的丙烯酸或苯乙烯-丙烯酸胶乳部分和大约 20 重量%至大约 80 重量%、更优选大约 20 重量%至大约 60 重量%的水基丙烯酸或苯乙烯-丙烯酸聚合物部分。

[0098] 其它优选用于层 A 的介电聚合物包括杂原子取代的苯乙烯聚合物,选自:部分氢化的聚(4-羟基)苯乙烯、聚(4-羟基)苯乙烯(PHS)与 PHS 与(甲基)丙烯酸羟乙酯、(甲基)丙烯酸烷基酯、苯乙烯和烷基取代的苯乙烯的共聚物,其中该烷基是 C1 至 C18 的直链或支链烷基。特别优选的共聚单体是甲基丙烯酸羟乙酯、丙烯酸丁酯、甲基丙烯酸甲酯和苯乙烯,甲基丙烯酸羟乙酯与丙烯酸丁酯是尤其优选的。该 PHS(共)聚合物可以是直链或支链的。当使用 PHS 均聚物时,支链结构是优选的。优选这类(共)聚合物具有低于大约 30,000、优选低于大约 20,000 和更优选低于大约 10,000 的 M_w 。部分氢化的 PHS 指的是已经氢化该聚合物中最多大约 50 当量%的不饱和键的 PHS 聚合物,优选的聚合物是氢化至大约 10 至 20 当量%。商品例子包括 PHS-B(支链 PHS 均聚物;DuPont Electronic Technologies, Dallas, TX)、Maruka Lyncur CMM(与甲基丙烯酸甲酯的 PHS

共聚物 ;Maruzen Petrochemical Co., LTD. Tokyo, Japan)、MarukaLyncur CHM(与甲基丙烯酸羟乙酯的 PHS 共聚物 ;Maruzen)、MarukaLyncur CBA(与丙烯酸丁酯的 PHS 共聚物 ;Maruzen)、Maruka LyncurCST 15、50 和 70(与苯乙烯的 PHS 共聚物 ;Maruzen) 和 Maruka Lyncur PHM-C(部分氢化的 PHS ;Maruzen)。

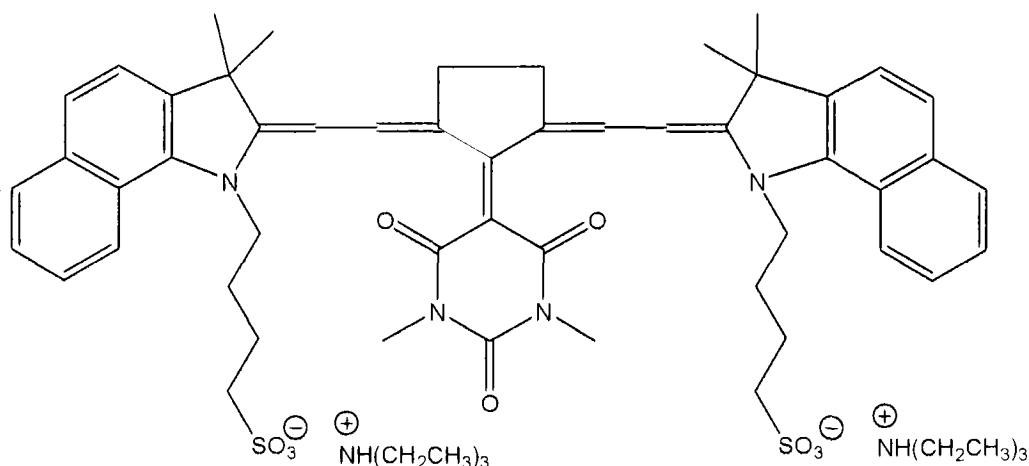
[0099] 用于层 A 的其他优选介电聚合物包括选自以下聚合物的那些 : 酚醛 (共) 聚合物 / (共) 低聚物及其组合。在这类中优选的 (共) 聚合物 / (共) 低聚物衍生自选自如下的单 - 和双 - 苯酚与单 - 和双 - 醛 : 苯酚 ; 烷基 - 和芳基 - 取代的苯酚 ; 甲醛 ; 和烷基 -、芳基 - 和杂原子 - 取代的醛。该酚醛树脂可以进一步衍生, 例如, 羟基转化为醚基。在该组中优选的 (共) 聚合物 / (共) 低聚物具有大约 20,000 或更低、优选大约 10,000 或更低的 M_w 。商品例子包括 **Novolac®/Novolak®** 树脂 (Schenectady International Inc., Schenectady New York)。

[0100] 用于层 A 的其他优选的介电聚合物包括聚乙酸乙烯酯均聚物。在该组中优选的聚合物具有大约 100,000 或更低的 M_w 。

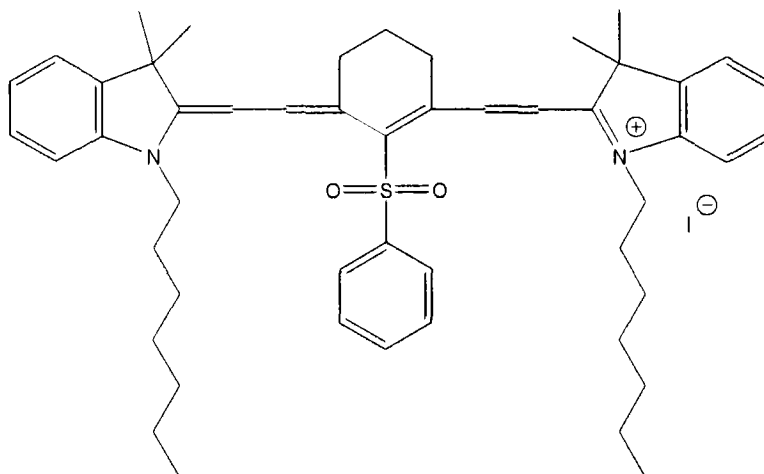
[0101] 为了提高挠性、粘合、与 IR 染料的增容以及其它特征, 可以塑化上述聚合物。在某些例子中, 塑化剂选自上述类别的聚合物。例如较高 T_g 或较高分子量 (MW) 的酚醛聚合物可以与较低 T_g 或较低 MW 的酚醛聚合物混合。另一种例子是与酚醛聚合物混合的 PHS。用于某些上述种类聚合物的合适增塑剂的例子包含聚乙二醇、甘油乙氧基化物、二苯甲酸二 (乙二醇) 酯和邻苯二甲酸酯基增塑剂, 如邻苯二甲酸二丁酯。在下列参考文献中可以找到用于各种聚合物的大量潜在的合适增塑剂及关于它们使用的详细说明 : “Handbook of Plasticizers,” Ed. G. Wypych, Chem Tec Publishing, Toronto, Ont. 2004。

[0102] 层 A 包含基于层 A 干重量的大约 0.5 重量 % 至大约 10 重量 %、更优选大约 0.5 重量 % 至大约 6 重量 % 的一种或多种近红外染料, 所述染料特征在于在层 A 中在大约 600 至大约 1200 纳米范围内有最大吸收。优选选择该近红外染料使得其吸收谱带与转印法中使用的曝光激光的发射谱带重叠。通常, 曝光激光发射近红外范围内的辐射。优选类型的染料是菁化合物, 其选自 : 吡啶菁、酞菁 (包括多取代酞菁和含金属酞菁)、以及部花青。特别优选类别的近红外染料是在大约 830 纳米处具有吸收的吡啶菁染料。在 830 纳米附近吸收并在不同溶剂中和在水中具有溶解度的大量合适的吡啶菁染料可获自 H. W. Sands Co. 和其他来源。用于本发明的优选的近红外染料选自 : 具有 CAS No. [128433-68-1] 的 2-[2-[2-氯-3-[(1,3-二氢-1,3,3-三甲基-2H-吡啶-2-叉基)乙叉基]-1-环戊烯-1-基]乙烯基]-1,3,3-三甲基-3H-吡啶鎓与三氟甲磺酸的盐 (1 : 1); 具有 CAS No. [162411-28-1] 的 2-(2-(2-氯-3-(2-(1,3-二氢-1,1-二甲基-3-(4-硫丁基)-2H-苯并[e]吡啶-2-叉基)乙叉基)-1-环己烯-1-基)乙烯基)-1,1-二甲基-3-(4-硫丁基)-1H-苯并[e]吡啶鎓、内盐、游离酸; 和符合式 (I) 与 (II) 及其共振结构的假吡啶染料 :

[0103]



(I)



(II).

[0104] 材料中优选的染料水平将获得大约 0.2 或更大的薄膜 OD, 大约 0.5 至大约 1.5 的 OD 是优选的。为了达到优选的 OD, 未填充的水基胶乳体系通常需要大约 4 至 6 重量%的较高染料加载量。未填充的溶液基体系通常需要大约 0.5 至大约 2 重量%的较低的染料加载量。

[0105] 在另一种优选的实施方案中, 该介电层包含两个或更多个为梯度染料层的层 A, 每个梯度染料层独立地特征在于大约 0.5 至大约 10 重量%的近红外染料的干重量%; 其中至少一个梯度染料层具有较低重量%的近红外染料, 至少一个梯度染料层具有较高重量%的近红外染料, 所述近红外染料的较高重量%是比近红外染料的较低重量%高至少 20% 的值。

[0106] 在另一种优选的实施方案中, 该至少一个层 A 进一步包含基于层 A 干重量的大约 10 至大约 90 重量%的高 κ 纳米颗粒部分, 该纳米颗粒部分具有大于大约 20 的介电常数、大约 5 纳米至大约 500 纳米的平均颗粒尺寸。本文中高 κ 介电纳米颗粒部分指的是介电常数为大约 20 和更高、优选大约 30 和更高、更优选大约 100 和更高的纳米颗粒。用于实施该实施方案的优选介电聚合物选自: 丙烯酸胶乳和苯乙烯-丙烯酸胶乳、溶液基丙烯酸和

苯乙烯-丙烯酸(共)聚合物、及其组合;和酚醛(共)聚合物/(共)低聚物;如上所述。用于实施该实施方案的优选高 κ 介电纳米颗粒选自:钛酸钡、钛酸锶、钛酸钡锶和二氧化钛。

[0107] 在另一种优选的实施方案中,该介电层包含两个或更多个为梯度纳米颗粒层的层 A,每个梯度纳米颗粒层独立地特征在于大约 10 至大约 90 重量%的高 κ (高介电常数)纳米颗粒部分的干重量%;其中至少一个梯度纳米颗粒层具有较低的高 κ 纳米颗粒部分重量%并且至少一个梯度纳米颗粒层具有较高的高 κ 纳米颗粒部分重量%,且所述高 κ 纳米颗粒的较高重量%比较低重量%高至少 20%。

[0108] 在另一种优选的实施方案中,该介电层进一步包含另外的介电层,本文中称为层 B,其包含一种或多种特征在于大约 10^{14} 欧姆-厘米或更高的电阻率的介电聚合物。介电聚合物的详尽名单可以在 WO 03/052841 和 WO 06/024012 中找到。如上所述,用于层 B 的优选的介电聚合物选自:丙烯酸聚合物和苯乙烯聚合物,选自:丙烯酸胶乳、苯乙烯胶乳和苯乙烯-丙烯酸胶乳,溶液基丙烯酸、苯乙烯和苯乙烯-丙烯酸聚合物、及其组合;杂原子取代的苯乙烯聚合物,选自:部分氢化的聚(4-羟基)苯乙烯、聚(4-羟基)苯乙烯、以及聚(4-羟基)苯乙烯与(甲基)丙烯酸羟乙酯、(甲基)丙烯酸烷基酯、苯乙烯和烷基取代的苯乙烯的共聚物,其中烷基是 C1 至 C18 的直链或支链烷基;酚醛(共)聚合物和(共)低聚物及其组合;以及聚乙酸乙烯酯。可以进一步实现该实施方案,包括上面公开的其它实施方案。用于层 B 的优选的任选添加剂包括炭黑和高 κ 纳米颗粒,优选的用于实现该实施方案的高 κ 介电纳米颗粒选自:钛酸钡、钛酸锶、钛酸钡锶和二氧化钛。

[0109] 在另一种优选的实施方案中,该另外的转印层具有 10^{14} 欧姆-厘米或更高的电阻率,并包含至少一个材料层,本文中称为层 C,其包含一种或多种介电聚合物,其选自:丙烯酸胶乳、苯乙烯胶乳和苯乙烯-丙烯酸胶乳;包含至少大约 85 重量%的选自(甲基)丙烯酸烷基酯、苯乙烯和烷基取代的苯乙烯的单体,其中烷基是 C1 至 C18 的直链或支链烷基。可以进一步实施该实施方案,包括上面公开的其它实施方案。在一种实施方案中,层 C 进一步包含最多为层 C 干重量的大约 90 重量%的高 κ 纳米颗粒部分,该纳米颗粒部分具有高于大约 20 的介电常数,和大约 5 纳米至大约 500 纳米的平均颗粒尺寸。用于层 C 的优选的任选添加剂包括炭黑和高 κ 介电纳米颗粒,优选的用于实施该实施方案的高 κ 介电纳米颗粒选自:钛酸钡、钛酸锶、钛酸钡锶和二氧化钛。

[0110] 层 A、层 B 和层 C 中使用的介电聚合物的 T_g 为大约 -30 至大约 150°C、优选大约 20 至大约 90°C 和最优选大约 30 至大约 70°C。通常,加入填料使得能够利用较低 T_g 的聚合物,加入增塑剂使得能够利用较高 T_g 的聚合物。该介电层本身与该介电层中使用的层,包括层 A、层 B 和层 C,的优选 T_g 为大约 30 至大约 100°C、优选大约 40 至大约 85°C 和最优选大约 45 至大约 65°C。

[0111] 层 A、任选的层 B 和层 C 可以包括添加剂,如填料、表面活性剂、消泡剂、分散剂和助磨剂。可以获得适于此目的的多种表面活性剂、消泡剂、分散剂和助磨剂。选择通常基于观察到的涂敷与分散质量以及在热转印法中介电层对其它层的合意的粘合性。在某些实施方案中,表面活性剂包含甲硅烷氧基-、苄基-、烷基-和炔基-取代的表面活性剂。这些包括 Byk® (Byk Chemie)、Zonyl® (DuPont)、Triton® (Dow)、Surfynol® (Air Products) 和 Dynol® (Air Products) 表面活性剂。优选的是 Byk® 345、346 和 348 以

及 Zonyl® FSO 和 FSN 表面活性剂。在某些实施方案中,该消泡剂包含烷基和炔基官能,并包括 Surfynol®消泡剂。在某些实施方案中,该分散剂包含官能化聚合物、低聚物和单体,并包括 Surfynol®和 Disperbyk®分散剂。

[0112] 该介电层与该介电层中使用的层,包括层 A、层 B 和层 C 的优选厚度为大约 0.05 至大约 10 微米、优选大约 0.1 至大约 5 微米、更优选大约 0.2 至大约 3 微米。

[0113] 充填有吸光颜料的介电聚合物制造可用的另外的转印层。当在如银的金属转印层下或在金属转印层顶部上使用时,此类层是特别有用的。用于此目的的优选的颜料是炭黑。优选的组成为大约 1 重量%至大约 90 重量%的炭黑。

[0114] 热成像供体的制备

[0115] 通过将金属组合物的流体分散体施加到热成像基底的表面上,并蒸发载体流体,由此制备包含金属转印层的热成像供体。可以通过能获得均匀层或按需获得图案化或非均匀金属转印层的任何方法实现该流体分散体的施加。可以使用涂布法,包括棒涂法和旋涂法、喷涂、打印、刮板或刮刀涂布法。涂布和喷涂是施加该流体分散体以提供均匀的金属转印层的优选方法。允许载体流体蒸发以提供该金属转印层,或可以通过任何传统的干燥方法将该层干燥,该方法包括施加热和 / 或真空。

[0116] 该热成像供体任选可以包含一个或多个另外的转印层,其布置在金属转印层顶部上,或布置在金属转印层下。图 3A 是按照本发明另一种实施方案的热成像供体 100 的横断面图。该热成像供体 100 包含基础膜 102、金属转印层 106 和在该金属转印层顶部上的另外的转印层 110。图 3B 是进一步包括插入到基础膜 102 与金属转印层 106 之间的 LTHC 层 108 的相关热成像供体 100 的横断面图。图 3C 是相关热成像供体 100 的横断面图,其中另外的转印层 104 插入到 LTHC 层 108 与金属转印层 106 之间,并且另外的转印层 110 在金属转印层之上。

[0117] 本发明特别优选的实施方案包括其为光衰减层的另外的转印层。光衰减层可以用以最小化最终电子设备中金属转印层的可见度,并且可以作为另外的转印层放置在该金属转印层的任一侧或两侧上。该光衰减层优选包括上述优选介电材料和可见光吸收染料或颜料。优选的颜料是炭黑。

[0118] 任选地保护性可剥离的覆盖片材可以存在于该热转印供体的最外层上。该覆盖片材保护放在下面的转印层,并易于除去。

[0119] 热成像受体

[0120] 图 4 是按照本发明一种实施方案的热成像受体 200 的横断面图,包括受体基础膜 202 和任选的粘合层 204。该受体基础膜 202 是如对热成像供体的基础膜所定义的尺寸稳定的片材。此外,该受体基础膜可以是不透明材料,例如用如二氧化钛的白色颜料填充的聚对苯二甲酸乙二醇酯;象牙纸;或合成纸,如 Tyvek®纺粘聚烯烃。该片材还可以是玻璃。用于受体的优选的基础膜是聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚萘二甲酸乙二醇酯、聚酰亚胺 (Kapton®) 和玻璃。

[0121] 任选的粘合层 204 有助于该热成像受体 200 粘合到该热成像转印层上。合适的粘合层 204 包含在上文对该另外的转印层的说明中提及的 (共) 聚合物 / 共 (低聚物) / 树脂的任何。本文中优选的图像接收层是如上定义的丙烯酸胶乳 A。

[0122] 图案化多层组合物

[0123] 上文定义的热成像供体和受体的各种实施方案可用于提供同样是本发明的图案化多层组合物,其包含:(a) 一个或多个基础膜;和(b) 一个或多个图案化金属层;其中该图案化金属层具有包含至少一条宽度为大约 1 毫米或更少的线的图案,并包含如上所述的该金属组合物(A)。图案化金属层优选具有至少一条宽度为大约 200 微米或更少的线。在一种实施方案中,该图案化金属层具有至少一条宽度为大约 150 微米或更少、100 微米或更少、50 微米或更少、20 微米或更少和 10 微米或更少的线。该多层组合物优选具有大约 10^{-2} 欧姆-厘米或更少和优选大约 10^{-4} 欧姆-厘米或更少的电阻率。

[0124] 该图案化多层组合物可以进一步包括分布在所述基础膜与该图案化金属层之间的另外的图案化层(本文中定义为在该图案化金属层下面);或在图案化金属薄膜的与所述基础膜相对的一侧上(本文中定义为在该图案化金属层上面)。所述另外的图案化层和它们的优选实施方案对应于上文中公开的对于另外的转印层而言可用并优选的那些材料和层。

[0125] 该图案化多层组合物可用作如薄膜晶体管、显示器和触摸板的电子设备用的电路。在优选用途中,该图案化多层组合物可用作电磁干扰(EMI)屏蔽,其可用于将电子设备与外界辐射隔离,并将局部环境与该设备发射的辐射隔离。该设备的典型例子是产生大量电磁辐射的等离子显示板(PDP)。通常,在PDP前面放置面板以屏蔽电磁辐射。该面板必须具有在 30MHz 至大约 1GHz 的范围内为 30 分贝(dB)或更高的屏蔽功能以屏蔽从显示器屏发射的电磁辐射。这通常用装配在透明基础膜上的非常薄的金属网图案来实现。EMI 屏蔽的金属网(线)不应降低可见度,并应具有适当的透明度。通常由例如在美国专利申请 2006/0088690A1 中所述的光刻法获得该金属网。

[0126] 可用于 EMI 屏蔽的基础膜包括透明无机化合物,如玻璃,或透明聚合物,如丙烯酸类或聚碳酸酯。具体例子包括 PET、聚砜、聚醚砜、聚苯乙烯、聚萘二甲酸乙二醇酯、聚丙烯酸酯、聚醚酮、聚碳酸酯、聚丙烯、聚甲基丙烯酸甲酯。用于本发明的 EMI 屏蔽的优选基础膜选自:聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚萘二甲酸乙二醇酯、三乙酰基纤维素和玻璃。

[0127] 本发明的另一种实施方案是上述电磁屏蔽,进一步包含放置在该图案化金属层下方、或在该图案化金属层上方的另外的图案化层。该另外的图案化层优选是光衰减层;最优选该另外的图案化层包含大约 1 至大约 90 重量%的炭黑。

[0128] 优选该 EMI 屏蔽在基础膜的观察侧上的表面上进一步包含抗反射层。抗反射膜通常安置在如光学透镜、阴极射线管显示设备(CRT)、等离子体显示板(PDP)、液晶显示设备(LCD)或有机电致发光设备的图像显示设备的最外表面上以降低反射系数,由此防止来自外部光线的光干扰。有多种市售的单层和多层抗反射膜。多层抗反射膜由交替的高衍射和低衍射层组成。合适的高衍射层是氧化铌、氧化钛、氧化锆和 ITO 的那些。合适的低衍射层是氧化硅、氟化镁等等的那些。某些抗反射薄膜具有层,该层具有以漫反射方式反射外部光线的微糙表面。对抗反射材料与涂层的一般参考文献参见:Dobrowolski, J. A. In Handbook of Optics; Bass, M. Ed.; McGraw-Hill, Inc.; New York, 1995; Vol. 1, Chapter 42。

[0129] 本发明的另一种实施方案是包含多层组合物的触摸板传感器,该多层组合物具有如上所述的图案化金属层。该触摸板传感器优选包含如上文题为“介电层”的段落中所公开的介电层。在一种实施方案中,该触摸板传感器包含具有第一图案化金属层的第一基础

膜;具有第二图案化金属层的第二基础膜;和安置在第一与第二图案化金属层之间的介电层。在另一种实施方案中,该触摸板传感器包含具有两个相对的第一基础膜,在所述两个相对表面中每一个上设置有图案化金属层;和在每一图案化金属层顶部上的介电层。

[0130] 热转印以提供图案化多层组合物

[0131] 为了提供图案化多层组合物,该热成像供体与热成像受体接触。接触意味着供体在受体附近,优选在数微米内。受体可以通过例如用作间隔物以便在供体和受体之间提供可控间隙的预先印刷的层、纤维或颗粒从而与供体偏移。可以使用真空和/或压力将供体元件 100 和受体元件 200 固定在一起。或者,可以通过在该组件外围处使层熔合而将供体元件 100 和受体元件 200 固定在一起。

[0132] 通过热转印将金属转印层的至少一部分和任选一个或多个另外的转印层的一部分转印到该热成像受体上以形成图案化金属层。可以通过激光介导(laser-mediated)转印法实现热转印。在一种实施方案中,以待在基底上形成的合意图案的图像曝光图案将供体元件 100 与受体元件 200 的组件选择性暴露在优选为激光辐射形式的热下。该激光辐射聚焦在待转印的这些层与待保持和供体在一起的那些层之间的界面上。例如,如果存在 LTHC 层,激光聚焦在 LTHC 层与金属层之间的界面上。施以足够的辐射,以便实现合意的转印层向受体上的转印。

[0133] 多种发光光源可用于加热该热转印供体元件。对于类似技术(例如,经掩模曝光),高能光源(例如氙闪光灯和激光器)是可用的。对于数字成像技术,红外、可见和紫外激光器是特别可用的。基于尤其是该供体元件构造、转印层材料、热转印方式、和其它此类因素,其它光源和照射条件(irradiation conditions)可以是合适地。

[0134] 优选通过基础膜 102 的背面(即不含金属转印层的一侧)施加辐射。优选以最多大约 600 毫焦/平方厘米、更优选大约 75-440 毫焦/平方厘米的激光能流提供激光辐射。可以使用各种类型的激光。该激光优选在红外、近红外或可见光谱域发射。特别有利的是在 750 至 870 纳米的谱域内发射的二极管激光器,其在它们的小尺寸、低成本、稳定性、可靠性、耐用性和便于调制方面提供了巨大的益处。在 780 至 850 纳米范围内发射的二极管激光器是最优选的。此类激光器可获自例如 Spectra Diode Laboratories(San Jose, CA)。在其它波长带发射的其它类型的激光与激光器也可使用。用于将图像施加到受体上的一种设备是 Creo SpectrumTrendsetter 3244F,其利用 830 纳米附近发射的激光。该设备利用 SpatialLight Modulator 以分离并调制来自该~830 纳米激光二极管阵列的 5-50 瓦特输出。相关的光学装置将该光聚焦在可成像元件上。这在供体元件上产生 0.1 至 30 瓦特的成像光(imaging light),其聚焦成 50 至 240 个单个光束的阵列,每个在大约 10×10 至 2×10 微米的点上有 10-200mW 的光。如 US 4,743,091 中公开的,可以用每点处的各个激光获得类似的曝光。在此情况下,每束激光发射 780-870 纳米的 50-300mW 的电调制光。其它选项包括发射 500-3000mW 的光纤耦合激光器,并各自单独地调制并聚焦到介质上。此类激光器可以获自 Tucson, AZ 的 Opto Power。

[0135] 曝光后,如图 5A 和 5B 中所示,将供体元件 100 与受体元件 200 分离,从而在供体元件 100 上留下金属转印层 106 的未转印的部分,并在受体元件 200 上留下图案化的金属转印层 106。图 6A 和 6B 描述了其中另外的转印层 104 与金属转印层一起转印到受体 200 上的实施方案。图 7 是替换性热成像受体 200 的横断面图,其包含基础膜 202 和至少一个

图案化层 205。图案化层 205 可以选自图案化半导体层、图案化导体层和图案化介电层。

[0136] 通过用过的供体元件（该图像的负片）、成像的受体元件（该图像的正片）、或两种元件提供该图案化多层组合物。此外，用过的供体元件和成像的受体元件之一或二者可以用作永久性基底，或图像可以从用过的供体或受体上转印到（优选通过层压法）该永久性基底上。

[0137] 通常该转印层的转印部分相应于暴露在激光辐射下的转印层的那些部分。在某些例子中，取决于供体元件和受体元件的性质与转印工艺参数，当该供体元件 100 和该受体元件 200 分离时，该受体元件包括一个或多个转印层的曝光部分与非曝光部分。提高热成像受体上的图案（其包含在该热成像受体表面上的一个或多个热转印层的曝光部分与未曝光部分）的分辨率的方法，包括：(a) 将热成像受体的所述表面与粘合表面接触以提供临时层压体；和 (b) 从该临时层压体中除去所述粘合表面以提供热成像受体，其具有基本不含一个或多个转印层的所述未曝光部分的表面。用于进行该方法的合适的粘合表面是市售胶带，例如，那些可获自 3M company 的 **Scotch®** 商标胶带。胶粘滚筒，例如可以以 Dust Removal System-1（红色）形式获自 SDI (Systems Division, Inc., Irvine, CA 92618-2005) 的中等粘性滚筒是用于此方法的合适的粘合表面。用作上述 LTHC 层的铬膜 (Chrome films) 也可用于在非常温和的条件下除去该转印层的未曝光部分的低粘性粘合层 (low tack adhesive layers)。

[0138] 可以至少部分通过采用本发明形成的各种电子元件包括电子线路、电阻器、电容器、二极管、整流器、电致发光灯、存储元件、场效应晶体管、双极性晶体管、单结晶体管、薄膜晶体管、金属-绝缘体-半导体堆叠、有机晶体管、电荷耦合器件、绝缘体-金属-绝缘体堆叠、有机导体-金属-有机导体堆叠、集成电路、光电探测器、激光器、透镜、波导、光栅、全息元件、滤光器（例如分插滤光器 (add-drop filter)、增益平坦滤光器、截止滤光器等等）、分路器、耦合器、合并器、调制器、传感器（例如讯衰传感器、位相调制传感器、干涉型传感器等等）、光学谐振腔、压电器件、铁电器件、薄膜电池或其组合；例如，作为用于光学显示器的有源矩阵阵列的场效应晶体管与有机电致发光灯的组合。

[0139] 材料

[0140] 除非另行指出，化学品不经进一步提纯而以原样使用。聚合物、增塑剂、IR 染料和表面活性剂获自说明书中列出的来源，或购自 Aldrich。颜料如炭黑分散体获自 Penn Color, Inc., Doylestown, PA。银纳米颗粒购自 Ferro Co. -Electronic Material Systems; Nanostructured&Amorphous Materials, Inc. 和 Mitsui Co. HiPco Raw CNT's 购自 Carbon Nanotechnologies, Inc., Houston TX。

[0141] 供体基底

[0142] Cr LTHC 层。由 Martinsville, VA 的 CP Films 在真空沉积室中用铬金属涂布聚对苯二甲酸乙二醇酯的基础膜 (PET, 除非另行说明，在所有实施例中均为 50 微米厚)。在存在或不存在光衰减剂 (670nm 吸光剂) 的情况下在 PET 膜上进行金属化。以 50% T 和 40% T 涂布该铬层。在实施例中，对于不含光衰减剂的金属化膜，这些供体膜将被称为：40% T Cr PET 供体基底和 50% T Cr PET 供体基底。具有混在该基础膜中的 670nm 吸光剂的供体薄膜将被称为：40% T Cr Blue PET 供体基底和 50% T Cr Blue PET 供体基底。

[0143] 有机 LTHC 层。如在上文中引用的 PCT/US05/38009 的实施例的配方 L 中报道的那

样制备该有机 LTHC 层：

[0144] 由下列材料制备 LTHC 涂料配方：(i) 去离子水：894 克；(ii) 二甲基氨基乙醇：5 克；(iii) Hampford 染料 822 (Hampford Research；式子符合 SDA 4927)：10 克；(iv) 聚酯粘合剂 (Amertech Polyester Clear；American Inks and Coatings Corp；Valley Forge；PA)：65 克 30% 的水溶液；(v) TegoWet™ 251 (4) (聚醚改性聚硅氧烷共聚物，Goldschmidt)：2.5 克；(vi) 磷酸乙基酯二甲基氨基乙醇酯钾盐 (potassium dimethylaminoethanol ethyl phosphate)：14 克 11.5% 的水溶液 [将三份水和 0.5 份酸式磷酸乙酯 (Stauffer Chemical Company, Westport, CT；Lubrizol, Wickliffe, OH) 和足量的 45% 的氢氧化钾水溶液混合以达到 4.5 的 pH 值，随后加入足量的二甲基氨基乙醇以达到 7.5 的 pH 值，最后用水稀释以获得总量为五份的无水化合物的 11.5% (相对质量) 最终水溶液，由此制备该 11.5% 水溶液]；(vii) 交联剂 Cymel™ 350 (高度甲基化的、单体三聚氰胺甲醛树脂，Cytec Industries Inc. West Paterson, NJ)：10 克 20% 的溶液；和 (viii) 对甲苯磺酸铵：2 克 10% 的水溶液。

[0145] 以所示顺序，在加入其它成分前将成分 (ii) 和 (iii) 加入到水中，并允许搅拌最多 24 小时。不需过滤该制剂。以如下的顺序涂布技术施加该制剂：将 PET 基础膜组合物熔体挤出，浇铸到冷却的转鼓上并在 75°C 在挤出方向上拉伸至其原始尺寸的大约 3 倍。随后在冷却的拉伸膜的一侧上涂布 LTHC 涂料组合物，以获得大约 20 至 30 微米的湿涂层厚度。使用直接凹版涂布系统以将该涂层施加到膜幅 (film web) 上。60QCH 凹版印刷辊 (Pamarco 提供) 旋转通过该溶液，从而使该溶液出现在该凹版印刷辊的表面上。该凹版印刷辊在与膜幅相反的方向上旋转，在一个接触点处将该涂料施加到该幅上。涂布的膜送入 100–110°C 的展幅炉 (stenter oven) 中，在这里膜被干燥并向侧面被拉伸至其原始尺寸的大约 3 倍。通过传统方法在大约 190°C 的温度将该双轴拉伸的涂布膜热定形。涂布的聚酯膜随后绕在辊上。最终膜的总厚度为 50 微米；助转印涂层的干厚度为 0.07 微米。该 PET 基础膜含有 Disperse Blue 60 或 Solvent Green 28 染料以便在基础膜的聚合物中获得通常为 0.2 重量% 至 0.5 重量% 的最终染料浓度。含有 Disperse Blue 60 染料 (0.26 重量%) 的基础膜在 670 纳米具有 0.6 ± 0.1 的吸光度，在 830 纳米具有 < 0.08 的吸光度。含有 Solvent Green 28 染料 (0.40wt%) 的基础膜在 670nm 的吸光度为 1.2，在 830nm 的吸光度 < 0.08 。这些供体基底在本文中将被称为：Organic LTHC Blue PET 供体基底和 Organic LTHC Green PET 供体基底。

[0146] 导体电特性

[0147] 通过测量具有已知几何形状的线的电阻，获得导电线的薄层电阻与电阻率。Cascade Micro Tech (Beaverton, Oregon) 探针台型 (probestation) Alessi REL-6100 和半导体参数分析器 Agilent Technologies (Palo Alto, California) 4155C 型被用于横跨所述线施加电流，并测量在所述线中两个已知位置处的电压降。通常，电流从 1×10^{-5} 扫描至 -1×10^{-5} A 以获得 mV 至 V 范围内的电压。I-V 曲线的斜率和所述线的几何形状被用于获得电阻、薄层电阻和电阻率。由这些值可以计算电导率和电导。

[0148] 在下列实施例中进一步详细说明本发明。应当理解的是，这些实施例虽然说明了本发明的优选实施方案，但仅仅通过举例说明而给出。由上面的论述与这些实施例，本领域技术人员可以确定本发明的基本特征，并且在不离开其精神和范围的情况下，可以对本发明进行各种改变和更改以使其适应各种用途与条件。

[0149] 实施例 1

[0150] 这举例说明了本发明中使用的 90 重量%的银纳米颗粒 - 分散剂组合物的配方。将 Ag 粉末 (22.530 克, 颗粒尺寸 $d_{50} = 220$ 纳米且 $d_{90} = 430$ 纳米)、20%的 **Elvacite® 2028** (12.550 克, 在二甲苯中 20 重量%, 由 **Elvacite® 2028**, Lucite International, Inc. 制造)、二甲苯 (12.516 克) 和二苯甲酸二 (乙二醇) 酯 (0.048 克) 的混合物用超声探头 (Dukane Co. Model 40TP200, Transducer Model 41C28) 处理 15 分钟, 在此期间, 每隔 5 分钟用刮勺 (spatula) 搅拌该混合物。装有该混合物的容器放置在具有超声处理的水浴中 1 小时, 在此期间, 每隔 0.5 小时用刮勺搅拌该混合物。随后在室温下, 在水浴中用探头型超声处理器处理该混合物另外 15 分钟, 在此期间, 每隔 5 分钟用刮勺温和搅拌该混合物。所得分散体用 2.0μ **Whatman®** MGF-150 注射器 - 盘式过滤器 (Whatman Inc., Clifton, New Jersey) 过滤两次。

[0151] 实施例 2-15

[0152] 除以下例外之处以外, 以相同方式制备表 1 中所列的进一步的实施例 2-4、6、10-11 和 13-15: 在实施例 3 中, 分散体用 1.0μ **Whatman®** MGF-150 注射器 - 盘式过滤器过滤; 在实施例 4 中, 分散体经 12 和 8μ 不锈钢筛网 (Twill Dutch Weave, 目数 200×1400 和 325×2300 , 绝对过滤等级: 12-14 和 8 微米, Sefar America Inc., Depew, New York) 过滤; 在实施例 6 中水是溶剂; 在实施例 10 中甲醇是溶剂; 在实施例 11 中异丙醇是溶剂。

[0153] 此外, 以类似于实施例 1 的方式制备实施例 5、7-9 和 12, 除了如下以外: 没有首先的 15 分钟探头超声处理, 并在室温下、在水浴中用超声处理分散体 2 小时 (对 1 小时), 接着用超声探头处理 10 分钟, 在此期间, 每隔 2-3 分钟用刮勺温和搅拌该混合物。所得分散体用 2.0μ **Whatman®** MGF-150 注射器 - 盘式过滤器过滤, 除了以下之外: 在实施例 9 中没有采用过滤; 在实施例 12 中过滤采用 12μ 筛网; 在实施例 7 中水是溶剂; 在实施例 12 中 CNT 用超声探头预分散 15 分钟。

[0154] 表 1. 本发明的金属组合物

[0155]

实施例 号	金属粉末			分散剂			添加剂	
	M/加载量 %	d50/d90 (nm)	重量 (克)	ID	重量%	干重量 (克)	ID	干重量 (克)
1	Ag/90	220/430	22.550	Elvacite® 2028	20	2.510	A	0.048
2	Ag/89	350/730	20.028	Elvacite® 2028	20	2.478	A	0.050
3	Ag/87.5	340/550	11.795	Elvacite® 2028	20	1.691	-	-
4	Ag/94	870/1780F	18.802	Elvacite® 2028	20	1.201	A	0.020
5	Ag/87.5	220/430	10.504	Elvacite® 4069	20	1.501	-	-
6	Ag/87.5	220/430	21.874	Joncryl® 538/647	45/20	2.501 /0.641	B	0.436
7	Ag/85	220/430	5.432	Joncryl® 63	30	0.965	B	0.131
8	Ag/93	220/430	8.932	Elvaloy® HP771	10	0.672	-	-
9	Ag/90	220/430	4.390	Elvax® 200W	5	0.488	-	-
10	Ag/89	220/430	17.800	PVP	20	2.510	-	-

[0156]

11	Ag/89	220/430	17.790	PVP-PVA	20	2.510	-	-
12	Ag/87.5	350/730	10.507	Elvacite® 2028	20	1.501	C, D	0.009, 0.013
13	Ag/90	220/430	22.503	Elvacite® 2028	20	2.501	A, C	0.060, 0.072
14	Ag/89	350/730	10.018	Elvacite® 2028	20	1.242	A	0.029
15	Ag/89	350/730	20.026	Elvacite® 2028	20	2.477	A, E	0.057, 0.043

[0157] PVP = 聚乙烯基吡咯烷酮；

[0158] PVP-PVA = 聚（乙烯基吡咯烷酮 - 乙酸乙烯酯）；

[0159] F = 薄片的当量球径。

[0160] 添加剂：A = 二苯甲酸二（乙二醇）酯；B = Zonyl® FSA；C = Disperbyk® 163；D = 碳纳米管；E = SDA 4733IR 染料。

[0161] 供体制备

[0162] 利用不锈钢绕制并形成的 0.5 英寸直径的涂布棒 (R. D. Specialties, Inc., Webster, New York) 和镀铬不锈钢形成的 0.625 英寸直径的具有 CN 形态的棒 (Buschman Corporation, Cleveland, Ohio) 将转印层和其它层涂布到供体与受体元件上。在刚要进行涂布前，用加压氮气流清洁不含供体的表面以使该表面免受颗粒污染。用手在光滑玻璃表面上涂抹该涂层，或利用 **WaterProof®** Color Versatility 涂布系统 (E. I. DuPont DeNemours, Inc., Wilmington, DE) 机械涂布该涂层。

[0163] 供体储存在平均温度为大约 68° F 且平均相对湿度为大约 40-50% 的控温 / 控湿环境中。

[0164] 将来自实施例 1、5 和 7-12 的分散体涂布到 40% T Cr PET 基底上，并在大约 40°C 干燥 20 分钟。

[0165] 将来自实施例 2、3 和 13 的分散体涂布到有机 LTHC Blue PET 供体基底上，并在大约 43°C 干燥 20 分钟。将来自实施例 4、6 和 15 的分散体涂布在有机 LTHC Green PET 供体基底上，并在大约 45°C 干燥 20 分钟。将来自实施例 14 的分散体涂布在 **Melinex®** 453 上，并在 46°C 干燥 20 分钟。

[0166] 制备含水转印层的一般程序

[0167] 通过将特定量的水和任选的 3 重量%氢氧化铵溶液组合以制备水溶液。接着，在棕色玻璃容器中将 IR 染料、该水溶液的四分之一、和任选的消泡剂、表面活性剂和增塑剂合并，并充分混合。在容器中将任选的第二粘合剂和所述水溶液的四分之一一起称重，并充分混合。在另一容器中将任选的颜料和该水溶液的四分之一一起称重，并充分混合。在装有该水溶液的四分之一的另一个容器中将任选的交联剂称重，并充分混合。在装有搅拌棒的大容器中将粘合剂称重，并加入任何残余的水溶液。将第二粘合剂分散体、IR 染料分散

体、颜料分散体和交联剂分散体的内容物缓慢加入到所述搅拌的粘合剂中。搅拌另外的至少 15 分钟后,将该制剂过滤到棕色或覆箔-涂布的容器中。除非另行指定,使用具有 0.45 微米孔径的注射器式过滤器(25mm GD/X Glass Microfiber GMFwith Propylene Housing; Cat.No. 6894-2504Whatman, Whatman Inc., Clifton, New Jersey)。

[0168] 实施例 16

[0169] 该实施例举例说明本发明的供体的制备,其中将实施例 1 的金属组合物施加到包含基础膜、有机 LTHC 层和黑色丙烯酸胶乳载体层的热成像基底上。

[0170] 按照上述一般程序,使用 11.18 克 Joncryl 538(45 重量%)、0.025 克 SDA 2860、0.050 克 Byk® 348、1.820 克炭黑 Acroverse Paste 32B56(33 重量%;Penn Color) 和 18.72 克水以提供 pH 为 9.10 的制剂,由此制备黑色转印层制剂。用 CN#2 成形的 Buschman 棒以 9.8ft/min 将所得溶液涂布到 Organic LTHC-Green PET 供体基底上,并在 45℃干燥 6 分钟。最终干燥涂层的固体重量%为:88.2 重量%的 Joncryl 538、0.4 重量%的 SDA 2860、0.9 重量%的 Byk 348 和 10.5 重量%的 Black 32B56。

[0171] 用 #6CN 成形的 Buschman 棒将来自实施例 1 的分散体以 5.8ft/min 的速度涂布到该黑色载体层上,并在 42℃干燥 20 分钟。

[0172] 按照上文所给的标准程序测量薄膜电阻。对于以 40 的转鼓转速以 7.25W 和以上印刷的线,测得 RSH < 1 欧姆/平方。

[0173] 实施例 17

[0174] 该实施例举例说明本发明的供体的制备,其中将实施例 1 的金属组合物施加到包含基础膜、铬 LTHC 层和黑色可溶性丙烯酸载体层的热成像基底上,并转印到热成像受体上。

[0175] 使用 14.14 克 Joncryl® 63(30 重量%)、0.025 克 SDA 2860、0.50 克 Byk® 348(10 重量%)、2.70 克 Carbon Black Acroverse Paste 32B56(33 重量%;Penn Color)、2.50 克甘油乙氧基化物(20 重量%) 和 11.94 克水以提供 pH 为 8.96 的制剂,由此制备黑色载体层制剂。用 CN#2 成形的 Buschman 棒以 9.8ft/min 将所得溶液涂布到 40% T Cr Blue PET 供体基底(~35×20.5 厘米)上,并在 45℃干燥 6 分钟。最终干燥涂层的固体重量%为:74.32 重量%的 Joncryl 63、0.4 重量%的 SDA 2860、0.9 重量%的 Byk® 348、15.6 重量%的 Black 32B56 和 8.8 重量%的甘油乙氧基化物。

[0176] 用 #6CN 成形的 Buschman 棒将来自实施例 1 的分散体以 5.8 英尺/分钟的速度涂布到该黑色载体层上,并在 42℃干燥 20 分钟。

[0177] 实施例 18-21

[0178] 热成像装置和供体安装

[0179] 利用 Creo Trendsetter® 800(Creo/Kodak, Vancouver, Canada)。该 Creo trendsetter® 800 是采用改良型 Thermal 1.7Head 的改良型转鼓式成像器,分辨率为 5080dpi,在 830 纳米的波长下具有 12.5 瓦最大平均运行功率。该 800Trendsetter 在平均温度为~68℃和平均相对湿度为~40-50%的控温/控湿环境中运行。对每次印刷试验,将一段热成像受体放置在转鼓上。加载该热成像供体,以使涂有转印层的供体元件侧朝向该受体的自由侧。成像组件从背面通过供体膜基础(film base)进行曝光。采用真空下吸将膜固定到机械夹持在转鼓上的标准塑料或金属载体板上。在使用 Creo trendsetter® 800

热印版记录机的一些试验中,使用非标准转鼓(所述转鼓具有直接机械加工到其上面以匹配普通供体与受体尺寸的真空孔)来代替标准的转鼓/载体板组件。通过~600毫米汞柱的真空压力使供体与受体接触。激光输出在计算机控制下,以便构造合意的图像图案。激光功率和转鼓速度是可控的,并以反复的方式调节以最优化图像质量,所述图像质量通过目视检查受体表面上的转印图像来判断。

[0180] 该实施例举例说明将供体印刷到本发明的受体上。将一段热成像受体(Melindex® ST 504膜, DuPont Teijin Film)装入Creo Trendsetter® 800热印版记录机中。随后,装入用实施例1的组合物如上所述生成的热成像供体,使得该供体的Ag涂布侧朝向受体。通过600毫米汞柱真空压力使供体与受体接触。使用Creo Trendsetter® 800热印版记录机,使导体图案成像。供体元件以8.7、8.8、8.9、10.5、11.0和11.5W、60的表面深度、170和175rpm的转鼓速度将供体元件成像。在成像后立即将供体/受体板移开并剥离开以便在受体上提供印刷好的层。

[0181] 用表2中列出的条件印刷使用来自实施例2、16和17的组合物制备其它供体。实施例18和19提供的图案化金属层显示在图8和9中。

[0182] 表2. 本发明的印刷实施例

[0183]

实施例号	供体	印刷条件			印刷的图案	最低电阻率(欧姆-厘米)
		转鼓速度(rpm)	表面深度(微米)	激光功率(W)		
18	例1	170,175	60	8.7, 8.8, 8.9, 10.5, 11.0, 11.5	A 图8	5.3×10^{-5}
19	例2	100	50, 60, 101	9, 11	A 图9	1.8×10^{-5}
20	例16	40, 80, 120	71	5.75-8.00, 增量为0.25	B	8×10^{-5}
21	例17	40, 70, 100	71	3.50-6.50, 增量为0.25	B	7×10^{-5}
22	例22	160	45	2.5, 4, 6, 8, 10, 12	未印刷	
23	例23	160	45	2.5, 4, 6, 8, 10, 12	未印刷	

[0184] A:具有间隔的10微米的线

[0185] B:具有间隔的50、100和200微米的线。

[0186] 实施例22(对比)

[0187] 将聚碳酸亚丙基酯(3.102克, Aldrich, Mn = 50,000)加入到二甲基乙酰胺(DMAC)(13.86克)中,并搅拌整夜。将三氟乙酸银(7.101克)加入该溶液中,并搅拌该混合物直到溶解(2小时)。将Ag粉末(25.899克,颗粒尺寸d50 = 220纳米且d90 = 430

纳米)和DMAC(10.0克)加入到该混合物中,并如实施例1中分散和过滤该浆料。使用ColorVersatility涂布机,用#6CN成形的以5.8英尺/分钟将该分散体(8毫升)涂布到40%T Cr-PET供体基底上,并在42℃干燥45分钟。在宽范围曝光下,当使用与实施例18相同程序时所述膜根本不转印。

[0188] 实施例23(对比)

[0189] 将聚碳酸亚丙基酯(3.102克,Aldrich,Mn = 50,000)加入到DMAC(23.855克)中,并搅拌整夜。将Ag粉末(33.044克,颗粒尺寸d50 = 220纳米且d90 = 430纳米)加入到该溶液中。如实施例1中那样分散和过滤该浆料。使用Color Versatility涂布机,用#7CN成形棒以5.8英尺/分钟将该分散体(8毫升)涂布到40%T Cr-PET供体基底上,并在43℃干燥45分钟。在宽范围曝光下,使用实施例18的程序所述膜根本不转印。

[0190] 该对比例(类似于W0 03/035279中所述的配方)没有表现出向受体片上的转印,这证明包含传统粘合剂和银粉末的已知组合物不足以提供合意的图案化金属层。

[0191] 实施例24

[0192] 该实施例举例说明制备包含本发明的图案化多层组合物的EMI屏蔽物。

[0193] 按照如实施例1中所述程序,使用银粉末(22.72克,d50/d90 = 870/1780)、20重量%的Elvacite® 2028(11.29克)和二苯甲酸二(乙二醇)酯(0.042克)制备91重量%的银组合物。如实施例4中那样,通过12和8μ不锈钢筛网过滤最终的分散体。使用题为“供体制备”的一般程序在有机LTHC Green PET供体基底上涂布该分散体,并在大约45℃干燥20分钟以提供多层式供体。

[0194] 使用题为“热成像装置和供体安装”的一般程序将该供体成像到Melinex® ST 504受体片上。印刷图案是:具有500微米中心-中心间距的50微米线的网/格栅图案。印刷条件为:表面深度=70,转鼓速度=40rpm且印刷功率=8.85瓦。

[0195] 如ASTM D4935-99——用于测量平板材料的电磁屏蔽有效性的标准测试方法(Standard Test Method for Measuring the Electromagnetic Shielding Effectiveness of Planar Materials)中所描述的那样,使用Hewlett-Packard HP8753C Vector Network Analyzer和Elgal SET-19A Shielding Effectiveness Tester测定按分贝(dB)计的该实施例的EMI屏蔽效果。如图10中所示,该EMI效果是:30-40dB(0-2800MHz)和25-30dB(2800-3000MHz)。

[0196] 图11是以与实施例24类似的方式制造的本发明的EMI屏蔽元件的放大5倍的光学显微照片。

[0197] 实施例25-30

[0198] 用于实施例25-30的胶乳粘合剂的制备

[0199] 按照W0 03/099574的程序用表3中报道的材料制备在某些供体元件的制备中所使用的胶乳粘合剂。所用的链转移剂(chain transfer agent)溶液如W0 03/099574第28页所述。组成在表4中报道,并通过该同一参考文献中报道的分析方法表征。单体和引发剂是市售的(Aldrich Chemical Co., Milwaukee, WI)并原样使用。该表面活性剂是Polystep® B-7,即为十二烷基硫酸铵在水中的29重量%溶液(Stepan Co)。

[0200] 表3. 用于合成在实施例25-30中使用的胶乳树脂的材料

[0201]

试剂(克)	丙烯酸胶乳树脂		
	L-56-3	L-33-3	L-34-1
Polystep [®] B-7	6.90	6.90	6.90
过硫酸铵	0.20	0.20	0.20
甲基丙烯酸甲酯(MMA)	252.0	228.0	236.0
丙烯酸丁酯(BA)	120.0	160.0	160.0
甲基丙烯酸(MAA)	12.0	12.0	4.0
链转移剂溶液	16	0	0

[0202] 表 4. 实施例 25-30 中使用的胶乳树脂的组成与分析数据

[0203]

胶乳	固体重量	MMA	BA	MAA	链转移剂溶液	颗粒直径	Tg	Mn	Mw
	%	重量%	重量%	重量%	重量%	(纳米)	(°C)	/1000	/1000
L-56-3	32.6	63	30	3	4	75	56	57	135
L-33-3	33.3	57	40	3	0	93	33	244	1399
L-34-1	33.4	59	40	1	0	93	34	235	1539

[0204] MMA : 甲基丙烯酸甲酯 ; BA : 丙烯酸丁酯 ; MAA : 甲基丙烯酸。

[0205] 用于实施例 25-30 的 Ag 层的分散体的制备

[0206] 按照实施例 1 中给出的用于分散银纳米颗粒的程序, 用表 5 中报道的材料制备所述分散体, 除了如下以外: 对于表 5 的条目 5, 通过 12 和 8 微米不锈钢筛网 (Twill Dutch Weave, 目数 200×1400 和 325×2300, 绝对过滤等级 (absolute filter rating): 12-14 和 8 微米, Sefar America Inc., Depew, New York) 过滤该分散体。

[0207] 表 5. 用于实施例 25-30 的 Ag 纳米颗粒层的材料

[0208]

条 目 号	溶剂 (克) ^a	金属粉末			分散剂			添加剂	
		M/wt% ^b	d50/d90 (纳米) ^c	重量 (克)	ID	Wt %	干重量 (克)	ID ^d	干重量 (克)
1	二甲苯 15.006	Ag/89.8	220/430	22.502	Elvacite® 2028 ^e	20	2.501	DGD	0.057
2	二甲苯 17.601	Ag/88.8	350/730	20.042	Elvacite® 2028 ^e	20	2.476	DGD	0.063
3	DI H ₂ O 15.427	Ag/87.1	220/430	26.250	Joncryl® 538 ^f	45	3.762	Zonyl FSA 25wt% ^g	0.133
4	二甲苯 8.810	Ag/88.6	350/730	10.031	Elvacite® 2028 ^e	20	1.240	DGD/ SDA 4733	0.026/ 0.027
5	二甲苯 12.501	Ag/89.9	870 / 1780 薄片	22.564	Elvacite® 2028 ^e	20	2.5002	DGD	0.046

[0209] ^aDI = 去离子的。 ^b 干膜中金属的重量%。 ^c 除非另行说明,使用球形颗粒。 ^dDGD = 二苯甲酸二乙二醇酯。 ^e 在二甲苯中的溶液。 ^f 在水中的溶液。 ^g 在 1 : 1 的水 : 异丙醇中的溶液。

[0210] 实施例 25

[0211] PANI-CNT- 银纳米颗粒多层

[0212] 本实施例举例说明本发明的方法,其中用基础膜 ; 铬 LTHC 层 ; 和聚苯胺 - 碳纳米管 (PANI-CNT) 和银转印层以分层次序构建热成像基底。热转印到包含表面处理的基础膜的受体上,获得以分层次序具有基础膜、表面处理层 (surface treatment)、图案化银和 PANI-CNT 层的受体元件。后处理步骤提高了线边缘质量。

[0213] A. 制备 PANI-CNT- 银纳米颗粒多层供体基底

[0214] (a) 聚苯胺层的制备与涂布。HiPco Raw CNT(0.1219 克,来自 Carbon Nanotechnologies, Inc., Houston, Texas)、Disperbyk[®] 163(0.067 克, BYK Chemie USA Inc., Wallingford, CT)、1,2-二氯苯 (8.855 克) 和二甲苯 (20.662 克) 的混合物在室温水浴中用超声探头 (Dukane Co. Model 40TP200, Transducer Model 41C28) 处理 10 分钟,在此期间,每隔 5 分钟用刮勺温和搅拌该混合物。随后将 PANI-DNNSA[7.325 克, 22.23 重量% 在二甲苯和 2-丁氧基乙醇 (4 : 1 比) 中,具有 0.7 酸掺杂,按照 US 5863465 合成] 添加到上述混合物中,并将该混合物放置在 45°C 水浴中 5 分钟。在温度平衡后,将该混合物超声处理 5 分钟,在此期间,每隔一分钟用刮勺温和搅拌该混合物。通过 1.0 微米 Nitex[®] 03-1/1 尼龙筛网 (目数 690×470, 孔尺寸 : 1 微米, Sefar America Inc., Depew, New York) 过滤所

得分散体。将 30.5 微升 Triton[®] X 114(Union Carbide Co, Danbury, CT) 在二甲苯中的 10 重量%溶液添加到该滤液中。使用 CV 涂布机,用 CN#12 成形的 Buschman 棒以 5.8 英尺 / 分钟将该分散体 (10.9 毫升) 涂布到 40% T Cr PET 供体基底 (~ 90×52 厘米) 上,并在 40℃干燥 25 分钟。

[0215] (b) 银层的制备与涂布。在上表 5 的条目 2 中描述了银制剂和分散体的成分。使用 CV 涂布机,用 CN#6 成形的 Buschman 棒以 5.8 英尺 / 分钟将该分散体 (7 毫升) 涂布到 40% T Cr PET 供体基底上的 PANI-CNT 层上,并在 48℃干燥 20 分钟。

[0216] B. 用于图案化 PANI-CNT-Ag 纳米颗粒多层的热转印法

[0217] 按照上述程序将一部分该多层供体 (~ 30 厘米 × 20 厘米) 和热成像 Melinex[®] ST 504 受体 (~ 28 厘米 × 18 厘米) 装入 Creo Trendsetter[®] 800 热印版记录机中。用 200、100 和 50 微米的线宽和等于所述线宽的线间距印刷蛇形线图案的印版 (block) (4.75 厘米 × 1.5 厘米)。印刷参数如下:表面深度 = 47;表面反射率 = 0.52;escan = 0。以转鼓速度 120 (以 0.25W 增量从 7.5 至 10.75W) 和转鼓速度 60 (以 0.25W 增量从 4.5 至 8W) 印刷该图案。

[0218] C. 热转印评价和后处理

[0219] 转印在转鼓速度 60 下是不完全的。转印在转鼓速度 120 下完全,但是除在 9.25W 和更高下印刷 200 微米线之外,在印刷线之间的非曝光区域中的材料与所述线一起转印。粘合表面 (Scotch[®] 胶带,60 秒) 与以 9.75W 在转鼓速度 120 印刷的 50 微米线的接触选择性除去线之间的材料,从而在受体上产生具有清晰的线边缘并且没有断线的所需 50 微米蛇形图案。

[0220] D. 电学特征

[0221] 按照上面给出的标准程序测量薄膜电阻。对于在 7.75W 及更高下以转鼓速度 120 印刷的线测得低于 1 欧姆 / 平方的 Rsh,对于 10W 及更高下测得 0.4 欧姆 / 平方的 Rsh。

[0222] 实施例 26

[0223] PANI-CNT-Ag 纳米颗粒 - 电介质多层

[0224] 本实施例举例说明本发明的方法,其中用基础膜;铬 LTHC 层;和 PANI-CNT、银和电介质转印层以分层次序构建热成像基底。热转印到包含表面处理过的基础膜的受体上,获得以分层次序具有基础膜、表面处理层以及图案化电介质、银和 PANI-CNT 层的受体元件。热转印到包含具有图案化 PANI-CNT 层的表面处理过的基础膜的受体上,获得以分层次序具有基础膜、表面处理层以及图案化的 PANI-CNT、电介质、银和 PANI-CNT 层的受体元件。后处理步骤提高了线边缘质量。

[0225] A. 制备多层 PANI-CNT-Ag 纳米颗粒 - 电介质供体基底

[0226] (a) 聚苯胺层的制备和涂。程序与上文实施例 25-A-a 中所述相同。

[0227] (b) 银层的制备和涂。在上表 5 的条目 3 中描述了银制剂和分散体的成分。使用 CV 涂布机,用 CN#7 成形的 Buschman 棒以 5.8 英尺 / 分钟将该分散体 (5 毫升) 涂布到 40% T Cr PET 供体基底上的 PANI-CNT 层上 (~ 90×52 厘米),并在 49℃干燥 20 分钟。

[0228] (c) 电介质层的制备和涂布。遵循含水电介质层配制的一般程序,使用 16.76 克 Joncryl[®] 63 (30 重量%)、16.78 克 Joncryl[®] 95 (30 重量%)、0.21 克 SDA 2860、0.50 克

Byk[®] 348(在水中 10 重量%)和 23.26 克水以获得 pH 为 8.51 的制剂。使用 CV 涂布机,用 CN#2 成形的 Buschman 棒以 6.3 英尺/分钟将所得溶液(3 毫升)涂布到银纳米颗粒层上,并在 45℃干燥 6 分钟。干燥的涂层中的材料的重量%如下:48.7 重量%的 Joncryn[®] 63、48.8 重量%的 Joncryn[®] 95、2.0 重量%的 SDA 2860 和 0.50 重量%的 Byk[®] 348。[Joncryn[®] 63 是水溶性苯乙烯丙烯酸树脂的溶液, pH 为 8.4, MW 为 12,000, 酸值为 213, Tg 为 73。Joncryn[®] 95 是改性苯乙烯丙烯酸聚合物的铵盐的乳液, pH 为 8.0, 酸值为 70。均来自 JohnsonPolymer。]

[0229] B. 制备具有图案化 PANI-CNT 层的热成像受体

[0230] (a) PANI-CNT 供体基底的制备和涂布。用于此分散体的程序与材料与实施例 25-A-a 相同,除了用二甲苯代替二甲苯/1,2-二氯苯混合物作为溶剂。所用材料的量如下:0.1230 克 HiPco Raw CNT, 0.063 克 Disperbyk[®] 163, 29.680 克二甲苯, 5.144 克 PANI-DNNSA[在二甲苯和 2-丁氧基乙醇(4:1 比)中 31.68 重量%,具有 0.7 酸掺杂]和 28.9 微升 Triton[®] X 114(在二甲苯中 10 重量%)。使用 CV 涂布机,用 CN#10 成形的 Buschman 棒以 5.8 英尺/分钟将该分散体(10.9 毫升)涂布到 40% TCr PET 供体基底(~90 厘米×52 厘米)上,并在 45℃干燥 20 分钟。

[0231] (b) 用于在受体的基础膜上图案化 PANI-CNT 层的热转印法。按照上述一般程序将一部分 PANI-CNT 供体(~30 厘米×20 厘米;在热转印试验前 5 个月在 50℃干燥另外 60 分钟)和热成像 Melinex[®] ST 504 受体(~28 厘米×18 厘米)装入 Creo Trendsetter[®] 800 热印版记录机中。使用两个矩形图案(1.25 厘米×0.75 厘米)作为该印刷试验中的图案,一个是材料的实心色块(下文中称为实心色块图案(solid-blockpattern)),在另一个中该材料图案化为宽度为 120 微米、间距为 240 微米的垂直线(本文中称为垂直线图案)。以每条线中 13 个交替的实心色块与垂直线图案印刷两行(行 1 和 2)。印刷参数如下:转鼓速度=160;表面深度=47;表面反射率=0.46;escan=0;功率=5.75W(行 1)和 5.45W(行 2)。

[0232] C. 用于图案化 PANI-CNT-Ag 纳米颗粒-电介质多层的热转印法

[0233] 将 PANI-CNT 供体从转鼓上移除,同时图案化受体原位留在转鼓上。按照上述一般程序将一部分多层供体(~30 厘米×20 厘米)装入 Creo Trendsetter[®] 800 热印版记录机中。所有行的印刷参数如下:表面深度=47;表面反射率=0.54;escan=0;交替的实心色块和垂直线图案。行 1:在转鼓速度 120 下以 0.25W 增量从 7.50W 至 10.50W 在图案化 PANI-CNT 层上印刷的多层。行 2:在转鼓速度 160 下以 0.25W 增量从 9.00W 至 12.00W 在图案化 PANI-CNT 层上印刷的多层。行 3:在转鼓速度 160 下以 0.25W 增量从 7.50W 至 10.50W 印刷到受体表面上的多层。

[0234] D. 热转印评价和后处理

[0235] 该多层在所有功率下转印至不同程度,对于行 1 在 7.5-8.25W、对于行 2 在 9.25-10W 和对于行 3 在 8-8.25W 观察到最优质量和最高程度的转印。在所有三行中,在印刷线之间的非曝光区域中的材料与线一起转印。在线之间转印的材料非常松散地粘合

到受体和线本身上,可以通过与粘合表面接触而容易地和选择性地除去,从而在受体上留下所需线图案。这例如在行 1(10.5W)、行 2(12.0W) 和行 3(10.5W) 中使用胶粘滚筒和在行 3(10.25W) 中使用 **Scotch®** 胶带(1 分钟接触)。

[0236] 实施例 27

[0237] 黑色 -Ag 纳米颗粒 - 电介质多层

[0238] 本实施例举例说明本发明的方法,其中用基础膜;铬 LTHC 层;和黑色、银和电介质转印层以分层次序构建热成像基底。热转印到包含表面处理过的基础膜的受体上,获得以分层次序具有基础膜、表面处理层和图案化电介质、银和黑色层的受体元件。热转印到包含具有图案化 PANI-CNT 层的表面处理过的基础膜的受体上,获得以分层次序具有基础膜、表面处理层和图案化的 PANI-CNT、电介质、银和黑色层的受体元件。热转印到包含具有图案化银纳米颗粒层的表面处理过的基础膜的受体上,获得以分层次序具有基础膜、表面处理层和图案化的银、电介质、银和黑色层的受体元件。后处理步骤提高了线边缘质量。

[0239] A. 制备多层黑色 -Ag 纳米颗粒 - 电介质供体基底

[0240] (a) 黑色层的制备和涂。遵循含水转印层配制的一般程序:使用 12.60 克 Joncryl[®] 56(27 重量%)、4.93 克 Latex L-34-1(30 重量%)、0.025 克 SDA 2860、0.050 克 Byk[®] 348、0.910 克炭黑 Acroverse Paste32B56(33 重量%;Penn Color) 和 11.60 克水以获得 pH 为 9.20 的制剂。使用 CV 涂布机,用 CN#2 成形的 Buschman 棒以 6.3 英尺/分钟将所得溶液(3 毫升)涂布到 40% T Cr Blue PET 供体基底上(~90×52 厘米),并在 45°C 干燥 6 分钟。干燥的涂层中的材料的重量%如下:63.0 重量%的 Joncryl[®] 56、30.1 重量%的 Latex L-34-1、0.5 重量%的 SDA 2860、0.90 重量%的 Byk[®] 348 和 5.6 重量%的 32B56 炭黑。[Joncryl[®] 56 是水溶性苯乙烯丙烯酸树脂的溶液,pH 为 9.1,MW 为 4,600,酸值为 108,Tg 为 60,来自 Johnson Polymer。]

[0241] (b) 银层的制备与涂布。在上表 5 的条目 1 中描述了银制剂和分散体的成分。使用 CV 涂布机,用 CN#6 成形的 Buschman 棒以 5.8 英尺/分钟将该分散体(7 毫升)涂布到 40% T Cr Blue PET 供体基底上的黑色层上,并在 48°C 干燥 20 分钟,随后在 50°C 干燥 60 分钟。

[0242] (c) 电介质层的制备与涂布。配制和涂布过程与实施例 26-A-c 相同。在刚要进行热转印试验前将供体在 45°C 干燥另外的 45 分钟。

[0243] B. 制备在行 1 和 2 中具有图案化 PANI-CNT 层和在行 3 中具有图案化银纳米颗粒层的热成像受体

[0244] (a) PANI-CNT 供体基底的制备与涂布。配制与涂布方法与实施例 26-B-a 相同。

[0245] (b) 在受体的基础膜上图案化 PANI-CNT 层的热转印法。除以下外,该方法与实施例 26-B-b 相同:表面反射率=0.54;功率=5.5W(行 1&2),在行 2 中印刷 14 个交替图案。

[0246] (c) 银纳米颗粒供体基底的制备与涂布。该银制剂和分散体的成分描述在上表 5 的条目 4 中。使用 CV 涂布机,用 CN#6 成形的 Buschman 棒以 5.8 英尺/分钟将该分散体(8 毫升)涂布到 Melinex[®] 453 供体膜上(~90×52 厘米),并在 47°C 干燥 20 分钟。在热转印试验前大约三周,在 50°C 将该供体干燥另外的 60 分钟。

[0247] (d) 用于在受体的基础膜上图案化银纳米颗粒层的热转印法。将 PANI-CNT 供体从转鼓上移除,同时图案化受体原位留在转鼓上。按照上述一般程序,将一部分银纳米颗粒供体(~30 厘米×20 厘米)装入 Creo Trendsetter® 800 热印版记录机中。在行 3 中印刷 14 个交替的实心色块图案和垂直线图案(1.25×0.75 厘米)。印刷参数如下:转鼓速度=40;表面深度=30;表面反射率=0.48;escan=0;功率=4.8W。

[0248] C. 用于图案化黑色-Ag 纳米颗粒-电介质多层的热转印法

[0249] 将银纳米颗粒供体从转鼓上移除,同时图案化受体原位留在转鼓上。按照上述一般程序将一部分多层供体(~30 厘米×20 厘米)装入 Creo Trendsetter® 800 热印版记录机中。对所有行的印刷参数如下:表面深度=60;表面反射率=0.30;escan=0;交替的实心色块和垂直线图案(1.25×0.75 厘米)。行 1:在转鼓速度 40 以 0.25W 增量从 4.00W 至 7.25W 在图案化 PANI-CNT 层上面直接印刷多层。行 2:在转鼓速度 100 以 0.25W 增量从 6.00W 至 9.25W 在图案化 PANI-CNT 层上面并略微偏移地印刷多层。行 3:在转鼓速度 40 以 0.30W 增量从 3.50W 至 7.40W 在图案化银纳米颗粒层上面印刷多层。行 4:在转鼓速度 40 以 0.30W 增量从 3.50W 至 7.40W 将多层印刷到受体表面上。

[0250] D. 热转印评价和后处理

[0251] 对于行 1 在 4.5W、对于行 3 在 3.75-4.75W 和对于行 4 在 3.5-4.5W 观察到该多层的完全转印。对于行 2,在不同功率下,偏移的多层以不同程度转印到图案化 PANI-CNT 层和受体两者上。在所有四行中,在印刷线之间的未曝光区域中的一些材料与线一起转印。对于行 3 和 4,在线之间转印的材料可以通过与粘合表面接触而容易地并选择性的除去,在受体上留下所需线图案。这例如在行 3(4.75W)和行 4(3.75W)中使用 Scotch® 胶带(30-60 秒接触)。

[0252] 实施例 28

[0253] 黑色-电介质-Ag 纳米颗粒多层

[0254] 本实施例举例说明本发明的方法,其中用基础膜;有机 LTHC 层;和黑色、电介质和银转印层以分层次序构建热成像基底。热转印到包含表面处理的基础膜的受体上,获得以分层次序具有基础膜、表面处理层、以及图案化的银、电介质和黑色层的受体元件。热转印到包含具有图案化电介质层的表面处理过的基础膜的受体上,获得以分层次序具有基础膜、表面处理层、以及图案化的电介质、银、电介质和黑色层的受体元件。

[0255] A. 制备多层黑色-电介质-Ag 纳米颗粒多层供体基底

[0256] (a) 黑色层的制备与涂布。遵循含水黑色层配制的一般程序,使用 11.10 克 Joncryl® 56(27 重量%)、0.135 克氢氧化铵(在水中 3 重量%)、0.060 克 SDA 2860、0.20 克 Byk® 348(在水中 10 重量%)、3.110 克炭黑 Acroverse Paste 32B56(33 重量%;Penn Color)和 8.28 克水以获得 pH 为 9.34 的制剂。使用 CV 涂布机,用 CN#2 成形的 Buschman 棒以 6.3 英尺/分钟将所得溶液(3 毫升)涂布到有机 LTHC Green PET 供体基底(~90×52 厘米)上,并在 45°C 干燥 6 分钟。干燥的涂层中的材料的重量%如下:73.0 重量%的 Joncryl® 56、0.1 重量%的氢氧化铵、1.5 重量%的 SDA 2860、0.50 重量%的 Byk® 348 和 25.0 重量%的 32B56 炭黑。

[0257] (b) 电介质层的制备与涂布。配制和涂布方法与实施例 26-A-c 相同。

[0258] (c) 银层的制备与涂布。配制和涂布方法与实施例 27-A-b 相同。

[0259] B. 制备在行 1、2、5 和 6 中具有图案化电介质层的热成像受体

[0260] (a) 电介质供体基底的制备与涂布。 遵循含水电介质层配制的一般程序,使用 33.32 克 Latex L-56-3(30 重量%)、12.34 克 Latex L-33-3 (30 重量%)、0.87 克 SDA 2860、0.165 克 Byk[®] 345、4.164 克 2-丁氧基乙醇和 38.85 克水以获得 pH 为 3.84 的制剂。使用 CV 涂布机,用 CN#7 成形的 Buschman 棒以 9.8 英尺/分钟将所得溶液(7 毫升)涂布到有机 LTHC Green PET 供体基底(~90×52 厘米)上,并在 45℃干燥 6 分钟。干燥的涂层中的材料的重量%如下:68.3 重量%的 Latex L-56-3、25.3 重量%的 Latex L-33-3、5.4 重量%的 SDA 2860 和 1.0 重量%的 Byk[®] 345。

[0261] (b) 用于在受体的基础膜上图案化电介质层的热转印法。 按照上述一般程序将一部分该电介质供体(~30 厘米×20 厘米)和热成像 Melinex[®] ST 504 受体(~28 厘米×18 厘米)装入 Creo Trendsetter[®] 800 热印版记录机。在行 1 和 5 中印刷 17 个实心色块图案,在行 2 和 6 中印刷 17 个垂直线图案。印刷参数如下:转鼓速度=160;表面深度=70;表面反射率=0.30;escan=0;功率=9.70W(行 1 和 5)和 10.30W(行 2 和 6)。图案为 1.9×1.3 厘米。

[0262] C. 用于图案化黑色-电介质-Ag 纳米颗粒多层的热转印法

[0263] 将该电介质供体从转鼓上移除,同时图案化受体原位留在转鼓上。按照上述一般程序将一部分多层供体(~30 厘米×20 厘米)装入 Creo Trendsetter[®] 800 热印版记录机。所有行的印刷参数如下:表面深度=70;表面反射率=0.24;escan=0;转鼓速度=60。行 1:以 0.30W 增量从 4.50 至 9.30W 以实心色块图案在图案化电介质层上面印刷该多层。行 2:以 0.30W 增量从 5.20 至 10.00W 以垂直线图案在图案化电介质层上面印刷该多层。行 3:以 0.40W 增量从 5.20 至 10.80W 以交替的垂直线和实心色块图案将该多层印刷到该受体上。图案对行 1 和 2 是 1.9×1.3 厘米,对行 3 是 1.9×0.8 厘米。

[0264] D. 多层的热转印的评价

[0265] 对行 1 在 4.5-7.5W、对行 2 在 5.2-10.0W 和对行 3 在 5.2-6.7W,除了在某些条带边界和涂布缺陷处之外,在曝光区域中表现出该多层供体的 Ag 部分的完全转印以及该多层的电介质和黑色部分的完全转印,对于行 3 在 5.2-5.8W 观察到最佳的线-边缘质量。

[0266] 实施例 29

[0267] 电介质-Ag 纳米颗粒双层

[0268] 本实施例举例说明本发明的方法,其中用基薄膜;铬 LTHC 层;和电介质与银转印层以分层次序构建热成像基底。热转印到包含表面处理的基础膜的受体上,获得以分层次序具有基础膜、表面处理层、和图案化的银与电介质层的受体元件。热转印到具有具有图案化电介质层的表面处理过的基础膜的受体上,获得以分层次序具有基础膜、表面处理层和图案化的电介质、银与电介质层的受体元件。在后处理步骤中,通过调整转印条件,从而从受体上选择性地除去所述图案化双层的仅仅所述图案化的电介质层,也除去所述图案化双层的两个层。这些步骤举例说明了选择性去除载体层以及印刷图案从受体转印到另一个表面。

[0269] A. 制备电介质-Ag 纳米颗粒双层供体基底

[0270] (a) 电介质层的制备与涂布。配制与实施例 28-B-a 相同。使用 CV 涂布机, 用 CN#2 成形的 Buschman 棒以 9.8 英尺 / 分钟将所得溶液 (3 毫升) 涂布到该 40% T Cr Blue PET 供体基底 (~90×52 厘米) 上, 并在 45°C 干燥 6 分钟。

[0271] (b) 银层的制备与涂布。配制和涂布方法与实施例 27-A-b 相同。

[0272] B. 制备在行 1、2、5 和 6 中具有图案化电介质层的热成像受体

[0273] 使用实施例 28 中制备的热成像受体的行 4、5 和 6 (本文中称为受体 A), 其在本实施例中称为行 A4、A5 和 A6。同样使用在本文中称为受体 B 的单独的、未图案化的 ST504 Melinex® 受体 (行 B1、B2、B3 和 B4)。

[0274] C. 用于图案化电介质 -Ag 纳米颗粒双层的热转印法

[0275] 实施例 28 的多层供体从转鼓上移除, 同时图案化的受体 A 原位留在转鼓上。按照上述一般程序, 将一部分本实施例的电介质 -Ag 纳米颗粒双层供体 (~30 厘米 × 20 厘米) 装入 Creo Trendsetter® 800 热印版记录机。对于两种受体的所有行, 印刷参数如下: 表面深度 = 70; 表面反射率 = 0.24; escan = 0。在行 A4、A5 和 A6 印刷后, 该双层供体从受体 A 上剥离, 随后从转鼓上移除受体 A。接着, 按照一般程序, 将受体 B 和双层供体装入 Creo Trendsetter® 800 热印版记录机。印刷行 B1、B2、B3 和 B4。在行 A4 (交替的垂直线和实心色块图案; 以 0.40W 增量从 4.50 至 10.10W; 转鼓速度 60)、行 B1 (垂直线图案; 以 0.25W 增量从 6.00 至 10.50W; 转鼓速度 120)、行 B2 (实心色块图案; 以 0.25W 增量从 5.00 至 9.50W; 转鼓速度 120)、行 B3 (垂直线图案; 以 0.25W 增量从 8.00 至 12.50W; 转鼓速度 160) 和行 B4 (实心色块图案; 以 0.25W 增量从 7.00 至 11.50W; 转鼓速度 160) 中, 将该双层印刷到受体表面上。在行 A5 (实心色块图案; 以 0.30W 增量从 4.50 至 9.30W; 转鼓速度 60) 和行 A6 (垂直线图案; 以 0.30W 增量从 5.00 至 9.80W; 转鼓速度 60) 中, 将该双层印刷到图案化电介质层上。对行 A4, 图案为 1.9×0.8 厘米, 对行 A5 和 A6, 图案为 1.9×1.3 厘米, 对行 B1、B2、B3 和 B4, 图案为 1.3×1.0 厘米。

[0276] D. 热转印评价和后处理

[0277] 双层在所有功率下转印, 对于行 A4 在 4.5-4.9W; 对于行 A5 在 4.5W; 对于行 A6 在 5.3-5.6W (同时具有良好的线边缘质量); 对于行 B1 在 6.5W 和更高 (在 7.25W 下具有最优的转印与直线边缘); 对于行 B2 在 8.25W 和更高; 对于行 B3 在 8.75-9W 和 12-12.5W; 和对于行 B4 在 10.25W 和更高, 观察到具有完全和最高质量的转印。对于行 A4 的 7.7W 的垂直线图案, 与粘合表面 (Scotch® 胶带, 30 秒) 接触, 仅仅选择性除去所述双层的电介质层, 在受体上留下 Ag 线。对于行 B2 (大于 90% 除去) 和行 B4 (大于 95% 除去) 的 8.25W 图案, 与粘合表面 (Scotch® 胶带, 60 秒) 的接触选择性地从受体上除去所述双层的两个层并将该图案转印到胶带的表面上。

[0278] 实施例 30

[0279] Ag 纳米颗粒 - 电介质多层

[0280] 本实施例举例说明本发明的方法, 其中构建以分层次序包含基础膜; 有机 LTHC 层; 和银与电介质转印层的热成像基底。热转印到包含表面处理的基础膜的受体上, 获得以分层次序具有基础膜、表面处理层、和图案化的电介质和银转印层的受体元件。后处理步骤提高线边缘质量。

[0281] A. 制备 Ag 纳米颗粒 - 电介质多层供体基底

[0282] (a) 银层的制备和涂布。银制剂和分散体的成分描述在上表 5 的条目 5 中。使用 CV 涂布机,用 CN#10 成形的 Buschman 棒以 5.8 英尺 / 分钟将该分散体 (14 毫升) 涂布到有机 LTHC Green PET 供体基底 (~90×52 厘米) 上,并在 47℃干燥 20 分钟以获得厚度为 2.9 微米的膜。

[0283] (b) 电介质层的制备与涂布。配制与涂布与实施例 26-A-c 相同。在刚刚要进行热转印试验前,在 50℃将该供体干燥另外的 60 分钟。

[0284] B. 用于图案化 Ag 纳米颗粒 - 电介质多层的热转印法

[0285] 按照上述程序,将一部分多层供体 (~30×20 厘米) 和热成像 Melinex® ST 504 受体 (~28 厘米×18 厘米) 装入 Creo Trendsetter® 800 热印版记录机中。以 200、100 和 50 微米的线宽与等于线宽的线间距印刷蛇形线图案的印版 (blocks of serpentine pattern)。印刷参数如下:表面深度=70;表面反射率=0.3;escan=0。在转鼓速度 120 (以 0.25W 增量从 8.5 至 12W)、转鼓速度 60 (以 0.25W 增量从 5.5 至 9W) 和转鼓速度 40 (以 0.25W 增量从 5 至 8.5W) 印刷该图案。

[0286] C. 热转印评价和后处理

[0287] 除了在 8.5-9.25W 转鼓速度 120 之外,在所有转鼓速度和功率下转印均完全。对于 100、特别是 50 微米线,在印刷线之间未曝光区域中的材料与线一起转印。与粘合表面 (Scotch 胶带,60 秒) 的接触选择性除去在 8.25W 以转鼓速度 40 印刷的 50 微米蛇形线之间的材料,由此在受体上获得所需图案,其具有清晰的线边缘,并没有断线。

[0288] 实施例 31

[0289] 使用图案化的 Ag- 纳米颗粒层的印刷触摸板元件

[0290] 本实施例例示了包含本发明的多层组合物的触摸板元件的制备。

[0291] A. 银层的制备与涂布

[0292] 如实施例 1 中所述制备银制剂和分散体。使用 CV 涂布机,用 CN#6 成形的 Buschman 棒在 5.8 英尺 / 分钟将该分散体 (7 毫升) 涂布到 40% TCr PET 供体基底 (~90×52 厘米) 上,并在 47℃干燥 20 分钟。两天后,在 50℃进一步干燥该涂料 ~1 小时。

[0293] B. 用于图案化 Ag 纳米颗粒层的热转印法

[0294] 按照上述一般程序,将一部分供体 (~30 厘米×20 厘米) 和 Melinex® ST504 受体 (~28 厘米×18 厘米) 装入 Creo Trendsetter® 800 热印版记录机中。印刷参数如下:表面深度=65;表面反射率=0.65;escan=0。在 11.65W 以转鼓速度 160 印刷由宽度为 10 微米、间距为 2.1 毫米的螺旋的、矩形、平行线的标准触摸板图案组成的两个印版 (~9 厘米×16 厘米)。以 8.40W 在转鼓速度 170 在每块 9×16 印版的四个角处印刷较大的排列纵横交叉条 (alignment crossbars) 和垫 (pads)。

[0295] C. 多层热转印的评价

[0296] 线和交叉条与垫的转印均基本完全,并具有良好质量和直的线边缘。

[0297] D. 构造触摸板元件

[0298] 将两块印刷的 9×16 厘米触摸板图案的每一从受体上切下。修整 8142 光学透明的粘合剂的片 (3M) 以匹配印刷的 9×16 厘米触摸板图案的尺寸。当其粘合到印刷的触摸板图案之一的背面 (与银图案相对的侧面) 和另一印刷触摸板图案的正面 (包含银图案的侧

面)时,除去粘合剂盖片(adhesive cover sheet),其中使用纵横交叉条和垫以肉眼排列这两个图案。得到以分层次序含有基础膜、图案化银线、粘合剂、基础膜和图案化银线的触摸板元件。在具有银图案的区域中和在没有银图案的区域中测量该触摸板元件的UV-VIS透射率。对于图案化区域,500至1100纳米的透射率为87%,对于未图案化区域500至1100纳米的透射率为89%。

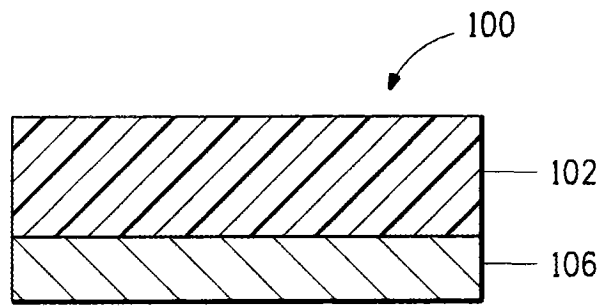


图 1A

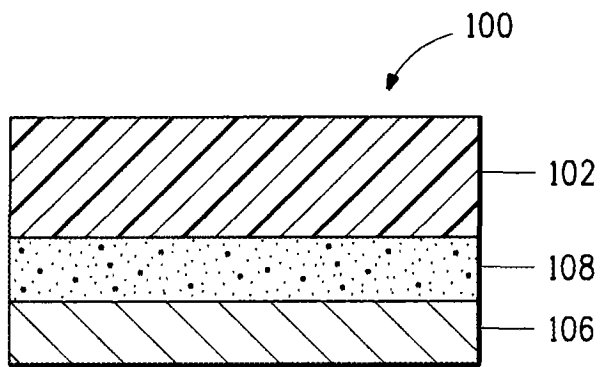


图 1B

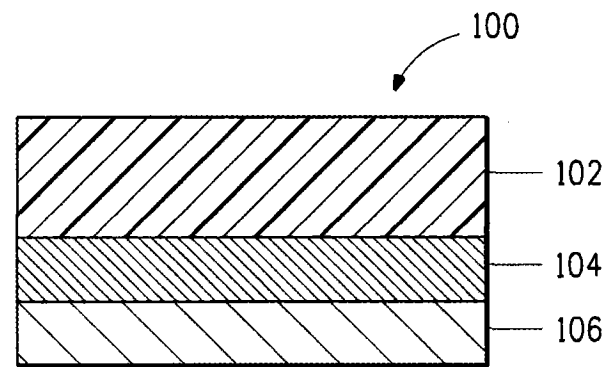


图 2A

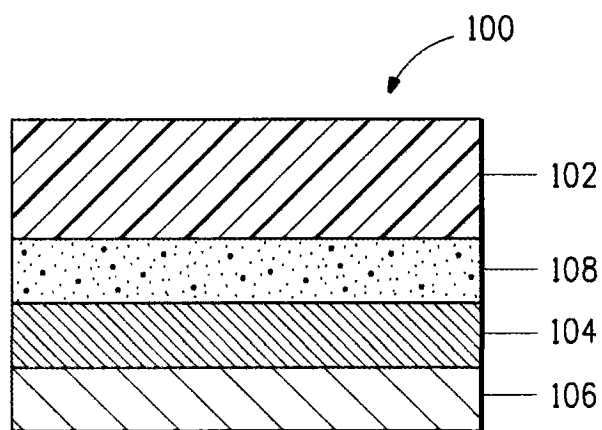


图 2B

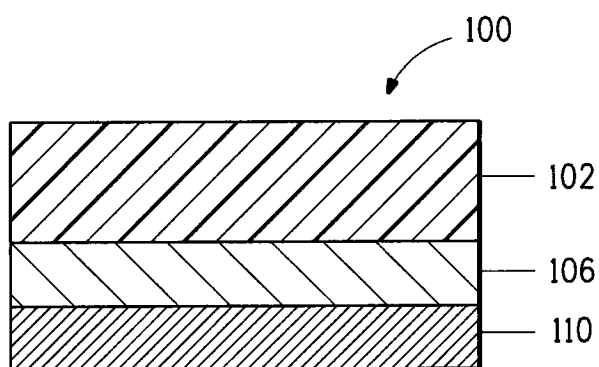


图 3A

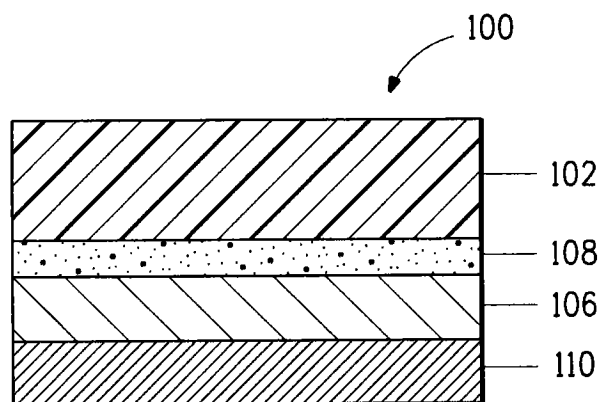


图 3B

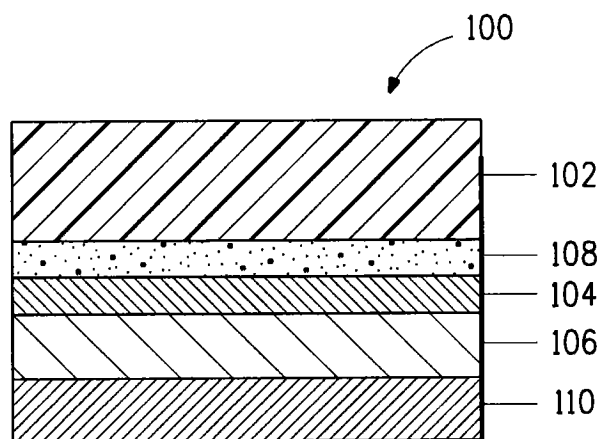


图 3C

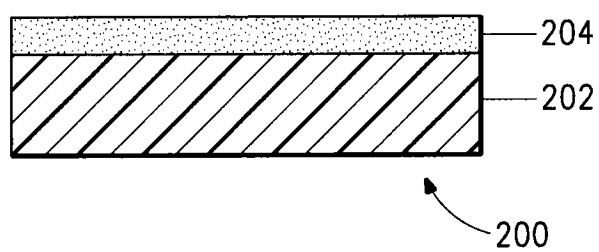


图 4

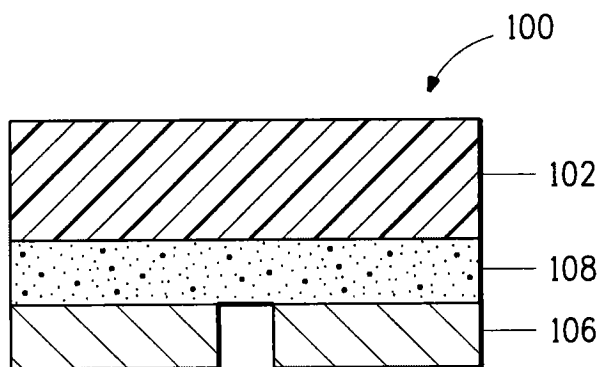


图 5A

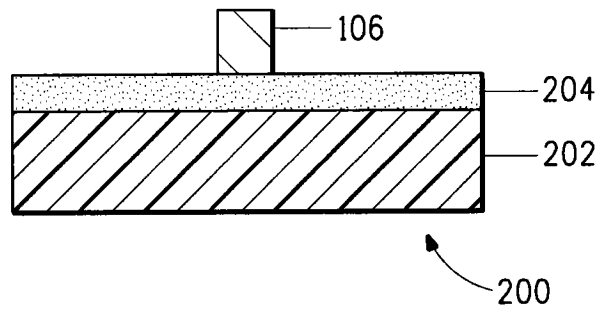


图 5B

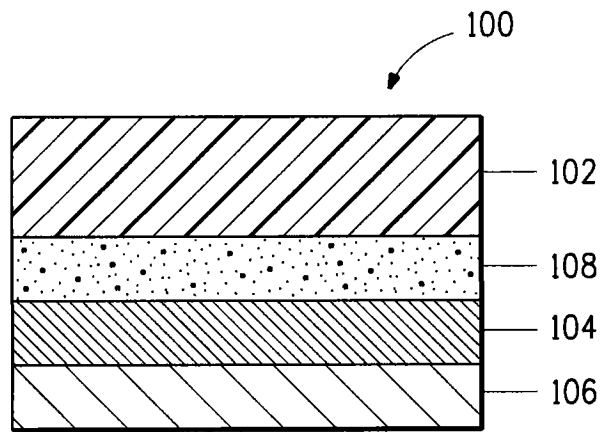


图 6A

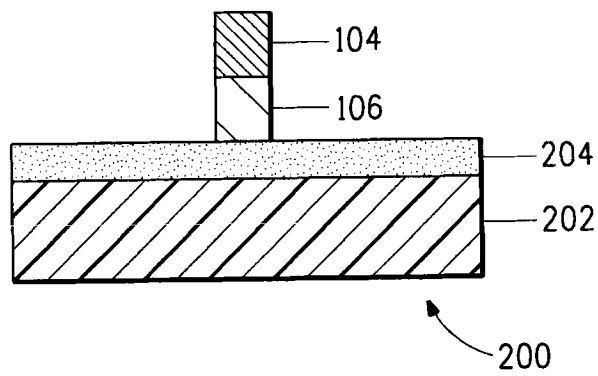


图 6B

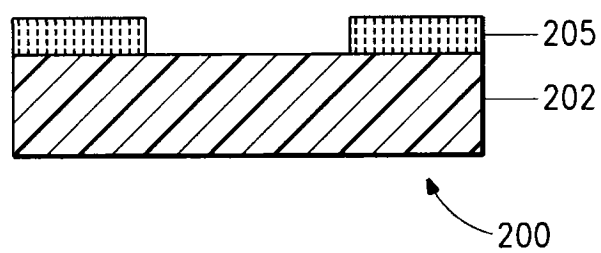


图 7

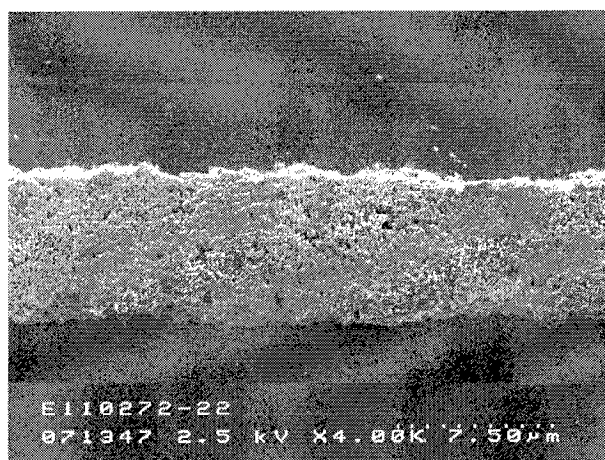


图 8

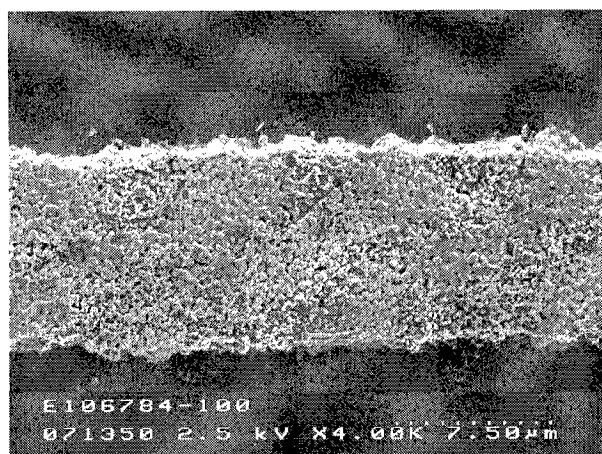


图 9

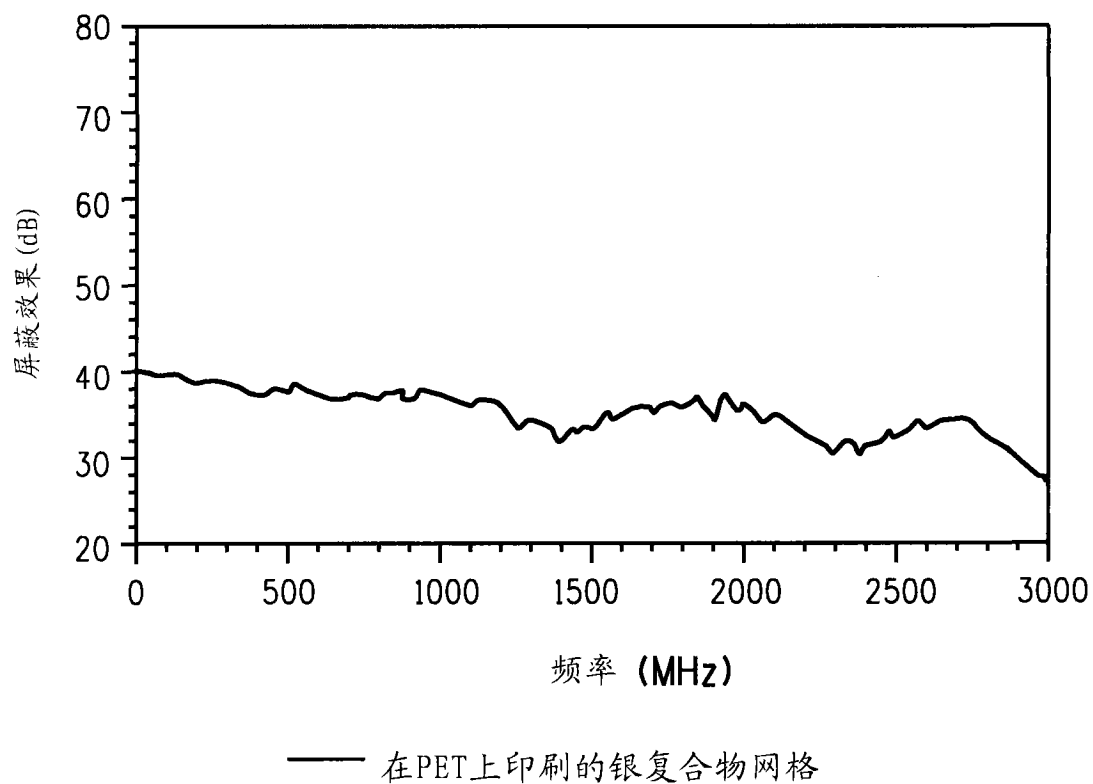


图 10

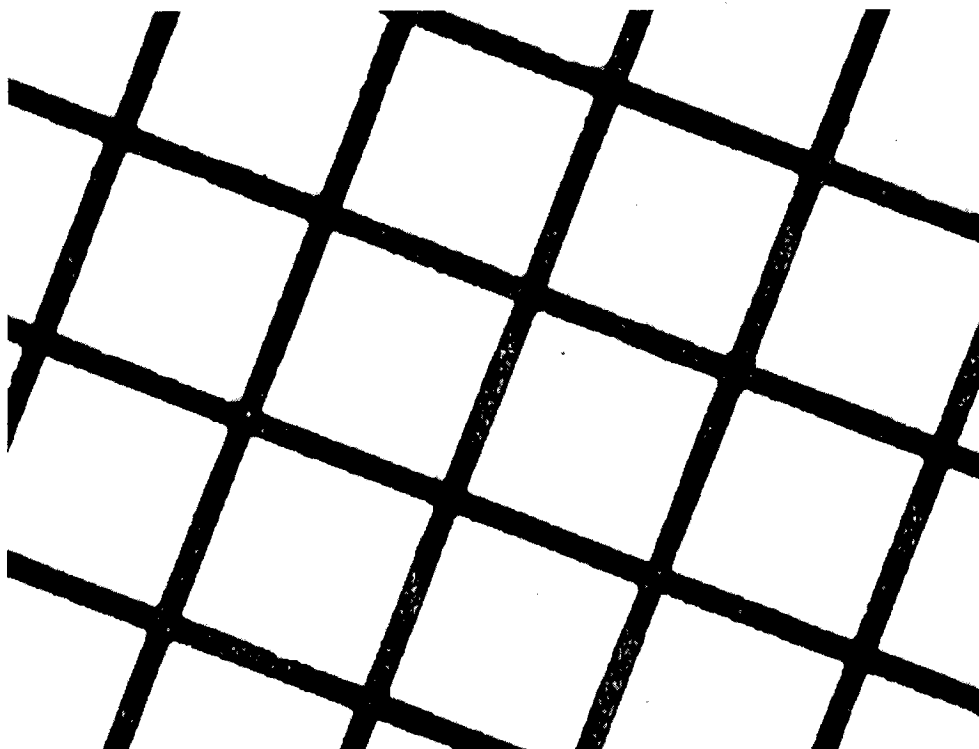


图 11