

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

B41M 5/00

B41M 3/00



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 00808224.3

[45] 授权公告日 2004 年 9 月 22 日

[11] 授权公告号 CN 1167553C

[22] 申请日 2000.5.31 [21] 申请号 00808224.3

[30] 优先权

[32] 1999. 6. 1 [33] US [31] 09/324,093

[86] 国际申请 PCT/US2000/014994 2000.5.31

[87] 国际公布 WO2000/073082 英 2000.12.7

[85] 进入国家阶段日期 2001.11.29

[71] 专利权人 3M 创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

[72] 发明人 L·P·恩格尔 R·T·费尔

P·R·弗莱明 P·D·格雷厄

D·A·亨特利 V·J·勒米尔

J·L·所罗门 T·R·威廉姆斯

C·M·伊利塔洛

审查员 史 冉

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

代理人 余 岚

权利要求书 2 页 说明书 24 页 附图 6 页

[54] 发明名称 喷墨打印介质及其制备方法

[57] 摘要

公开了一种接受介质，它包含一片具有不规则微压花成象用表面作为其一个主表面的片材。该接受介质可接受可喷射的材料，这些材料包括油墨、粘合剂、生物流体、化学分析试剂、颗粒分散液、蜡，在电、热或磁方面可改性的材料以及它们的组合。该不规则微压花介质通过控制喷射墨滴接触喷墨接受介质的方式和干燥方式以及莫尔效应而出人意料地解决了喷墨打印系统中常见的喷墨打印问题，如毛须状边渗、条纹现象和颜料层龟裂。颜料基喷墨图象在相邻颜色间的分界线清晰，不发生莫尔效应。还揭示了制备和使用喷墨接受介质的方法。

I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种喷墨打印介质，它包含一片其一个主表面上具有不规则微压花表面形态的聚合物片材，所述表面形态包括空穴，每个空穴的容量至少为 10pL，高
5 宽比为 0.05-2，该片材是无孔的，一种可喷射的材料沉积在所述微压花表面上。
2. 如权利要求 1 所述的喷墨打印介质，其特征在于所述空穴由壁包围，所述壁具有厚度为 10 微米或更小的壁顶部。
3. 如权利要求 1 所述的喷墨打印介质，其特征在于所述不规则微压花表面形态包括空穴的不规则集合，其中任一个空穴的体积都足以预期容纳至少两
10 滴墨滴。
4. 如权利要求 1 所述的喷墨打印介质，其特征在于所述容量可容纳至少三滴墨滴。
5. 如权利要求 1 所述的喷墨打印介质，其特征在于空穴的体积至少为 20pL。
- 15 6. 如权利要求 1 所述的喷墨打印介质，其特征在于空穴的体积至少为 60pL。
7. 如权利要求 1 所述的喷墨打印介质，其特征在于所述片材是不透明的，反射光的和逆向反射光的中的至少一种。
8. 如权利要求 1 所述的喷墨打印介质，其特征在于所述不规则微压花表
20 面形态由微压花热塑性塑料制得。
9. 如权利要求 8 所述的喷墨打印介质，其特征在于所述片材是选自下列的聚合物的膜：聚烯烃、聚氯乙烯、乙烯与乙酸乙烯酯或乙烯醇的共聚物，六氟丙烯的共聚物 and 三元共聚物及其经表面改性的聚合物，聚对苯二甲酸乙二醇酯及其共聚物，聚碳酸酯，降冰片烯聚合物和共聚物，聚氨酯，聚酰亚胺，丙
25 烯酸类聚合物，以及它们用填料填充的材料，这些材料可使用选自硅酸盐、铝酸盐、长石、滑石、碳酸钙、二氧化钛的填料。
10. 如权利要求 1 所述的喷墨打印介质，其特征在于所述不规则微压花表面形态由经微压花和固化的可辐射固化材料制得。
11. 如权利要求 1 所述的喷墨打印介质，其特征在于所述片材包括一层或
30 多层。
12. 如权利要求 1 所述的喷墨打印介质，其特征在于该介质还包含在与微

压花表面相背的一个主表面上的粘合剂层。

13. 如权利要求 12 所述的喷墨打印介质，其特征在于该介质还包含保护所述粘合剂层的剥离衬垫。

5 14. 如权利要求 1 所述的喷墨打印介质，其特征在于所述可喷射的材料是染料基油墨。

15. 如权利要求 1 所述的喷墨打印介质，其特征在于所述可喷射的材料是颜料基油墨。

16. 一种制备喷墨打印介质的方法，该方法包括以下步骤：

10 (a) 选择微压花模具，其模塑表面具有不规则的微压花形态用于在接受介质上形成不规则的微压花表面形态；

(b) 使模具的模塑表面与聚合物片材接触，在该片材上形成不规则的微压花表面形态，该表面形态是模塑表面的反相。

17. 如权利要求 16 所述的方法，其特征在于接触步骤选自铸塑、涂覆或压制技术。

15 18. 如权利要求 16 所述的方法，其特征在于该方法还包括使微压花片材与一种涂料相接触。

喷墨打印介质及其制备方法

5 技术领域

本申请涉及一种喷墨打印介质，用于缩短喷射油墨的干燥时间、改进干燥后喷墨图像的耐磨性，并用于防止油墨成滴、油墨扩散或颜料层龟裂导致的可见缺陷，改进打印质量。

10 背景技术

图像图形在现代生活中无处不在。用于警示、教育、娱乐、广告等的图像和数据被施加在各种内表面和外表面、竖直和水平表面上。图像图形的非限定性例子包括墙壁或车身广告、新影片海报、楼梯边的警示标记等。

随着廉价且有效的喷墨打印机、油墨释放体系等的加速发展，近年来越来越多地使用热和压电喷射油墨。

热喷墨硬件可从许多跨国公司购得，包括但不限于 Hewlett-Packard Corporation of Palo Alto, CA、Encad Corporation of San Diego, CA、Xerox Corporation of Rochester, NY、ColorSpan Corporation of Eden Prairie, MN、以及 Mimaki Engineering Co., Ltd. of Tokyo, Japan。由于打印机的生产商不断地为用户改进其产品，因此打印机的型号和种类快速变化。根据所需的最终图像图形的大小，打印机可制成台式的和宽幅的。工业规模的主流热喷墨打印机的非限定性例子有 Encad Corporation 的 NOVAJET PRO 打印机和 Hewlett-Packard 的 650C、750C 和 2500CP 打印机。宽幅的主流热喷墨打印机的非限定性例子包括 Hewlett-Packard Corporation 的 DesignJet 打印机。其中 2500CP 由于其分辨率为 600×600 网点/英寸(dpi)、墨滴大小约为 20 皮升(pL)左右而是较好的。

美国 3M 公司推向市场的 GRAPHIC MAKER INKJET 软件用于将来自互联网、ClipArt 或数码相机的数码图像转化成热喷墨打印机的信号以打印这种图像图形。

喷射油墨也可从许多跨国公司购得，尤其是美国 3M 公司推出了 8551、8552、8553 和 8554 系列的颜料基喷射油墨。使用四基色：青、品红、黄和黑（一

般简称为“CMYK”)能在数码图像中形成多达 256 色或更多的色彩。

用于喷墨打印机的介质也获得了快速发展。由于喷墨成象技术广泛流行于工业和个人消费用途,因此使用个人计算机在纸张和其它接受介质上打印彩色图像的能力已从染料基油墨扩展至颜料基油墨。接受介质必须适应这种变化。

- 5 由于与染料分子相比颜料基油墨具有尺寸较大的着色剂,从而形成更耐久的图像。

喷墨打印机在例如工程制图和建筑制图这些应用中通常使用宽幅电子打印。由于喷墨打印机操作简单并且经济,因此这种成象技术具有优越的增长潜在前景,使得打印工业能按需要提供宽幅的图像,形成质量耐久的图像。

- 10 因此,用于形成图像的喷墨体系的组件可分成三大类:

1. 计算机; 软件、打印机
2. 油墨
3. 接受介质

- 15 计算机、软件和打印机控制油墨滴的大小、数量和位置,以及通过打印机传送接受介质。油墨含有形成图像的着色剂和该着色剂的载体。接受介质提供接受并保持油墨的储存点。喷墨图像的质量与整个体系有关。但是,在喷墨体系中油墨和接受介质的组成和相互作用是最重要的。

- 20 图像质量是观看者和消费者所需要的。图像图形的制造者对打印车间的喷墨介质/油墨体系还有许多其它模糊的要求。放置的环境还会对介质和油墨提出其它要求(取决于图像的用途)。

- 目前美国 3M 公司出售的商标为 3M™ Soctchcal™ 的不透明成象介质 3657-10 和 3M™ Scotchcal™ 的半透明图象介质 3637-20、8522 和 8544 分别是用美国专利 5,747,148 (Warner 等)、PCT 专利公报 WO 99/07558 (Warner 等)和 WO 99/03685 (Waller 等)中所述的组合物直接涂覆的喷墨接受介质。另一
25 种喷墨接受介质公开在 PCT 专利公报 WO 97/33758 (Steelman 等)中,它将一层吸湿层结合在亲水性微孔介质上。

- 喷射油墨一般是完全或部分水基的(如美国专利 5,271,765 中所述)。这些油墨的典型接受介质是普通纸,或者最好是特种喷墨接受纸,这种纸经处理或涂覆以改进其接受性能或者所得图像的质量(如美国专利 5,213,873 中所述)。

- 30 业已公开了许多喷墨接受组合物,它适合于涂覆在塑料上使之可接受喷墨。这些接受层通常由能吸收组成喷射油墨的水性混合物的水溶性聚合物的混

合物组成。非常普遍的是含聚乙烯吡咯烷酮或聚乙烯醇的亲水性层，如美国专利 4,379,804、4,903,041 和 4,904,519 例举。还已知在接受层中交联亲水性聚合物的方法(如美国专利 4,649,064、5,141,797、5,023,129、5,208,092 和 5,212,008 所述)。含有吸水颗粒(如无机氧化物)的其它涂料组合物如美国专利 5,084,338、5,023,129 和 5,002,825 所述。美国专利 4,935,307 和 5,302,437 描述了还含有颗粒(如玉米淀粉)的喷墨纸接受涂层具有相似的性能。

用于形成图像图案的许多这些类型的喷墨接受介质的缺点在于它们包括对水敏感的聚合物层。即使随后叠合保护层(overlamine),但这些介质仍含有水溶性或水溶胀层。随时间的推移这种水敏感层会受水萃取,导致图像受损和保护叠层脱层。另外,这些亲水性涂层的一些常见组分含有的水溶性聚合物不能很好地适应户外环境的热和紫外光作用,从而影响其户外耐久性。最后,这些材料打印后的干燥速率显得缓慢,因为干燥前涂层是增塑的,或者甚至被油墨溶剂(主要是水)部分溶解,导致图像容易受损并且干燥前发粘。

近年来,日益关注以微孔膜作为喷墨接受介质来克服部分或全部上述缺点。上述 Warner 等和 Waller 等的出版物以及 Steelman 等的专利申请公开微孔膜是有利的。如果薄膜能吸收油墨,打印后油墨通过毛细管作用被吸入薄膜的孔穴中,并且由于油墨远离打印图像的表面而觉得干燥非常快。该薄膜无需含有水溶性或水溶胀性聚合物,从而可能可耐热和紫外线(UV),并且不会受水的侵害。

当多孔膜本身是疏水性时,该材料就不需要接受水基喷墨,使之具有亲水性的方法例举在 PCT 专利公报 WO 92/07899 中。

其它薄膜由于膜材料的缘故而本身具有水性油墨吸收性,例如 Teslin™(一种二氧化硅填充的聚烯烃微孔薄膜),购自 PPG Industries,美国专利 4,861,644 所述类型的薄膜。这种类型的材料可能的问题是当与染料基油墨一起使用时,图像密度会很低(取决于干燥后孔穴中所留存的着色剂的量)。避免该缺陷的一种方法是如 PCT 专利公报 WO 92/07899 所述在打印后熔凝该薄膜。

其它方法是用接受层涂覆微孔薄膜(揭示于 PCT 专利公报 WO 97/33758(Steelman 等)和美国专利 5,605,750)。

美国专利 5,605,750 例举了在二氧化硅填充的微孔膜(如 Teslin™)上施涂假勃姆石涂层。该涂层含有孔半径为 10-80 埃的假勃姆石氧化铝颗粒。还揭示了羟丙基甲基纤维素的附加保护层。

使用上述接受涂层存在着几个问题。对于可溶胀的涂层，油墨吸收速率最多为 8-10 ml/sec/m²；这慢于墨滴施加速率。其次，许多主流宽幅喷墨打印机采用的 140 pL/滴 (HP2500: 20 pL/滴，但 160 pL/网点)的油墨体积会产生诸如油墨“毛须状边渗”、“分层”和聚结等问题。

5 如上所述，油墨和接受介质的关系是图像图案质量的关键。目前的打印机达到 1400×720dpi 的精度，因此喷射油墨滴的大小比过去更小。如前面所述，这种 dpi 精度的典型油墨滴大小约为 20 皮升，为以前用于宽幅喷墨打印机(最著名和常用的是 Encad™ NovaJet III、IV 及 Pro 等型号)的 140 皮升油墨滴大小的数分之一。一些打印机生产商追求更小的油墨滴大小，而其它一些打印机
10 制造商满足于较大的墨滴用于宽幅图案。对于颜料基喷射油墨，墨滴大小决定驻留在各墨滴中并被导至介质预定区域中的颜料颗粒的量。

当喷射油墨滴与接受介质接触时，墨滴的扩散同时出现两方面的情况：喷射油墨滴垂直扩散进入接受介质和沿接受介质表面水平扩散，导致墨点的展开。

15 但是，对于粒径合适的颜料基喷射油墨并且当用于孔径合适的薄膜时，在薄膜表面一些着色剂会受过滤，导致良好的密度和色饱和。然而，由于“条纹现象”(此时留存的油墨不足以产生合适网目图像)当网点增大较低时得到的图像仍然很差。如果网点尺寸太小，由于接受介质移动或打印头喷嘴缺陷造成的误差会产生条纹。在大墨滴尺寸的打印机中未发现这种问题，因为较大的网点
20 能掩盖先前的打印误差。但是，当网点太大时，会丧失边缘清晰度。为了得到边缘清晰度，要求提高 dpi 图像精度。因此在喷墨接受介质中控制，网点直径的能力是重要的性能。

最后，使用颜料基油墨会使打印质量产生其它问题，最显著的是颜料层龟裂。术语颜料层龟裂(mudcracking)用来描述可溶胀的接受涂层通过将颜料颗粒
25 过滤而在其表面接纳颜料颗粒并且溶胀以容纳载体溶剂，干燥后溶胀消除从而使颜料颗粒膜龟裂的现象。图像犹如干枯的湖床开裂成为碎片。

发明内容

本发明应用于用喷墨打印机产生图像。本发明通过控制喷射墨滴接触喷墨
30 接受介质的方式和干燥方式而出人意料地解决了喷墨打印系统中常见的喷墨打印问题，如毛须状边渗、条纹现象和颜料层龟裂。

共同转让的 PCT 专利公报 WO 99/55537 (Ylitalo 等) 揭示了使用经规则微压花的表面图案作为解决本领域问题的一种途径。

经设计的规则微压花表面图案也有多个潜在的缺点。一个缺点是可能会存在莫尔图案, 尤其是在光栅打印操作中扫描头在微压花片材上来回移动以规则间距配送墨滴。另一个缺点是制造底版图案所需的高精度机器运作所花费的时间和成本。

本发明的一个方面是使用一些不规则微压花的表面, 能使台式大幅喷墨打印的图象具有良至优的结果。此外, 使用这些不规则的表面图案能获得优于已有技术的一些优点, 包括无莫尔效应、容许美观缺陷的偏差较高、可能降低的模具制造的成本。

本发明的一个方面是一种接受介质, 它包含一片具有不规则微压花表面形态作为其一个主表面的片材, 该片材是无孔的。所述微压花表面形态包括微压花元件, 如空穴或桩子(posts)。当元件是空穴时, 接受介质每个空穴的微压花容量(microembossed capacity)较好至少约 10 pL。若微压花元件是桩子, 桩子之间的间距较好约为 10-500 微米, 桩子的高度约为 10-100 微米, 直径不超过 100 微米且不低于 5 微米。

“微压花容量”是指成象用表面在其各个微压花元件内或周围能够接受至少两种颜色的喷射油墨。

“不规则”是指微压花元件的一个或多个细部故意地和/或系统地以不规则形式变化。故意地和/或系统地以不规则形式变化的细部的例子有间距、峰至谷距离、深度、高度、壁角度、桩直径、棱边半径等。

“微压花元件”是指凸出或凹陷的可辨认的几何形状。

“组合”图案可例如包括在从任一点起算最小半径为 10 个元件宽度的区域内图案是不规则的, 但这些不规则的图案可以在整个图案内以相隔较大距离进行复制。

“反相图案”是指由片材或固化的液态材料与模具接触或整合所得到的图案。

“无孔(的)”是指未经压花的片材对液体不是明显有孔的, 并且在微压花形成成象用表面之前该片材不具有网状外表面。

“(经)微压花(的)”表面具有这样一种表面形态, 其中微压花元件的平均间距(即最邻近元件间中心至中心的距离)约为 1-1000 微米, 各元件的平均峰

至谷距离约为 1-100 微米。

“微压花”是指对一块表面进行压花使其成为经微压花的表面，或者由在微压花过程中会固化的液体形成微压花表面。

接受介质较好是喷墨接受介质。

- 5 经微压花的成象用表面更好是包含紧密堆积在一起的由壁包围的空穴，空穴体积至少相当于来自目标打印机的 100%的油墨。

本发明的另一个方面是一种成象的喷墨接受介质，它包括具有微压花图象表面和在该表面上干燥的颜料或染料颗粒的片材。

- 10 本发明的另一个方面是一种制造喷墨接受介质的方法，该方法包括以下步骤：
(a)选择微压花模具，其模塑表面具有不规则的微压花形态；
(b)使模具的模塑表面与聚合物片材接触，在该片材上形成不规则的微压花表面形态，该表面形态是模塑表面的反相。较好是在接触步骤中使用热压来形成微压花表面。

- 15 本发明的另一个方面是一种制造喷墨接受介质的方法，该方法包括以下步骤：
(a)选择微压花模具，其模塑表面具有不规则的微压花形态；
(b)将聚合物挤出在模具的模塑表面上，形成具有不规则的微压花表面形态的聚合物片，所述表面形态是模塑表面的反相。

- 20 本发明的另一个方面是一种制造喷墨接受介质的方法，该方法包括以下步骤：
(a)选择微压花模具，其模塑表面具有不规则的微压花形态；
(b)使一种流体与该模塑表面接触；
(c)固化该流体以形成具有不规则的微压花表面形态的片材，所述表面形态是模塑表面的反相。该流体较好是可辐射固化的流体，该流体在处于 UV、可见光或电子束辐射时会固化。

本发明的另一个特点是能够在喷墨接受介质上微压花形成不规则集合的微压花表面。

- 25 本发明的另一个优点是通过改变喷墨接受介质的接受表面而非改变喷射油墨的配方来使喷墨打印的常见问题(如条纹现象、毛须状边渗、渗墨和龟裂)减至最少。

本发明另一个优点是能容易地形成微压花图像表面。

- 30 本发明另一个优点是能在喷墨接受介质表面上防止喷墨图像磨损，因为构成图像的着色体驻留在微压花图象表面形态元件内或附近。因此，本发明接受介质提供耐磨、耐擦脏且防毛须状边渗或渗墨的图像。

本发明另一个优点是微压花图像表面适用于有机溶剂基、水基、相变或可

辐照聚合的油墨。所述油墨还可包括染料或颜料基着色剂。

使用本发明的不规则表面图案，还能获得一些优于经设计的可复制图案的优点，包括没有莫尔效应、容许美观缺陷的偏差较高、可能降低模具制造成本。

本发明的下列实例将说明本发明的种种特征和优点。

5

附图说明

图 1a 和 1b 是使用不规则空穴的喷射墨滴滴加沉积、干燥和最终成象的设想次序的剖面示意图。

图 2-15 示出了用本发明介质和对照例成象得到的各数字图象。

10

具体实施方式

微压花成象表面

图 1a 表示本发明的前提：喷墨接受介质 10 可构造成具有多个不规则的空穴或坑 14 以及多个峰 16 的微压花图像表面 12，所述空穴或坑 14 用于接受并保护喷射油墨中所含的颜料颗粒。

15

在图 1a 的左边，可看见一滴喷墨 20(典型尺寸约为 10-150pL，较好约 20-140pL)正在接近微压花的图像表面 12。

在图 1a 的中间，可看见墨滴 30 在一个空穴 14 中，此时根据喷射油墨制剂的性质该墨滴开始干燥、固化或以其它方式凝聚。

20

在图 1a 的右边，可看见墨滴 40 已经干燥并驻留在空穴 14 中，从而使其受到在宏观上构成介质 10 最外层表面的许多峰 16 的保护而免遭与物体接触而造成的磨损。

图 1b 是本发明的一个桩的图案实例 50。在图 1b 的左边，可看见一滴喷墨 60(其典型尺寸约为 10-150pL，较好约为 20-140pL)正在接近微压花的图像表面 52。

25

在图 1b 的中间，可看见墨滴 70 在该表面 52 上，此时根据喷射油墨制剂的性质墨滴 30 开始干燥、固化或以其它方式凝聚。

在图 1b 的右边，可看见已经干燥的油墨 80 在桩 54 的附近，从而使其受到在宏观上构成介质 50 最外层表面的许多桩 54 的保护而免遭与物体接触而造成的磨损。

30

图 1a 还显示一个本发明的重要考虑因素：能使多于 1 滴的油墨驻留在单

个空穴中，因为需要混合青、黄和品红色来形成当前喷墨印刷所需的无数种颜色。因此，应设计空穴的体积尺寸使其能预期依次放置多达 3 滴不同颜色的墨滴以满足多色打印的需要。空穴的体积应较好至少为 10 pL，更好至少为 30 pL。空穴的体积可约为 20-1000pL，较好约 60-600pL。

- 5 空穴的设计体积取决于空穴所需的形状和打印的墨滴体积。尽管图 1a 显示在相邻两个峰 16 之间空穴 14 底部具有曲线的斜率，但在本发明范围内可选择各种压花几何形状。

空穴 14 的几何形状的非限定性例子可由带平行的垂直平壁的立方空穴变化至半球状的空穴，以及在上述两种极端情况之间的任何可能的实心壁几何构造。空穴 14 几何形状的较好实例包括具有斜平面壁的锥形空穴、具有斜平面壁的截棱锥空穴和立方角形的空穴。

一种可接受的表示空穴结构的方法是规定其高宽比。“高宽比”是指空穴的深度与宽度之比。空穴 14 的高宽比可约为 0.05-2，较好约为 0.1-1。

- 15 空穴 14 的总深度取决于上述空穴的形状、高宽比和所需的空穴体积。对于立方空穴，深度约为 25-75 微米。对于半球状空穴，深度约为 35-70 微米。对于给定的体积，具有其它几何形状的另一空穴的深度在这两种极端情况之间。

例如，一个边长和深度均为 75 微米、壁厚 5 微米、高宽比为 1 的立方体，其空穴体积为 420pL，能容纳 3 滴 Hewlett-Parkard 51626 打印机墨盒的油墨。

- 20 较好是，压花的成象用表面包括紧密堆积在一起的由壁包围的空穴，以使得：(1)壁顶部的厚度为 10 微米或更小；(2)空穴体积相当于来自目标打印机的油墨的 100-300%；(3)每英寸的空穴数等于或大于目标打印机每英寸的网点数(dpi)。此外，若需要基片是透明的，则壁与基片表面法线方向的斜度应尽可能地接近 0 度。

- 25 微压花元件可覆盖片材的整个表面，也可以仅覆盖一部分片材表面。微压花元件较好是覆盖片材上要放置油墨或其它物质的所有区域。例如，微压花元件可覆盖要形成所需图案的区域，这些图案例如是单词、字母或数字及其组合。

30 聚合物膜

用于所述喷墨介质的聚合物片材可由能用本发明方法微压花的任何聚合物制得。该片材可以是固态膜。根据所需的用途，该片材可以是透明的、半

透明的或不透明的。根据所需的用途，该片材可以是无色的或有色的。根据所需的用途，该片材可以是透光的、反射光的或者是逆向射反光的。

5 聚合物薄膜的非限定性例子包括热塑性塑料，如聚烯烃、聚氯乙烯、乙烯与乙酸乙烯酯或乙烯醇的共聚物，聚碳酸酯，降冰片烯共聚物，氟化热塑性塑料，如六氟丙烯的共聚物和三元共聚物及其经表面改性的聚合物，聚对苯二甲酸乙二醇酯及其共聚物，聚氨酯，聚酰亚胺，丙烯酸类聚合物，增塑的聚乙烯醇，聚乙烯基吡咯烷酮和乙烯-丙烯酸共聚物的共混物(Primacor™, The Dow Chemical Company), 用填料(如硅酸盐、铝酸盐、长石、滑石、碳酸钙、二氧化钛等)填充的上述材料。本申请还可使用由上述材料制得的非织造物、共挤出薄膜和层压薄膜。

10 更具体地说，聚烯烃可以是乙烯均聚物或共聚物，如购自 Union Carbide Co. of Houston, TX 的 7C50 牌乙烯-丙烯共聚物。其它具体适用的薄膜包括 General Electric Plastics of Pittsfield, MA 的 LEXAN 聚碳酸酯，B.F. Goodrich of Richfield, OH 的 ZEONEX 聚合物，Dyneon LLC of Oakdale, MN 的 THV-500 15 聚合物、增塑聚(氯乙烯)、Eastman 的 EASTAR 6763 的聚对苯二甲酸乙二醇酯共聚物、Dow Chemical Company 的 AFFINITY PL 1845, Nippon Gohsei 的 ECOMATY AX 50 和 AX 2000 的增塑聚乙烯醇，以及 DuPont DeNemours and Co. of Wilmington, DE 的 SURLYN 丙烯酸共聚物。

20 可通过用改进对油墨接受介质 10 的微压花图像表面 12 的油墨接受性控制的外涂层来增强本发明聚合物片的性能。如以上发明背景部分所述，各种涂层是本领域普通技术人员熟知的。可将这些涂层中的任一种与本发明微压花图像表面一起组合使用。这些涂层通常在已形成微压花图像表面之后进行施涂。

25 较好是可使用 PCT 专利公报 WO 99/03685 及其共同转让的待批美国专利申请 08/892,902(Waller 等)中所揭示的流体控制体系。简单地说，可选择各种表面活性剂或聚合物来为特定的颜料喷射油墨流体组分提供特别合适的表面。这些表面活性剂可以是阳离子表面活性剂、阴离子表面活性剂、非离子表面活性剂或两性离子表面活性剂。本领域的普通技术人员可从各种途径得到每一类表面活性剂中的许多种。因此，可使用能使所述基片具有亲水性的 30 各种表面活性剂或表面活性剂的组合或一种或多种聚合物。

这些表面活性剂可被吸入微压花基片的凹陷表面。在涂层体系中已经采用了各种表面活性剂。它们包括但不限于含氟化合物、硅氧烷和烃基表面活

性剂, 所述表面活性剂可以是阳离子的、阴离子的或非离子的。

可使用各种非离子表面活性剂, 包括但不限于: DuPont 的 ZONYL 含氟烃(如 ZONYL FSO); BASF 的 (PLURONIC) 在乙二醇载体中的环氧乙烷和环氧丙烷嵌段共聚物; ICI (TWEEN) 的聚氧乙烯山梨糖醇酐脂肪酸酯、Rohm and Haas (TRITON
5 X 系列) 的辛基苯氧基聚乙氧基乙醇、Air Products and Chemicals, Inc. (SURFYNOL) 的四甲基癸炔二醇以及 Union Carbide 的 SILWET L-7614 和 L-7607 硅氧烷表面活性剂等本领域普通技术人员已知的表面活性剂。

也可使用各种烃基阴离子表面活性剂, 包括但不限于: American Cyanamid (AEROSOL OT) 的表面活性剂, 如琥珀酸二辛酯磺酸盐-Na 盐或者琥珀
10 酸二烷基酯磺酸盐-Na 盐。

也可使用各种阳离子表面活性剂, 包括但不限于: 苯扎氯铵(一种典型的季铵盐)。

可使用用于改进微压花及打印的基片的外观和耐久性的其它涂料。专利文献中有许多喷墨接受涂料的例子, 例如不应该认为勃姆石-氧化铝基涂料、
15 氧化硅基涂料等在本发明范围之外。如果目标打印机打印水性染料油墨, 则可将合适的媒染剂涂覆在微压花表面上以便阻止染料流动即“固定”染料。通用的媒染剂一般由例如美国专利 4,500,631、5,342,688、5,354,813、5,589,269 和 5,712,027 中所述组分组成, 但是不限于这些组分。这些材料与本文所列的其它涂料的各种掺混物也在本发明范围之内。

20 另外, 本发明也可使用本领域已知的方法直接处理基片。例如, 聚丙烯可以在微压花之前或之后进行电晕处理, 或者聚(氯乙烯)可以在微压花之前或之后进行表面脱氯化氢处理, 这些膜均可用作可打印的基片。

任选的粘合剂层和任选的剥离衬垫

25 接受介质 10 在片材与微压花图像表面 12 相背的主表面上可任选地具有粘合剂层, 该粘合剂层任选但较好是用剥离衬垫加以保护。成象后, 可将接受介质 10 粘附在水平或垂直的内表面或外表面上以用于警示、教育、娱乐、广告等。

粘合剂和剥离衬垫的选择取决于图像图案所需的用途。

30 压敏粘合剂可以是粘附在聚合物片材和预定放置具有永久精确图像的喷墨接受介质的物体表面上的任何常规压敏粘合剂。压敏粘合剂一般描述见 Satas, Ed., 压敏粘合剂手册, 第二版 (Von Nostrand Reinhold 1989)。压敏

粘合剂可从各种来源购得。特别好的是购自美国 3M 公司并且概述于美国专利 5,141,790、4,605,592、5,045,386 和 5,229,207 以及欧洲专利公报 EP 0 570 515B1(Steelman 等)的丙烯酸酯压敏粘合剂。

剥离衬垫也是熟知的并且可购自各种来源。剥离衬垫的非限定性例子包括：涂有硅氧烷的牛皮纸、涂有硅氧烷的聚乙烯涂布纸、涂有或未涂覆硅氧烷的聚合物材料(如聚乙烯或聚丙烯)，以及涂有聚合物剥离剂(如硅氧烷脲、氨基甲酸酯和长链丙烯酸烷基酯)的上述基底材料(参见美国专利 3,957,724、4,567,073、4,313,988、3,997,702、4,614,667、5,202,190 和 5,290,615)，以及可购自 Rexam Release of Oakbrook, IL 的 Polyslik 牌剥离衬垫和可购自 P.H. Glatfelter Company of Spring Grove, PA 的 EXHERE 牌剥离衬垫。

微压花图像表面的形成方法

可使用任何接触技术(如铸塑(casting)、涂覆或压制技术)制得微压花图像表面。更具体地说，使用至少一种下列方法可实现微压花：(1)使用具有微压花不规则图案的模具铸塑熔融的热塑性塑料；(2)将一种流体涂覆在具有该微压花不规则图案的模具上，固化该流体，取下获得的微压花固体；或者(3)使热塑性膜经过夹辊压在具有微压花不规则图案的模具上。

有许多本领域熟知的技术可在模具中形成所需的微压花表面形态，对这些技术的选择部分取决于模具的材料和所需表面形态的细部特征。说明性的技术包括蚀刻(例如化学蚀刻、机械蚀刻或其它烧蚀法如激光烧蚀或反应性离子蚀刻等)、照相平版印刷法、立体平版印刷法(stereolithography)、微机械加工、滚花(如切削滚花或酸增强滚花)、刻痕或切削等。公开这些技术的专利文献包括美国专利 5,183,597(Lu)、4,588,258(Hoopman)和 5,175,030(Lu 等)。

25 较好是，将双组分可固化的硅氧烷材料铸塑在母模上制得压花模具，所述母模与喷墨接受介质 10 的微压花图像表面 12 具有相同的不规则图案。因此该硅氧烷模具具有反相图像(用来形成空穴的几何突起)。随后可将该模具用于热压或实际挤出或者铸塑操作。挤出压花是将该模具通过夹辊，在挤出膜上形成微压花部分。另一种用于挤出压花的较佳工具是金属流延辊，它本身带有与要微压花在热塑性片材上的图案反相的图案。

压制方法

本方法使用压塑领域中技术人员熟悉的热压机。

在压机中施加的压力通常约为 4.1×10^4 至 $1.38 \times 10^5 \text{ kPa}$ ，较好约为 6.9×10^4 至 $1.0 \times 10^5 \text{ kPa}$ 。

5 压机在模具表面的温度通常约为 $100\text{--}200^\circ\text{C}$ ，较好约 $110\text{--}150^\circ\text{C}$ 。

在压机内温度和压力下的停留时间通常约为 1-5 分钟。所用的压力、温度和停留时间主要取决于要微压花的具体材料，这是该领域技术人员熟知的。加工条件应足以使该材料流动且如实地复制所用模具表面的形状。可使用任何市售的热压机，如购自 Wabash MPI of Wabash, IN 的 20-122TM2WCB 型 Wabash
10 压机。

挤出方法

本发明典型的挤出方法包括使挤出基片通过由一个骤冷辊和一个其表面具有与所需微压花图像表面反相的不规则图案的流延辊形成的辊隙，所述两个
15 个辊以相反的方向旋转。还可使用包含模具的柔性片材或带子，使其与熔体同时通过辊隙。

可使用单螺杆或双螺杆的挤出机。可选择条件以满足本领域普通技术人员已知的通用条件。代表性但非限定性的条件如下：

根据树脂的熔融特性，挤出机的温度分布为 $100\text{--}250^\circ\text{C}$ 。

20 根据树脂的熔体强度，模头温度为 $150\text{--}230^\circ\text{C}$ 。

施加在辊隙上的压力可约为 $6\text{--}150 \text{ kN/m}$ ，较好约 $10\text{--}100 \text{ kN/m}$ 。

夹辊的温度约为 $5\text{--}150^\circ\text{C}$ ，较好约 $10\text{--}100^\circ\text{C}$ ，铸塑辊的温度约为 $25\text{--}100^\circ\text{C}$ ，较好约 $40\text{--}60^\circ\text{C}$ 。

经过辊隙的移动速度通常约为 $0.25\text{--}10$ 米/分钟，如果条件允许越快越好。

25 用于所述挤出方法的设备的非限定性例子包括单螺杆挤出机，如装有齿轮泵(如 Zenith 齿轮泵以控制流量)的 $1\frac{1}{4}$ 英寸 Killion(Killon Extruders, Inc. of Cedar Grove, NJ) 挤出机，同向旋转的双螺杆挤出机，如 25mm Berstorff(Berstorff Corporation of Charlotte, NC) 和反向旋转的双螺杆挤出机，如 30mm Leistritz (American Leistritz Extruder Corporation of
30 Somerville, NJ))。可使用减量加料器，如 K-tron (K-tron America of Pitman, NJ) 向挤出机中加入原料来控制双螺杆挤出机的流量。使用可调狭缝的薄膜模头，以从挤出机挤出均匀薄膜。

铸塑方法

还可使用铸塑方法来制备不规则微压花的接受介质。典型的铸塑方法包括以下步骤：提供其模塑表面具有与所需微压花图象表面反相的不规则图案的模具；在所述模塑表面上施加一定体积的可流动的树脂组合物；使该树脂组合物与膜的第一主表面接触；将膜和模塑表面之间的过量树脂组合物降至最少；固化该树脂组合物以形成粘合在膜上的具有微压花元件的片材；从模具上取下该片材。铸塑方法更具体的情况描述于美国专利 5,183,597 和 5,304,223，以及 PCT 专利公报 WO 95/11464。

10 各种可辐射固化的材料适用于上述制备本发明微压花接受介质的方法。这些材料的例子描述于美国专利 4,576,850 和 4,582,885。组合使用单体、低聚物和引发剂用来获得物理性能和化学性能的特殊组合是本领域技术人员已知的。这些材料的供货商包括 Henkel (Amber, PA)、Sartomer (Exton, PA)、UCB (Smyrna, GA) 和 Ciba-Geigy (Hawthorne, NY)。

15

本发明的用途

本发明喷墨接受介质可用于要求喷墨图像精确、稳定、快干和耐磨的任何场合。

20 本发明喷墨接受介质能接受各种喷射油墨制剂，形成快速干燥和精确的喷墨图像。根据各种因素，例如墨滴体积、油墨液载体组成、油墨类型(颜料或者颜料和水性或非水性染料的掺混物)和制造技术(机器速度、分辨率、辊的配置)等，可改变喷墨接受介质微压花图象表面的形状以获得最佳的结果。

已发现本发明的成象用表面能控制网点的位置使其驻留在表面 12 各分开的空穴 14 内和桩子附近。

25 例如，喷墨打印在本发明喷墨接受介质上的基色(青、品红、黄)、复色(红、绿、蓝)和三合色(黑)的三个叠合的圆的试验图案在介质上表现出精确的颜色对照和颜料位置。

30 另外，由于颜料颗粒位于喷墨接受介质标称宏观表面下方，因此颜料颗粒能够防止不会深至该颗粒所处位置的磨损。打印后图象处理过程中偶尔的磨损是非常微小的。此外，可以使用其中的空穴壁和底面由明显不同的材料制得的多层微压花图案，以控制油墨在本发明介质空穴底面上的聚结。

本领域普通技术人员在喷墨接受介质的表面上由该介质图像表面的形态

控制图像的可能性有许多种，因为同样的图案无需覆盖介质的整个表面。例如，可在喷墨接受介质的一个区域逐步地、逐渐地或无规地使用不同的图案，以便产生构造的或未构造的外观供图象打印在上面之用。

5 本发明介质的另一个优点是在各空穴中墨滴受控的干燥速率。干燥可定义为图像不发粘或轻抹不能抹去所需的时间。使用隔离的空穴将干燥过程中颜色迁移降至最小是本发明接受介质的一个优点，这是本领域从未被发现的。

可使用各种市售的打印机形成精确的喷墨图像。其非限定性例子包括热喷墨打印机，如 DeskJet 牌、PaintJet 牌、Deskwriter 牌、DesignJet 牌和购自 Hewlett-Packard Corporation of Palo Alto, CA 的其它打印机。还包括压电喷墨打印机，如购自 Seiko-Epson、Raster Graphics 和 Xerox 的打印机，10 喷射喷墨打印机和连续喷墨打印机。任何这种市售的打印机均将某一具体的喷墨图像的油墨加至本发明介质中。与施加在未经压花的类似介质上的图像层相比，本发明图像层干燥快得多。

本发明接受介质可使用各种市售的喷射油墨。应理解每种油墨都具有不同的配方，甚至同样一族油墨具有不同的颜色。油墨的非限定性来源包括美国 3M 公司，Encad Corporation, Hewlett-Packard Corporation, NuKote 等。15 这些油墨较好与上述喷墨打印机和背景技术部分所述的打印机一起使用，尽管必须阅读打印机和油墨的说明书以发现合适的油墨体积和 dpi 以便进一步改进本发明使用效果。

20 本发明介质还可与其它可喷射(jetable)的材料(即能通过喷墨打印头的材料)一起使用。可喷射材料的非限定性例子包括粘合剂、生物流体、化学分析试剂、药物、颗粒分散液、蜡，在电、热或磁方面可改性的材料，以及它们的组合。

本发明介质还可以与不能喷射的材料一起使用，只要无需使用喷墨打印头将该材料沉积在压花表面上即可。例如，美国专利 5,658,802(Hayes 等)公开了使用机电分散器阵列打印出 DNA、免疫测定剂等阵列，它们利用该设备形成极小的流体液滴并将其以微阵列的方式精确地置于基片表面上。

下列实施例进一步说明本发明的实例。

30 总说明

表面形态 微压花表面和光滑表面均用粗糙度/步进试验机(roughness/step tester)以干涉测量法测量其表面形态，所述试验机例如是

得自 Veeco Instruments of Plainview, NY 的试验机, 或者可以使用扫描电子显微镜或光学显微镜进行深度测量(z 轴方向的微米数)。

台式打印机: Hewlett-Packard (HP)855 Cse (着有黑色的染料油墨, 墨滴尺寸约为 20pL), 使用“正常”速度(相对于“更好”和“展示”速度)的标准介质(纸)打印模式。HP2000(着有黑色的染料油墨, 墨滴尺寸约为 20pL), 使用“正常”速度的普通纸模式。Tektronix Phaser 300, 300 dpi, 普通纸模式。

宽幅打印机: Encad NOVAJET 4, 美国 3M 公司的颜料基油墨(颜料颗粒 100-200nm 和高表面张力; 墨滴大小为每种颜色每网点 140pL), 4 程模式; Hewlett-Packard 2500CP, HP 颜料基油墨(墨滴大小 20pL), 不透明的乙烯基片料模式(Opaque Vinyl mode), 8 程模式。

试验图案: 台式打印机使用“试验图案 1”, 这是美国 3M 公司的一种标准打印试验。该试验包含多个色块, 这些色块被细线横切。宽幅打印机使用“试验图案 2”, 一种三圆图案, 其中直径为 2 英寸的青色、品红和黄色三个圆重叠得到红色、蓝色、绿色和黑色。宽幅打印机也可以使用“试验图案 3”, 一种具有色块、有相交线的色块、文本、灰梯尺试验区和其它特征的标准试验打印件。

涂料溶液: 在一些试验中, 将可接受油墨的涂料施涂在基片上, 有助于改进打印质量和表观干燥时间。用#3 Mayer 棒(RD Specialties of Webster, NY 制造的涂料棒)或直尺由溶液施涂涂层, 接着在 80℃的排气烘箱中干燥 2 分钟。使用两种涂料溶液之一。第一种涂料溶液被称为溶液 1, 包含以下物质:

Al ₂ (SO ₄) ₃	6 重量%
琥珀酸二辛酯磺酸盐(DOSS)	7 重量%
SILWET L7607	1 重量%
SURFYNOL 204	2 重量%
乙醇	25 重量%
水	59 重量%

第二种涂料被称为溶液 2, 其制法是从 Canon BC-60 喷墨墨盒(得自 Canon, Inc. of Ohta-ku, Tokyo)中取出所盛装的无色流体, 以每 10 克溶液 4 克的用量加入乙醇, 以有助于涂料在基片上的润湿。

实施例

实施例 1 - 微压花膜的产生

按照美国专利 4,025,159 中所述方法,在得自 Felix Schoeller Technical
5 Papers of Germany 的“MQ-1”纸上的聚乙烯(PE)层上制得不规则的图案。这样,PE 的表面覆盖有大致为半球形的空穴,其直径为 50-85 微米,大多数位于 70-80 微米的范围内。图 2 的 SEM 照片示出了除去球之后的 PE 膜外观。该基片被称为基片 1,参见图 2。

这种材料中的一些可随后在光滑的 RTV 硅氧烷表面上通过压模展平。该
10 材料被称为对照例 1。用数种打印机打印基片 1 和对照例 1 的样品。基片 1 还被用来在其它热塑性塑料中制得相同的不规则半球形空穴图案。将一片基片 1 用作模板来铸塑可固化的硅氧烷(“SILASTIC J”一种双组分 RTV 硅氧烷,得自 Dow Corning Co. of Midland, MI),以形成具有与基片 1 上不规则图案反相的表面形态的交联橡胶片。然后将该交联片用来压模 SURLYN 1705(离聚物
15 树脂,得自 DuPont DeNemours and Co.),形成基片 2。SURLYN 1705 的光滑片材被用作对照例 2。

实施例 2 - 基片 1 和对照例 1 的打印试验

打印机: HP855Cse 在基片 1 上以正常速度的普通纸模式打印试验图案 1
20 时,观察到优良的图象质量和分辨率。定性比较分别示于图 3 和图 4 中的对照例 1 和基片 1,仅用表面图案(没有附加涂层等)就显示强烈的打印分辨率方面的效果。

打印机: HP2500CP 用该打印机打印试验图案 3 的试验图案,在基片 1 的高颜色填充区内产生一些渗墨现象。出现渗墨的这些区域的干燥时间也较长。
25 除此之外,打印件的质量非常好,彩色密度良好。用#3 Myaer 棒将溶液 1 和溶液 2 涂覆在两片基片 1 的样品上;干燥后对经涂覆的基片进行相同的打印试验。未发现渗墨现象,即使在高颜色填充区内干燥时间也短于 5 分钟。此外,与未经涂覆的基片 1 相比,两片经涂覆的样品的图象密度也有所提高。溶液 1 使得打印件具有耐水性。图 5 和图 6 分别示出了无涂层的基片 1 和涂
30 覆有溶液 2 的基片 1 的打印件之间的差别。

打印机: Encad NOVAJET 4 试验图案 2 的打印件具有与在 HP2500 上打印时所观察到的相同缺陷,即在高填充区出现渗墨。涂有溶液 1 的基片 1 上进

行第二次打印试验。所得分辨率和彩色密度均优良。图 7 示出了该打印件。

打印机: Tektronix Phaser 300 在该组打印试验中, 在基片 1(图 10)、对照例 1(图 9)和普通纸(图 8)上打印试验图案 1。所有打印件的外观均类似。然而却发现, 对于基片 1, 固化的油墨不容易从表面上被擦去, 其耐刮擦性显著地优于对照例 1 和普通纸。耐刮擦性试验是用一块宽 1/2 英寸的铝平板以适当的手压刮擦打印件 3 次。图 10 表明了基片 1 的耐刮擦性。

打印机: Trident Basic PixelJet Evaluation Kit #064-1010-01, 得自 Trident International Inks of Brookfield, CT 该打印机与非水性可 UV 固化的油墨一起使用。本例示出了本发明基片是如何防止这些油墨在固化前发生无意扩散的。在基片 1 和对照例 1 上进行打印试验。用可 UV 固化的颜料基黑色油墨(得自 Sun Corporation of Fort Lee, NJ)打印由成行的单独墨滴组成的试验图案。打印头设定为释放 344×344 dpi 的 90pL 墨滴。

由于使用的这些油墨是油墨颜料分散到固体含量为 100%的可 UV 固化材料中, 因此不再存在传统意义上的干燥。因此, 在与表面接触时到处于 UV 源下的这段时间内会发生油墨的扩散。在该试验中, 在固化之前观察到单根墨滴线的扩散数分钟(直至油墨停止扩散)。然后测量该线的最终宽度。

图 11 和图 12 分别示出了基片 1(图 11)和对照例(图 12)上的打印件, 可见基片 1 上的线宽要窄于对照例 1。基片 1 上的线宽约为 65-125 微米(即宽度为 1-2 个空穴)。对照例 1 上试验打印件相同位置处相同线条的线宽为 100 至约 250 微米。因此, 不规则空穴在基片表面上的使用能限制油墨的扩散。

实施例 3 - 基片 2 和对照例 2 上的打印试验

HP2000 以普通纸模式/正常质量在基片 2 和对照例 2 上打印试验图案 1。图 13 和图 14 分别示出了所得的打印件, 两者间有差别。总的来说, 基片 2 与对照例 2 观察到的结果与基片 1 与对照例 1 观察到的结果相同。

实施例 4 - 基片 3 的产生

根据美国专利 5,534,386 (Physical Optics Corporation)产生全息漫射片(holographic diffuser), 制得镍电成型件。用美国专利 5,175,030 的方法, 使用由 RDX51027 (UCB of Smyrna, GA)/BR-31 (Dia-Ichi Kogyo Sayaku of Kyoto, Japan)/甲基苯乙烯(Sigma-Aldrich of Milwaukee, WI)/丙烯酸苯氧基乙基酯(Henkel of Ambler, PA)/EBECRYL 220 (UCB)/FC 430 (美国 3M 公

司)/LUCERIN TPO (BASF of Wyandotte, MI)以 55/22/11/6.5/5.5/0.3/3 的比例组成的 UV 固化树脂,使用 MELINEX 617 (ICI of Wilmington, DE)聚酯作为基片复制该表面漫射片图案。

5 实施例 5 - 基片 3 上的打印试验

HP855Cse, HP2500CP 基片 3 使湿油墨的迁移比基片 1 或基片 2 的大。这一问题在用 HP2500CP 用来打印试验图案 2 的图案时最明显,这可能是因为宽幅打印机配送的每点油墨的总体积较大。

然而,当加入溶液 1 时,基片 3 显示出色的外观。彩色密度非常高。打印件的背面照明(backlit)性能也优良。从基片的背面和正面均可看见浓颜色,因为在沉积油墨的位置样品是非常透明的。图 15 示出试验打印件的一部分外观。

实施例 6

15 本例示出了用具有凹坑图案(其不同高度的壁不规则地分布)的压花膜能够获得的优点。用精密的金刚石方式车床(参见 E. Ray McClure 的“Manufacturers Turn Precision Optics with Diamond”, Laser Focus World, 1991 年 2 月,第 95-105 页)在铜 Ballard 坯料中切削具有近似矩形横截面的凹槽栅格。切割一系列的平行凹槽,以使每对相邻凹槽之间的距离为 154.46 微米,凹槽深度为 26 微米或 9 微米,这与基于前面凹槽深度的算法有关。用于该算法的具体概率示于表 1。

表 1 用于该算法的概率

壁(I-2)	X	X	X	深	浅
壁(I-1)	深	浅	深	浅	浅
壁(I)	深	深	浅	浅	浅
P%(浅)	100%	75%	50%	25%	0%

25 切削浅壁的概率(P%(浅))由最多这三根前面的凹槽的深度(壁(编号))决定。

为了获得矩形图案,在垂直于第一系列凹槽的方向用与表 1 所示算法中

所用相同的概率切削另一组凹槽。

在切削好所有凹槽之后，在该铜辊上电镀一薄层 Ni，从辊上取下辊的微压花部分，这样就可用作压模模具。金刚石切削过的模具的 Lexan 聚碳酸酯(得自 General Electric Company, Pittsfield, MA)的复制品可在热压机中制得。

5 以下实施例示出使用多种不规则微压花的喷墨接受体。

实施例 7

制备一种固体含量为 20%的溶液，该溶液含有 85 重量%的聚乙烯基吡咯烷酮(PVP K90，得自 ISP)和乙烯-丙烯酸共聚物(得自 Michelman 的水分散体
10 (Michem Prime 4983R)的 70:30 共混物和 15 重量%的 Pycal 94(得自 ICI Surfactants, Wilmington, DE)。将该油墨接受体组合物以约 5.7 密耳的湿厚度涂覆在 3.88 密耳的底涂有 PVDC(聚偏二氯乙烯)的 PET(聚对苯二甲酸乙二醇酯)膜上，并干燥得到干涂层厚度约为 29 微米的透明膜。随后在该膜上涂覆固体含量为 3%的溶液，该溶液含有 Methocel K-35 (得自 Dow Chemical
15 Company)和氧化铝(得自 Condea Vista Chemical Co. 的水分散体(Dispal 23N4-20))的 1:1 共混物。所得涂层的干厚度约为 1 微米。在压模机(Wabash 型号 20-122TM2WCB，得自 Wabash MPI of Wabash, IN)中将该膜的经涂覆表面压在镀镍的铜模具上进行微压花。压板温度为 67℃，压力为 4.3 Mpa，施压 12 分钟。

20 本例中所用的镀镍的微压花铜模具具有两组正交的凹槽。在每组凹槽中，相邻凹槽之间的距离约为 154 微米，凹槽深度为 26 微米或 9 微米，以与前面凹槽深度有关的数学算法为基础。该算法中所用的具体概率示于表 2。

表 2 用于确定凹槽深度的概率

壁(I-2)	X	X	X	高	小
壁(I-1)	高	小	高	小	小
壁(I)	高	高	小	小	小
P%(小)	100%	75%	50%	25%	0%

25

如表中所示，切削浅凹槽的概率(P%(小))由最多前三根凹槽的深度(壁(编号))确定。浅凹槽的底宽约为 9 微米，顶宽约为 12 微米。深凹槽的底宽约为

9 微米，顶宽约为 14 微米。

用装有水性油墨的 Hewlett-Parkard (HP) 890C 喷墨打印机在该膜的微压花表面上成象。890C 打印机的设置是“幻灯片模式”、“最佳质量”，彩色设置为“自动”。用 Macbeth TR-924 透射反射密度计(得自 Gretag MacBeth Company of New Windsor, NY)以反射模式用 Status A 滤光片测量原色和复色的图象密度。数据示于表 3，其中“C”、“M”、“Y”和“K”分别表示青、品红、黄和黑色的密度。

实施例 8

10 在压模机(Wabash 型号 20-122TM2WCB, 得自 Wabash MPI of Wabash, IN)中将另一片经涂覆的 PET 膜样品(其制备方法如实施例 7 中所述)的经涂覆表面压在镀镍的铜模具上进行微压花。压板温度为 65℃，压力约为 4.3 Mpa，施压时间约 12 分钟。

本例中所用的镀镍的微压花铜模具具有两组正交的凹槽。在每组凹槽中，
15 主凹槽的深度为 26 微米，其余凹槽的深度为 9 微米。相邻深凹槽之间的中心至中心距离从约 270 微米的下限至约 470 微米的上限不规则地变化。在整个系列中，深凹槽间距的分布非常好地呈近乎均匀的概率分布。深凹槽的底宽约为 9 微米，顶宽约为 14 微米。在各根深凹槽之间有许多根浅凹槽(深度为 9 微米)。对于间距小于 370 微米的两根深凹槽，在它们的中点位置有一根浅凹槽
20 槽被这两根深凹槽所包围。对于间距大于 370 微米的深凹槽，在它们之间有两根浅凹槽(深 9 微米)等分两根深凹槽间的这段距离。浅凹槽的底宽约 9 微米，顶宽约 12 微米。

用实施例 7 中所述方法对该膜的微压花表面成象并进行分析。数据示于表 3。

25

实施例 9

在压模机(Wabash 型号 20-122TM2WCB, 得自 Wabash MPI of Wabash, IN)中将另一片经涂覆的 PET 膜样品(其制备方法如实施例 7 中所述)的经涂覆表面压在镀镍的铜模具上进行微压花。压板温度为 67℃，压力约为 4.3 Mpa，
30 施压时间约 11 分钟。

本例中所用的镀镍的微压花铜模具具有两组正交的凹槽。在每组凹槽中，

主凹槽的深度为 26 微米，其余凹槽的深度为 9 微米。相邻深凹槽之间的中心至中心距离从约 370 微米的下限至约 470 微米的上限不规则地变化。在整个系列中，深凹槽间距的分布非常好地呈近乎均匀的概率分布。深凹槽的底宽约为 9 微米，顶宽约为 14 微米。在各根深凹槽之间有两根浅凹槽(深 9 微米)

5 等分这两根深凹槽间的这段距离。浅凹槽的底宽约 9 微米，顶宽约 12 微米。

用实施例 7 中所述方法对该膜的微压花表面成象并进行分析。数据示于表 3。

表 3

		C	M	Y	R	G	B	K (grf)
实施例 7	890C	1.30	1.14	.87	1.05, .79	.88, .69	1.23, .58	1.81
实施例 8	890C	1.36	.99	.89	1.09, .82	.90, .70	1.25, .57	1.82
实施例 9	890C	1.29	1.16	.87	1.04, .80	.86, .68	1.17, .56	1.75

10

实施例 10

用在 248nm 工作的准分子激光器在厚 125 微米的聚酰亚胺(Kapton™ H, 得自 DuPont DeNemours and Co.)片材上钻孔来制备模具。这些孔的直径约 50 微米，深度约 75 微米。这些孔不规则地排布以使每平方毫米平均有 4.65 个

15 孔，在片材上没有哪一处直径大于 0.85 毫米的圆形区域内是有一个孔的。

然后，将上述聚酰亚胺片材用作压模机中的模具，对具有桩图案的聚碳酸酯片材(厚 0.254 毫米，得自 the General Electric Co., Pittsfield, MA)进行微压花。压板温度为 190℃，压力约 0.8 MPa，施压时间约 2 分钟，接着再施加约 1.6 MPa 的压力 2 分钟。在压板冷却至约 100℃的同时再施加 1.6 MPa

20 的压力 5-10 分钟。然后打开压板，从聚酰亚胺片材上取下经微压花的聚碳酸酯膜。

然后将 SILASTIC J(RTV 硅氧烷弹性体的商品名，得自 Dow Corning Co.)铸塑在经微压花的聚碳酸酯片材上，使其保持覆盖在该微压花的聚碳酸酯片材上放入 70℃的对流烘箱内固化 1 小时，得到具有不规则排列的孔的微压花

25 用模具。

油墨接受片的制法如下：将含有 85 重量%的聚乙烯基吡咯烷酮(PVP K90, 得自 ISP technologies, Wayne, NJ)和乙烯-丙烯酸共聚物(得自 Michelman

Inc., Cincinnati, OH 的水分散体(Michem Prime 4983R)的 70:30 共混物和 15 重量%的 Pycal 94(得自 ICI Surfactants, Wilmington, DE)的固体含量为 14%的溶液以约 0.380 毫米的湿厚度涂覆在厚 98 微米的底涂有 PVDC(聚偏二氯乙烯)的 PET(聚对苯二甲酸乙二醇酯)膜(得自美国 3M 公司)上,并在 140℃的单区烘箱设备中干燥,得到干涂层厚度约为 53 微米的透明膜。

然后,在压模机中将 SILASTIC J 微压花用模具的微压花表面压入油墨接受片的经涂覆面上。压板温度为 170℃,压力约 1.6 MPa,施压时间约 5 分钟。在压板冷却至约 100℃的同时再施加 1.6 MPa 的压力 5-10 分钟。然后打开压板,从微压花用模具上取下经微压花的油墨接受膜。

10 用实施例 7 所述的方法对市售的标称平面喷墨接受膜 CG3460(得自美国 3M 公司)的微压花表面成象并进行分析,所用的打印机和打印机设置如下:

Hewlett-Packard HP890C, 幻灯片模式,最佳质量,颜色自动。

Hewlett-Packard HP 2000C, 快于幻灯片模式,最佳质量,颜色自动。

数据示于下表 4,其中“C”、“M”、“Y”、“R”、“G”、“B”和“K”
15 分别表示青、品红、黄、红、绿、蓝和黑色的密度。

表 4

890C	C	M	Y	R	G	B	K
实施例 10	1.52	1.41	0.95	1.19, 0.82	1.06, 0.71	1.50, 0.60	1.65
3M3420	1.59	1.47	0.88	1.12, 0.85	1.04, 0.68	1.44, 0.62	1.68
2000C							
实施例 10	2.10	1.07	1.91	1.02, 1.85	1.20, 1.52	1.37, 0.61	1.67
3M3420	2.37	1.15	1.80	1.01, 1.96	1.37, 1.56	1.54, 0.68	2.52

油墨干燥时间的一种指标如下进行测量:在打印之后 30 秒时将静电印刷
20 高级书写纸放在成象区域并用 5 磅的辊辊压。下表 5 示出由于油墨转移而在纸上测得的反射图象密度。

表 5

890C	C	M	R	G	B	K (一种颜色)	K (所有颜色)
实施例 10	0	0	0.02, 0.01	0	0	0.08,	0.03
3M3420	0.01	0.02	0.05, 0.01	0.02, 0	0.02, 0.01	0.28	0.06
2000C							
实施例 10	0.04	0	0	0.09, 0.12	0.05, 0.04	0.25	0.03
3M3420	0.13	0.06	0.10	0.08, 0.13	0.09, 0.09	0.76	0.08

表 5 中的数值越小，干燥时间越短。因此，与市售喷墨接受介质相比，实施例 10 接受介质的微压花表面显然能得到明显更短的干燥时间。

5

实施例 11

向 10 克的聚乙烯基吡咯烷酮(其分子量为 10k)(Aldrich Chemical, Milwaukee, WI)和 N-乙烯基-2-吡咯烷酮(Aldrich Chemical, Milwaukee, WI)的 50/50 溶液中加入 5 克丙烯酸羟乙酯(Aldrich Chemical, Milwaukee, WI)、
 10 0.15 克 SR610 (Sartomer Company, Exton, PA)、0.19 克 SR9035 (Sartomer Company, Exton, PA)和 0.16 克 Darocur 1173 (Ciba Specialty Chemicals, Tarrytown, NY),制得可 UV 固化的树脂。用该可 UV 固化的树脂涂覆微压花模具，用手动油墨辊将一片 MELINEX 617 (ICI, Wilmington, DE)层压在涂有树脂的模具上，使涂层厚度最小。用 MetalBox 中压汞灯以速度为 11.3 米/分钟
 15 的高设置透过 MELINEX 辐照该树脂使其固化。从模具上取下固化的树脂/MELINEX 膜复合物，其微压花面在汞灯下以 11.3 米/分钟的速度接受辐照。

本例所用的微压花模具由 RTV 硅氧烷(“SILASTIC J”双组分 RTV 硅氧烷，得自 Dow Corning Co.)制得，具有两组正交的凹槽。在每组凹槽中，主凹槽的深度为 26 微米，其余凹槽的深度为 9 微米。相邻深凹槽之间的中心至中心
 20 距离从约 270 微米的下限至约 470 微米的上限不规则地变化。在整个系列中，深凹槽间距的分布非常好地呈近乎均匀的概率分布。深凹槽的底宽约为 9 微米，顶宽约为 14 微米。在各根深凹槽之间有许多根浅凹槽(深 9 微米)。对于间距小于 370 微米的两根深凹槽，在它们的中点位置有一根浅凹槽被这两根

深凹槽所包围。对于间距大于 370 微米的深凹槽，在它们之间有两根浅凹槽(深 9 微米)等分两根深凹槽间的这段距离。浅凹槽的底宽约 9 微米，顶宽约 12 微米。

- 5 还用设定成制得厚 1.5 密耳涂层的切口棒涂布机制备光滑的涂有树脂的对照例。在一片厚 5 密耳的平滑 PET 膜(美国 3M 公司)和一片 MELINEX 617 之间铸塑可 UV 固化的树脂。用 MetalBox 中压汞灯以速度为 11.3 米/分钟的高设置透过 MELINEX 辐照该树脂使其固化。然后分离平滑的 PET，留下具有光滑树脂涂层的 MELINEX 膜。

- 10 在 Hewlett-Parkard HP2500 台式打印机上用“HP 优质幻灯片”模式、“最佳”质量和“自动”颜色设置和该公司提供的标准油墨，在微压花膜和光滑样品上打印青、品红、黄、红、绿、蓝和黑的色块。打印出的微压花膜看上去鲜明且均匀，而光滑的样品看上去斑驳且不均匀。干燥时间的测量方法是在打印件从打印机中出来后 30 秒时将一片纸放在该打印件上并用辊辊压。然后用 Gretag SPM55 密度计读出反射的图象密度。这些结果示于下表 6。

15

表 6

干燥时间：成象后 30 秒时测得的反射打印密度										
	青	品红	黄	红		绿		蓝		黑
样品				M	Y	C	Y	M	C	
不规则的辐射固化的接受体	0.32	0.20	0.16	0.29	0.27	0.23	0.18	0.22	0.36	0.04
对照例： 光滑涂层	0.41	0.32	0.22	0.41	0.36	0.38	0.27	0.49	0.68	0.26

本发明不限于上述实施方案。权利要求如附。

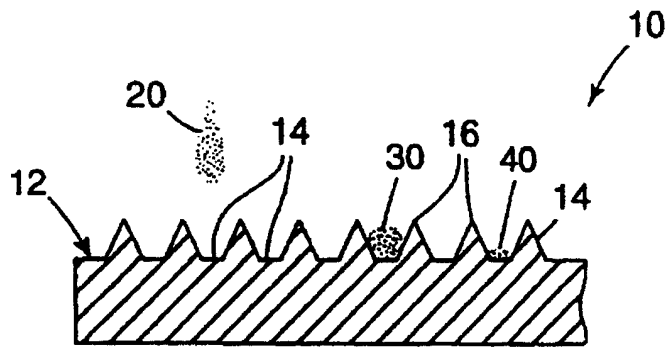


图 1A

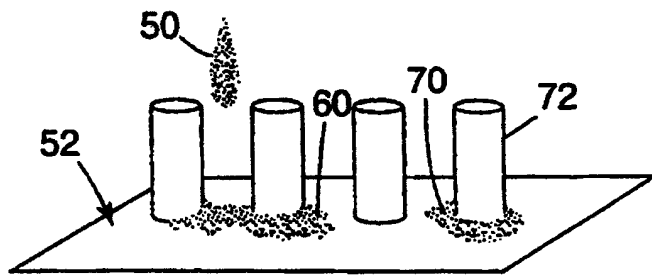


图 1B

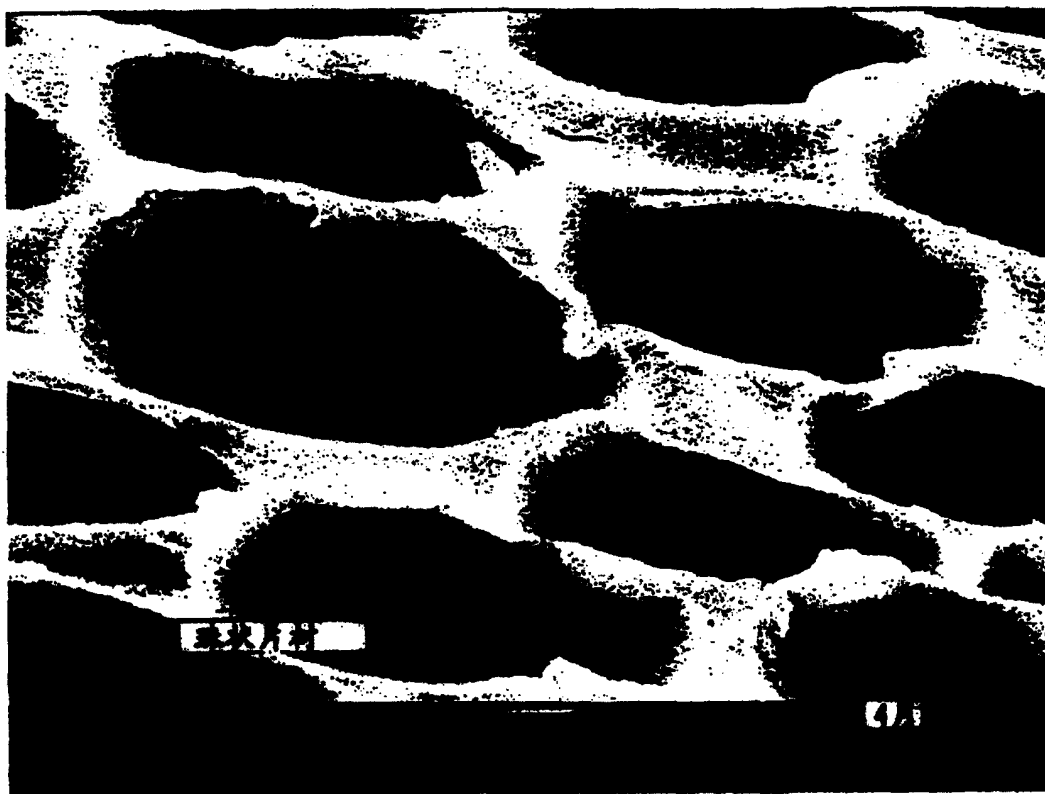


图 2



图 3



图 4



图 5



图 6



图 7

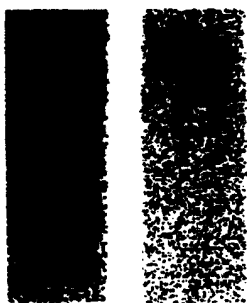


图 10



图 9



图 8

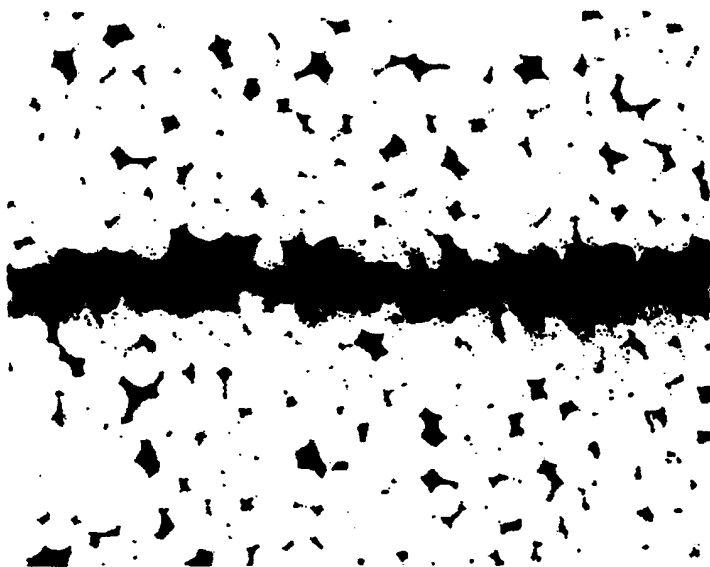


图 11



图 12



图 13

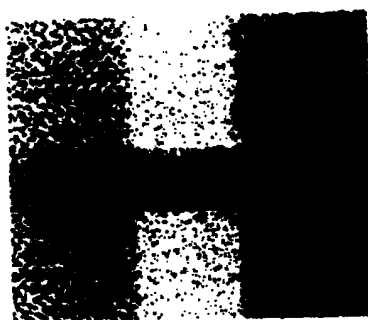


图 14



图 15