



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102256791 B

(45) 授权公告日 2014. 01. 29

(21) 申请号 200980151814. 2

(22) 申请日 2009. 12. 01

(30) 优先权数据

08172282. 9 2008. 12. 19 EP

61/139636 2008. 12. 22 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2011. 06. 17

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2009/066097 2009. 12. 01

(87) PCT国际申请的公布数据

W02010/069749 EN 2010. 06. 24

(73) 专利权人 爱克发印艺公司

地址 比利时莫策尔

(72) 发明人 E·戴姆斯 L·范梅勒

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 李进 李炳爱

(51) Int. Cl.

B41C 1/00(2006. 01)

B41J 11/00(2006. 01)

(56) 对比文件

EP 1428666 A1, 2004. 06. 16,

WO 2004009364 A1, 2004. 01. 29,

DE 10159084 A1, 2003. 06. 26,

审查员 朱滢

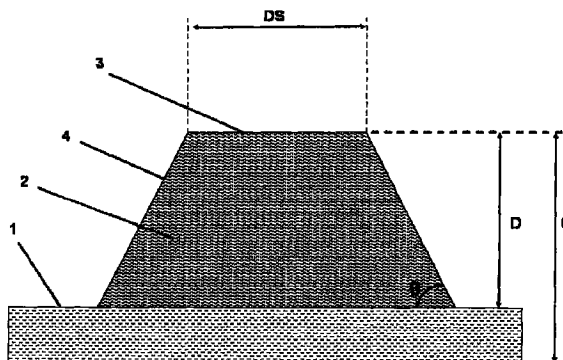
权利要求书1页 说明书16页 附图6页

(54) 发明名称

用于制备柔性版印刷底版的喷墨印刷装置和方法

(57) 摘要

一种制备柔性版印刷底版的方法,所述方法包括以下步骤:a)提供柔性版印刷载体(1);b)通过喷墨印刷装置(32)在柔性版印刷载体(1)上按图像方式施用可辐射固化的液体的后续层,其中在施用一个或多个后续层之前使用固化装置(39)将一个或多个所施用的层固定,使得得到具有高顶帽子外形的凸版;以及c)研磨所述凸版,使得高顶帽子部分(23)的高度DT降低。本发明还公开了一种用于进行上述方法的成像装置。



1. 一种制备柔性版印刷底版的方法,所述方法包括以下步骤:
  - a) 提供柔性版印刷载体 (1);
  - b) 通过喷墨印刷装置 (32) 在柔性版印刷载体 (1) 上按图像方式施用可辐射固化的液体的后续层,其中在施用一个或多个后续层之前使用固化装置 (39) 将一个或多个所施用的层固定,使得得到具有高顶帽子外形的凸版;以及
  - c) 研磨所述凸版,使得高顶帽子部分 (23) 的高度 DT 降低。
2. 权利要求 1 的方法,其中所述印刷步骤 b) 在所述柔性版印刷载体上提供具有至少两个具有不同凸版深度 D 的高顶帽子外形的凸版;以及
- c) 研磨所述凸版,使得两个高顶帽子外形的凸版深度 D 的差异减小。
3. 权利要求 1 的方法,其中倾斜部分 (21) 的组成不同于高顶帽子部分 (23) 的组成。
4. 权利要求 1 的方法,其中通过大气流除去通过研磨所产生的灰尘颗粒。
5. 权利要求 1 的方法,其中通过液体除去通过研磨所产生的灰尘颗粒。
6. 权利要求 3 的方法,其中所述高顶帽子部分 (23) 具有比倾斜部分 (21) 更高的肖氏 A 硬度。
7. 权利要求 1 的方法,其中在施用后续层之前,使用固化装置 (39) 将在步骤 b) 中的每个所施用的层固定。
8. 权利要求 7 的方法,其中使用 UV-A 辐射固化所述后续层。
9. 权利要求 1 的方法,其中在研磨步骤 c) 之前,使用 UV-C 辐射固化所述凸版。
10. 权利要求 8 的方法,其中在研磨步骤 c) 之前,使用 UV-C 辐射固化所述凸版。
11. 一种用于制备柔性版印刷底版的成像装置,所述装置包括:
  - a) 用于固定柔性版印刷载体的可旋转的鼓 (31);
  - b) 分别用于在柔性版印刷载体 (1) 上印刷和固化具有高顶帽子外形的凸版 (38) 的喷墨印刷装置 (32) 和固化装置 (39);以及
  - c) 用于研磨具有高顶帽子外形的凸版的印刷表面的具有研磨表面的研磨装置 (35)。
12. 权利要求 11 的成像装置,其中所述研磨装置包括 ISO/FEPA 沙粒标示在 P240 至 P2500 之间的砂纸。
13. 权利要求 11 的成像装置,所述成像装置具有激光器作为研磨装置并且还包含轮廓曲线仪。
14. 权利要求 11 的成像装置,其中所述可旋转的鼓为柔性版印刷机的鼓。
15. 权利要求 11 的成像装置,所述成像装置包括用于去除已研磨的材料的装置。

## 用于制备柔性版印刷底版的喷墨印刷装置和方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种通过喷墨印刷制备柔性版印刷底版的方法以及用于进行所述方法的成像装置。

### 背景技术

[0002] 柔性版印刷通常用于在多种载体（如纸、纸板原料、瓦楞纸板、膜、箔和层压材料）上的大体积运转的印刷。包装箔和食品杂货袋为突出的实例。

[0003] 当今柔性版印刷印版由类似的成像技术（如通过膜蒙片的 UV 曝光，例如，EP1594005 (DUPONT)）和数字成像技术制成，其中数字成像技术包括：

[0004] ● 在柔性版印刷印版前体上直接激光雕刻，例如，US 2004259022 (BASF)；

[0005] ● 通过 LAMS 蒙片 UV 曝光，例如，US 6521390 (BASF) 和 US7226709 (KODAK)，其中 LAMS 是指激光烧蚀蒙片系统；

[0006] ● 通过激光器或 LED 的较少蒙片的直接 UV 曝光或紫外曝光，例如，US6806018 (MACDERMID)；以及

[0007] ● 喷墨印刷，例如，EP 1428666A (AGFA)、US 2004131778A (AGFA) 和 US 2006055761 (AGFA)。

[0008] EP 1428666A (AGFA) 公开了一种用于制备柔性版印刷印版的方法，该方法通过在固化后喷射具有弹性体性能的可 UV 固化的液体的后续层。在喷射接下来的层之前，通过 UV 固化步骤将每个先前的层固定。这种“层挨层”记录技术能逐步建立柔性版印刷底版，其中凸版能被精确控制。可使用不同的可固化液体或固定步骤来得到不同的层特性。

[0009] 用于制备柔性版印刷底版的这种方法的优点在于不存在任何加工步骤并且按需消耗不多的材料以形成合适的凸版图像，即，不再需要除去非印刷区域。

[0010] 然而，在控制通过喷墨印刷印版的凸版的印刷表面方面可能有一些困难。由于柔性版印刷凸版的印刷表面在从网纹辊中受墨以及后续转移至基材中的作用，因此柔性版印刷凸版的印刷表面是重要的。柔性版印刷品具有“轻压印刷”，即在印刷印版与基材之间存在至少可能的挤压。

[0011] 具有非常光滑表面的柔性版印刷印版通常产生在固体区域的中心具有较低油墨密度的印刷结果，而这些固体的边缘导致较大的油墨密度。这种问题可以通过在柔性版印刷底版制造过程中掺入表面粗糙度（例如，掺入毛面剂）来解决。

[0012] 必须清楚的是，后续在彼此之上喷射的可 UV 固化的液体的不同的层的外形结果取决于液滴体积和所用油墨的铺展性能。特别是在固体图像区域和在最粗糙的印刷点中，已印刷的凸版的表面非常粗糙和不平。较大的油墨液滴尺寸结合不良的铺展性能将加强这种作用。喷射与固化之间的时间间隔对表面均匀性也具有影响。

[0013] 为了提供优异的印刷结果，已印刷的凸版的表面整饰是非常重要的，因此应清楚的是，高度表面不均匀性能导致已印刷的图像的  $D_{\max}$  有严重的损失和 / 或导致很多印刷斑点。

[0014] 在柔性版印刷底版上产生小的印刷点时,点的外形通常具有圆顶,导致柔性版印刷底版上较小的印刷点尺寸。在产生非常小的印刷点时出现的另一种情况是当下一个油墨液滴在该小的印刷点顶部沉积时可固化液体向下流动。结果是,较小的印刷点比较大的印刷点或固体图像区域的高度低,并且这些小的印刷点的图像信息不在基材上印刷出来。

[0015] 目前还不清楚在图像加工过程中如何改造以得到能解决所有上述问题的喷墨印刷模式。需要通过喷墨印刷来制备表现出高印刷品质的柔性版印刷底版。

[0016] 发明概述

[0017] 我们意外地发现,以上阐述的关于凸版外形的问题可以采用简单的方式来解决,以通过使用研磨法来提供柔性版印刷底版的优异的印刷品质。

[0018] 为了克服上述问题,本发明的优选的实施方案提供了一种如权利要求 1 所定义的制备柔性版印刷底版的方法。

[0019] 本发明的一个优选的实施方案提供了一种用于进行上述方法的成像装置。

[0020] 由下文的描述,本发明的其他目标将显而易见。

[0021] 附图概述

[0022] 图 1 说明在具有规则外形的柔性版印刷底版上的凸版点的截面。

[0023] 图 2 说明在具有高顶帽子 (top hat) 外形的柔性版印刷底版上的凸版点的截面。

[0024] 图 3 说明用于制备柔性版印刷底版的本发明的一种成像装置的截面。

[0025] 图 4 说明在具有高顶帽子外形 (具有圆形印刷表面) 的柔性版印刷底版上的凸版点的截面。

[0026] 图 5 说明具有高顶帽子外形 (具有不平的印刷表面) 的柔性版印刷底版上的大凸版点的截面。

[0027] 图 6 说明在具有高顶帽子外形但是具有不同高度的高顶帽子部分的柔性版印刷底版上的大凸版点和小凸版点的截面。

[0028] 图 7 说明柔性版印刷底版的一个优选的实施方案的截面。

[0029] 图 8 为包括  $70\ \mu\text{m}$  宽的中断线的柔性版印刷结果的照片。

[0030] 图 9 为包括  $70\ \mu\text{m}$  宽的不中断线的柔性版印刷结果的照片。

[0031] 图 10 为由未研磨的凸版得到的点的柔性版印刷结果的照片。

[0032] 图 11 为由研磨的凸版得到的点的柔性版印刷结果的照片。

[0033] 用于制备柔性版印刷底版的方法

[0034] 一种制备柔性版印刷底版的方法,所述方法包括以下步骤:

[0035] a) 提供柔性版印刷载体 (1);

[0036] b) 通过喷墨印刷装置 (32) 在柔性版印刷载体 (1) 上按图像施用可辐射固化的液体的后续层,其中在施用一个或多个后续层之前使用固化装置 (39) 将一个或多个所施用的层固定,由此得到具有高顶帽子外形的凸版;以及

[0037] c) 研磨所述凸版,使得高顶帽子部分 (23) 的高度 DT 降低。

[0038] 在根据本发明的用于制备柔性版印刷底版的方法的一个优选的实施方案中,在施用后续层之前,使用固化装置 (39) 将在步骤 b) 中的每个所施用的层固定。

[0039] 有必要柔性版印刷底版具有高顶帽子外形的凸版。这种高顶帽子外形为柔性版印刷领域技术人员众所周知的。例如,EP 1428666A (AGFA) 在图 5 中公开了这种通过喷墨印

刷而制备的高顶帽子外形。

[0040] 通过类似的成像技术（如通过蒙片的 UV 曝光）制备的柔性版印刷印版导致具有如图 1 所示的“规则”外形的凸版。通过蒙片 UV 曝光不能制备具有如图 2 所示“高顶帽子”外形的凸版。具有“高顶帽子”外形的凸版仅能通过激光雕刻或喷墨印刷来制备。具有图 1 的“规则”外形的凸版由在柔性版印刷载体 (1) 上的凸版 (2) 组成。凸版 (2) 的肩 (4) 具有倾斜角为  $\Theta$  的斜度，当通过蒙片将柔性版印刷前体暴露于 UV 光时，通过在可光聚合的层中的光散射产生斜度。例如，使用合适的溶剂将可聚合的层的未暴露的区域除去。由于柔性版印刷前体使用具有均匀厚度的可聚合的层，因此这种柔性版印刷底版的凸版在整个表面上具有相同的高度 D。柔性版印刷底版的总高度 C 称为厚度。印刷表面 (3) 的直径 DS 决定使用柔性版印刷底版印刷的点的点尺寸。

[0041] 使用喷墨印刷可以得到具有如图 2 所示的“高顶帽子”外形的凸版。这种凸版包括在柔性版印刷载体 (1) 上印刷的倾斜部分 (21)。在倾斜部分 (21) 的平顶 (22) 上，可以印刷具有印刷表面 (3) 的高顶帽子部分 (23)。高顶帽子部分 (23) 的直径 DS 可以小于平顶 (22) 的直径，产生未被高顶帽子部分 (23) 覆盖的宽度为 WT 的平顶区域。或者，高顶帽子部分 (23) 的直径 DS 可以与平顶的直径匹配。在后一种情况下，平顶的宽度 WT 等于零。高顶帽子部分 (23) 具有某一高度 DT，该高度优选为 10–500  $\mu\text{m}$  高，更优选 20–200  $\mu\text{m}$  高。高顶帽子外形的优点在于，例如，通过磨耗柔性版印刷底版来擦掉材料，未观察到点尺寸的物理增长或线变宽，而当使用具有如图 1 所示“规则”外形的凸版时，观察到点尺寸的物理增长或线变宽。优选通过喷墨印刷得到的倾斜部分 (21) 也具有倾斜角为  $\Theta$  的肩 (4)。这样得到更稳健的柔性版印刷底版。可以制备其中倾斜角  $\Theta$  等于  $90^\circ$  的柔性版印刷底版，在这种情况下，DT 等于 D 并且倾斜部分的高度 DB 等于零。然而，不优选这种外形，特别是当凸版包括小点或细线时不优选这种外形。这些小点和细线非常易损坏，并且在柔性版印刷过程中容易破裂。

[0042] 在柔性版印刷底版上的凸版通常包括具有不同直径的凸版点。在喷墨印刷中，通常可以看到厚度不同的大凸版点 (61) 和小凸版点 (62)，如图 6 所示。在大凸版点 (61) 和小凸版点 (62) 的高顶帽子部分之间，较小凸版点比较大的凸版点差高度为 d(DT) 的高度差，如图 6 所示。研磨这种凸版产生其中所有凸版点和线具有相同厚度的凸版。使用这种经研磨的凸版的柔性版印刷产生其中还存在小的图像细节的图像。

[0043] 在一个优选的实施方案中，本发明的方法在印刷步骤 b) 中在柔性版印刷载体上提供具有至少两个具有不同凸版深度 D 的高顶帽子外形的凸版；并且在步骤 c) 中将该凸版研磨，使得两个高顶帽子外形的凸版深度 D 的差异降低，优选具有相同的厚度。

[0044] 优选本发明的方法的凸版具有高顶帽子外形，其中倾斜部分的化学组成不同于高顶帽子部分的化学组成。在一个优选的实施方案中，高顶帽子部分的肖氏 A 硬度高于倾斜部分的肖氏 A 硬度。

[0045] 在用于制备柔性版印刷底版的方法的一个优选的实施方案中，凸版包括如图 7 中的柔性版印刷底版 (250) 所示的所谓的“台式 (mesa) 凸版”。层 (212) 共同限定“台式凸版”。这种台式凸版仅存在于包含图像特征如文字、图形和网目版图像的柔性版印刷底版的那些部分中。在不存在这种图像特征的延伸区域中，不存在台式凸版。

[0046] 在图像区域中存在台式凸版是任选的，但也是优选的。台式凸版的高度 (242) 为

50  $\mu\text{m}$ -1mm, 例如 0.5mm。

[0047] 图 7 中的层 (210)、(211) 和 (212) 的化学组成可以不同, 它们限定了柔性版印刷底版实际的印刷凸版。顶层 (230) 相应于网目版位图, 该网目版位图限定待通过印刷底版印刷的图像。优选化学组成可以不同的层 (210) 与顶层 (230) 的形状和尺寸相同, 产生垂直的凸版斜面并限定“高顶帽子部分”。这种高顶帽子的高度 (240) 可以在 10-500  $\mu\text{m}$  之间, 优选在 25-200  $\mu\text{m}$  之间。高顶帽子部分的垂直的凸版斜面的优点在于在印刷过程中印刷表面 (230) 保持一致, 即使当在印刷底版与网纹辊之间或在印刷底版与可印刷的基材之间出现压力变化时, 或者当印刷底版被磨掉时。

[0048] 优选共同形成倾斜部分的中间层 (211) 使用具有小于 90° 的角度 (235) 的斜面印刷。该角度可以在 25-75° 之间, 优选在 40-60° 之间, 例如为 50°。通过控制各层的高度 (241)、其数量以及后续各层之间的尺寸差异, 可以控制角度 (235)。

[0049] 使用较小倾斜角 (235) 的优点在于印刷底版上的小的特征将较少遭受弯曲。中间层 (211) 的总高度 (241) 例如在 30  $\mu\text{m}$ -700  $\mu\text{m}$  之间, 优选在 50  $\mu\text{m}$ -250  $\mu\text{m}$  之间。

[0050] 在本发明的一个更优选的实施方案中, 使用喷墨印刷机在多通路中印刷中间层 (210)、(211) 和 (212), 该印刷机与固化装置组合喷射可辐射固化的液体。在印刷后立即通过固化装置将每个中间层固化。特别优选台式凸版的上层 (232) 仅部分固化, 以确保与倾斜部分 (211) 的最低中间层 (231) 的良好粘附。在所有的层已被印刷之后, 任选进行包括 UV-C 的最终固化步骤, 以进一步硬化各层。

[0051] 优选在弹性体载体底盘 (220) 上印刷台式凸版, 该弹性体载体底盘提供与柔性版印刷底版所需的回弹性。这种弹性体底盘可以如下得到, 做法是在载体上按层喷雾或喷射可辐射固化的液体, 并通过 UV 固化源固化各层。弹性体底盘 (220) 的厚度 (243) 优选在 0.3mm-2mm 之间。

[0052] 弹性体底盘 (220) 本身可以被载体 (200) 支撑。片材形式的载体 (200) 的厚度 (244) 通常为 0.005-0.127cm。片材形式的优选的厚度 (244) 为 0.007-0.040cm。对于细套管, 套管形式的壁厚 (244) 通常为 0.1-1mm, 而对于其他套管, 壁厚 (244) 通常为 1-100mm。厚度 (244) 的选择取决于应用。

[0053] 可辐射固化的液体

[0054] 优选可辐射固化的液体通过光化辐射来固化, 所述光化辐射可以是 UV 光、IR 光或可见光。优选可辐射固化的液体为可 UV 固化的液体。

[0055] 优选可辐射固化的液体含有至少一种光引发剂和可聚合的化合物。所述可聚合的化合物可以是单官能或多官能的单体、低聚物或预聚物或其组合。

[0056] 可辐射固化的液体可以是阳离子可固化液体, 但优选为自由基可固化液体。

[0057] 优选自由基可固化液体含有显著量的丙烯酸酯而不是甲基丙烯酸酯, 使得所施用的层得到高柔韧性。另外, 可聚合的化合物的官能团在所施用的层的柔韧性中起到重要的作用。优选使用显著量的单官能的单体和低聚物。

[0058] 在本发明的一个优选的实施方案中, 可辐射固化的液体包括:

[0059] a) 光引发剂; 以及

[0060] b) 选自以下的可聚合的化合物: 丙烯酸月桂酯、聚乙二醇二丙烯酸酯、聚乙二醇二甲基丙烯酸酯、丙烯酸 2-(2-乙氧基乙氧基) 乙酯、丙烯酸 2-苯氧基乙酯、甲基丙烯酸

2- 苯氧基乙酯、丙氧基化的新戊二醇二丙烯酸酯、烷氧基化的己二醇二丙烯酸酯、丙烯酸异冰片酯、丙烯酸异癸酯、己二醇二丙烯酸酯、己内酯丙烯酸酯和氨基甲酸酯丙烯酸酯。

[0061] 在本发明的一个更优选的实施方案中,可辐射固化的液体包括脂族氨基甲酸酯丙烯酸酯。不太优选芳族类型的氨基甲酸酯丙烯酸酯。

[0062] 在一个还更优选的实施方案中,氨基甲酸酯丙烯酸酯为氨基甲酸酯单丙烯酸酯。商品实例包括 Genomer™ 1122 和 Ebecryl™ 1039。

[0063] 通过增加在交联之间的线性分子量,可以增强给定氨基甲酸酯丙烯酸酯的柔韧性。对于柔韧性,聚醚类型的氨基甲酸酯丙烯酸酯比聚酯类型的氨基甲酸酯丙烯酸酯更优选。

[0064] 优选可辐射固化的液体不包括胺改性的聚醚丙烯酸酯,胺改性的聚醚丙烯酸酯降低已固化层的柔韧性。

[0065] 优选在可辐射固化的液体中存在弹性体或增塑剂,以改善期望的柔性版性能,如柔韧性和断裂伸长。

[0066] 可辐射固化的液体可含有聚合抑制剂来抑制通过热或光化辐射的聚合。

[0067] 可辐射固化的液体可含有至少一种表面活性剂来控制液体的铺展。

[0068] 可辐射固化的液体还可含有至少一种着色剂,用于增加柔性版印刷底版上的图像的对比度。

[0069] 可辐射固化的液体还可含有至少一种酸官能化的单体或低聚物。

[0070] 优选可辐射固化的液体在  $100\text{s}^{-1}$  剪切速率和在  $15\text{--}70^\circ\text{C}$  之间的温度下的粘度不大于  $100\text{mPa}\cdot\text{s}$ , 优选小于  $50\text{mPa}\cdot\text{s}$ , 更优选小于  $15\text{mPa}\cdot\text{s}$ 。

[0071] 单官能的单体

[0072] 可以采用本领域通常已知的任何可聚合的单官能的单体。特别优选的可聚合的单官能的单体公开于 EP 1637926A (AGFA) 的第 [0054]–[0058] 段。

[0073] 可以组合使用两种或更多种单官能的单体。

[0074] 优选单官能的单体在  $100\text{s}^{-1}$  剪切速率和在  $15\text{--}70^\circ\text{C}$  之间的温度下的粘度小于  $30\text{mPa}\cdot\text{s}$ 。

[0075] 多官能的单体和低聚物

[0076] 可以采用本领域通常已知的任何可聚合的多官能的单体和低聚物。特别优选的多官能的单体和低聚物公开于 EP 1637926A (AGFA) 的第 [0059]–[0063] 段。

[0077] 可以组合使用两种或更多种多官能的单体和 / 或低聚物。

[0078] 优选多官能的单体或低聚物在  $100\text{s}^{-1}$  剪切速率和在  $15\text{--}70^\circ\text{C}$  之间的温度下的粘度大于  $50\text{mPa}\cdot\text{s}$ 。

[0079] 酸官能化的单体和低聚物

[0080] 可以采用本领域通常已知的任何可聚合的酸官能化的单体和低聚物。特别优选的酸官能化的单体和低聚物公开于 EP 1637926A (AGFA) 的第 [0066]–[0070] 段。

[0081] 光引发剂

[0082] 当光引发剂吸收光化辐射 ( 优选 UV- 辐射 ) 时,形成自由基或阳离子,即,诱导可辐射固化的液体中的单体和低聚物聚合和交联的高能量物类。

[0083] 光引发剂的优选的量为可辐射固化的液体总重量的  $1\text{--}10\%$  重量,更优选  $1\text{--}7\%$  重

量。

[0084] 可以使用两种或更多种光引发剂的组合。还可使用包含光引发剂和共引发剂的光引发剂系统。合适的光引发剂系统包含光引发剂,当吸收光化辐射时,从第二种化合物(共引发剂)中夺氢或吸电子而形成自由基。共引发剂变成实际的引发自由基。

[0085] 可以在两步中实现用光化辐射进行辐照,每一步使用具有不同波长和/或强度的光化辐射。在这种情况下,优选使用两种类型的光引发剂,根据所用的不同的光化辐射而进行选择。

[0086] 合适的光引发剂公开于 EP 1637926A (AGFA) 的第 [0077]-[0079] 段。

#### [0087] 抑制剂

[0088] 合适的聚合抑制剂包括苯酚类型的抗氧化剂、受阻胺光稳定剂、荧光体类型的抗氧化剂、常用于(甲基)丙烯酸酯单体的氢醌单甲基醚,并且还可使用氢醌、甲基氢醌、叔丁基邻苯二酚、连苯三酚。其中,由于在分子中具有衍生自丙烯酸的双键的苯酚化合物即使在密闭的无氧环境中加热时也具有聚合-抑制作用,特别优选这种苯酚化合物。合适的抑制剂例如为由 Sumitomo Chemical Co., Ltd 生产的 Sumilizer™ GA-80、Sumilizer™ GM 和 Sumilizer™ GS。

[0089] 由于过量添加这些聚合抑制剂会降低可辐射固化的液体的固化灵敏度,因此优选在共混之前确定能防止聚合的聚合抑制剂的量。聚合抑制剂的量通常在可辐射固化的液体总重量的 200-20000ppm 之间。

#### [0090] 氧抑制

[0091] 降低氧聚合抑制的化合物与自由基聚合抑制剂的合适的组合为:2-苄基-2-二甲氨基-1-(4-吗啉代苯基)-丁烷-1 和 1-羟基-环己基-苯基-酮;1-羟基-环己基-苯基-酮和二苯甲酮;2-甲基-1-[4-(甲硫基)苯基]-2-吗啉代-丙-1-酮和二乙基噻吨酮或异丙基噻吨酮;以及二苯甲酮和具有叔氨基的丙烯酸酯衍生物,以及添加叔胺。胺化合物常用于降低氧聚合抑制或增加灵敏度。然而,当胺化合物与高酸值化合物组合使用时,在高温下的储存稳定性往往降低。因此,具体地,在喷墨印刷中应避免胺化合物与高酸值化合物一起使用。

[0092] 可以使用协同剂添加剂来改善固化品质和减少氧抑制的影响。这种添加剂包括但不限于 ACTILANE™ 800 和 ACTILANE™ 725,得自 AKZO NOBEL;Ebecryl™ P115 和 Ebecryl™ 350,得自 UCB CHEMICALS 和 CD 1012;Craynor™ CN 386(胺改性的丙烯酸酯)和 Craynor™ CN 501(胺改性的乙氧基化的三羟甲基丙烷三丙烯酸酯),得自 CRAY VALLEY。

[0093] 协同剂添加剂的含量为 0-50%重量,优选为 5-35%重量,基于可辐射固化的液体的总重量。

#### [0094] 增塑剂

[0095] 增塑剂通常用于改善塑性或降低粘合剂、密封化合物和涂料组合物的硬度。增塑剂为液体或固体,通常为具有低蒸气压的惰性有机物质。

[0096] 合适的增塑剂公开于 EP 1637926A (AGFA) 的第 [0086]-[0089] 段。

[0097] 增塑剂的量优选为至少 5%重量,更优选至少 10%重量,各自基于可辐射固化的液体的总重量。

[0098] 增塑剂的分子量可以高达 30 000,但是优选分子量小于 5 000 的液体。



**[0099] 弹性体**

[0100] 弹性体可以是单一的连接料或多种连接料的混合物。弹性体连接料为共轭二烯-类型的单体和具有至少两个非共轭双键的多烯单体的弹性体共聚物,或者共轭二烯-类型的单体、具有至少两个非共轭双键的多烯单体和可以与这些单体共聚的乙烯基单体的弹性体共聚物。

[0101] 优选的弹性体公开于 EP 1637926A (AGFA) 的第 [0092] 和 [0093] 段。

**[0102] 表面活性剂**

[0103] 一种或多种表面活性剂可以是阴离子、阳离子、非离子或两性离子表面活性剂,通常以低于 20% 重量的总量加入,更优选总量低于 10% 重量,各自基于可辐射固化的液体的总重量。

[0104] 氟化合物或硅氧烷化合物可以用作表面活性剂,然而,由于表面活性剂不交联,潜在的缺点在于在形成图像之后会渗出。因此,优选使用具有表面活性作用的可共聚的单体,例如,硅氧烷-改性的丙烯酸酯、硅氧烷改性的甲基丙烯酸酯、氟化丙烯酸酯和氟化甲基丙烯酸酯。

**[0105] 着色剂**

[0106] 着色剂可以是染料或颜料或其组合。可以使用有机和 / 或无机颜料。

[0107] 合适的染料和颜料包括 ZOLLINGER, Heinrich 在 Color Chemistry: Syntheses, Properties, and Applications of Organic Dyes and Pigments (有色化学: 有机染料和颜料的合成、性能和应用), 第 3 版, WILEY-VCH, 2001, ISBN 3906390233, 第 550 页所公开的那些。

[0108] 合适的颜料公开于 EP 1637926A (AGFA) 的第 [0098]-[0100] 段。

[0109] 颜料存在的量为 0.01-10% 重量, 优选为 0.1-5% 重量, 各自基于可辐射固化的液体的总重量。

**[0110] 溶剂**

[0111] 优选可辐射固化的液体不含可蒸发的组分, 但是, 有时掺入极少量的溶剂来改善在 UV 固化之后与受墨体表面的粘着可能是有利的。在这种情况下, 所加入的溶剂可以是 0.1-10.0% 重量范围的任何量, 优选为 0.1-5.0% 重量, 各自基于可辐射固化的液体的总重量。

**[0112] 湿润剂**

[0113] 当在可辐射固化的液体中使用溶剂时, 由于湿润剂能减慢可辐射固化的液体的蒸发速率, 因此可以加入湿润剂以防止喷嘴堵塞。

[0114] 合适的湿润剂公开于 EP 1637926A (AGFA) 的第 [0105] 段。

[0115] 优选加入到可辐射固化的液体制剂中的湿润剂的量为制剂的 0.01-20% 重量, 更优选为制剂的 0.1-10% 重量。

**[0116] 杀生物剂**

[0117] 合适的杀生物剂包括脱氢乙酸钠、2-苯氧基乙醇、苯甲酸钠、吡啶硫酮-1-氧化钠、对羟基苯甲酸乙酯和 1,2-苯并异噻唑啉-3-酮及其盐。适用于制造本发明的柔性版印刷底版的方法的用于可辐射固化的液体的优选的杀生物剂为得自 ZENECA COLOURS 的 Proxel™ GXL。

[0118] 优选杀生物剂的加入量为 0.001-3% 重量,更优选为 0.01-1.00% 重量,各自基于可辐射固化的液体。

[0119] 可辐射固化的液体的制备

[0120] 可辐射固化的液体可以采用本领域已知的方法来制备,做法是将各种成分混合或分散在一起,任选接着研磨,例如在 EP 1637926A (AGFA) 的第 [0108] 和 [0109] 段中所述。

[0121] 柔性版印刷载体

[0122] 可以区分两种形式的柔性版印刷载体:片材形式和圆筒形式(套管)。套管形式提供改善的套印精确度以及在印刷机上较快的经时变化。此外,套管非常适用于安装在具有可旋转的鼓的喷墨印刷机上。无缝套管用于连续设计的柔性版印刷,例如墙纸、装饰、礼物包装纸和包装。

[0123] 在本发明的优选的实施方案中使用的术语“柔性版印刷载体”包括两种类型的载体:

[0124] 1) 在其表面上不含弹性体层的载体;以及

[0125] 2) 在其表面上含有一个或多个弹性体层的载体。

[0126] 在一个优选的实施方案中,柔性版印刷载体为套管,其包括基础套管和柔性版印刷套管。术语“基础套管”是指其外表面上不含弹性体层的套管,而术语“柔性版印刷套管”是指其外表面上具有一个或多个弹性体层的基础套管。

[0127] 尽管以下是描述套管的材料类型、壁厚等,但是相同类型的材料、壁厚等可用于具有片材形式的柔性版印刷载体。

[0128] 基础套管

[0129] 基础套管可以是常规用于制备柔性版印刷底版的任何材料。为了得到良好的印刷结果,需要在尺寸上稳定的载体。基础套管,通常也称为套管基底,通常由复合材料组成,如用玻璃纤维或碳纤维网增强的环氧树脂或聚酯树脂。还可使用金属(如钢、铝、铜和镍)和硬聚氨酯表面(例如,硬度计 75 肖氏 D)。

[0130] 套管可以由单层或多层柔性材料形成,例如在 US 2002466668 (ROSSINI) 中所公开的。由聚合物膜制成的柔性套管对于紫外线辐射可以是透明的,从而适应回闪曝光,用于在圆筒印刷元件中构建底盘。多层套管在柔性材料的各层之间可包括粘合剂层或胶带。优选在 US 5301610 (DU PONT) 中所公开的多层套管。套管还可以由不透明的光化辐射阻断材料(如镍或玻璃环氧树脂)制成。

[0131] 根据造管类型和施用的网的层的数量,这些套管基底的壁厚可变化。对于细套管,套管的壁厚通常为 0.1-1.5mm,而对于其他套管,壁厚通常为 2mm-100mm。

[0132] 对于厚套管,通常使用结合纤维玻璃增强的复合材料核的硬聚氨酯表面与低密度聚氨酯泡沫的组合作为中间层以及具有存在于套管基底上的高度可压缩表面的套管。

[0133] 根据具体的应用,套管基底可以是圆锥或圆筒。圆筒套管基底主要用于柔性版印刷。

[0134] 当印刷机速度增加时,印刷机回弹变成更常见的问题。已经采用多种方法来降低印刷机回弹,包括使用加缓冲的套管。将套管装入不同的结构,例如,具有硬的或可压缩的核或表面,具有不同的壁厚。

[0135] 通过在称为空气心轴或气缸的钢辊核上安装来稳定基础套管或柔性版印刷套管。

空气心轴为空心钢核,其可通过在末端板壁中的带螺纹的入口被压缩空气加压。在圆筒壁中钻的小孔用作空气出口。在高压下引入空气使其能漂浮至在气垫之上的位置。通过施用压缩空气,某些细套管还轻微膨胀,从而促使套管在辊核之上滑动移动。

[0136] 发泡适配器或桥接套管用于“桥接”气缸与含有印刷凸版的柔性版印刷套管之间的直径差。套管的直径取决于印刷工作所需的重复长度。

#### [0137] 柔性版印刷套管

[0138] 柔性版印刷套管为配备有一个或多个弹性体层的基础套管。弹性体层可以是常规用于制备柔性版印刷底版的任何材料。弹性体层优选为部分或完全固化的光聚合物层,但是也可以是橡胶或聚氨酯层。还可以使用部分或完全固化的常规 UV 曝光柔性版印刷印版前体作为柔性版印刷套管。宽范围的这种常规柔性版印刷印版前体是市售可得的。

[0139] 可以采用多种方式在柔性版印刷套管上形成印刷凸版。在一个优选的实施方案中,在已存在作为“弹性体底盘”的一个或多个弹性体层上通过喷墨印刷形成凸版。在后一种情况下,一个或多个弹性体层优选为部分固化的层,以增强在弹性体层上喷射的凸版的粘着性。或者,也可以通过喷墨印刷将弹性体底盘施用于基础套管的表面。

[0140] 在另一实施方案中,弹性体层为完全固化的,并且通过激光雕刻形成凸版。在激光雕刻中,可以使用具有不同硬度的弹性体层来得到所需的硬度。

[0141] 在另一优选的实施方案中,通过在 WO 2008/034810 (AGFA GRAPHICS) 中所公开的涂布方法来制备柔性版印刷套管。

[0142] 不同类型的印刷应用需要具有不同硬度的柔性版印刷印版。由于较软的柔性版印刷印版能更好地覆盖高处和低处,因此较软的柔性版印刷印版更适用于粗糙的基材。较硬的柔性版印刷印版用于均匀和光滑的基材。柔性版印刷印版的最佳硬度还取决于图像是否是固体或网目版。较软的柔性版印刷印版在固体区域将更好地传送油墨,但是较硬的柔性版印刷印版的点增加较少。硬度衡量印刷印版的机械性能,其通过肖氏 A 程度来测定。例如,在瓦楞纸板上印刷通常需要硬度为 35° 肖氏 A,而对于卷轴印刷机,标准为 65° -75° 肖氏 A。

[0143] 根据待在其上印刷的基材,必须调节柔性版印刷印版的硬度和厚度。根据应用,凸版深度从 0.2-4mm 变化,优选为 0.4-2mm。

#### [0144] 成像装置

[0145] 用于制备柔性版印刷底版的成像装置包括:

[0146] a) 用于固定柔性版印刷载体的可旋转的鼓 (31);

[0147] b) 分别用于在柔性版印刷载体 (1) 上印刷和固化具有高顶帽子外形的凸版 (38) 的喷墨印刷装置 (32) 和固化装置 (39);以及

[0148] c) 用于研磨具有高顶帽子外形的凸版的印刷表面的具有研磨表面的研磨装置 (35)。

[0149] 在一个实施方案中,成像装置的可旋转的鼓为柔性版印刷机的鼓。

[0150] 成像装置的一个优选的实施方案在图 3 中示意性说明,其中将柔性版印刷载体 (1) 安装在具有旋转方向 (34) 的可旋转的鼓 (31) 上。喷墨印刷头 (32) 朝向可旋转的鼓 (31) 按图像喷射液滴 (33),以在柔性版载体 (1) 上形成层,随后在通过喷墨印刷头 (32) 施用后续层之前,通过固化装置 (39) 将该层固定。通过可旋转的鼓 (31) 旋转和施用后续层,

可形成具有高顶帽子外形的凸版 (38)。在形成凸版之后,优选以垂直于可旋转的鼓 (31) 的表面的方向 (37) 移动研磨装置 (35)。该研磨装置包括研磨表面 (36),该研磨表面可以精确地控制凸版的印刷表面的距离,优选为微米级别。研磨表面 (36) 进入可将高顶帽子部分的一部分研磨掉的位置,使得整个凸版具有相同的厚度并且印刷表面具有期望的平整性和均匀性。

[0151] 在液滴沉积之后,油墨向下流动导致已印刷的凸版点具有扁球形上表面。在图 4 中,显示这种凸版点具有倾斜部分 (21),其含有肩 (4) 和具有圆形印刷表面 (3) 的高顶帽子部分 (23)。这样可导致在已印刷的网屏中有显著的点缺失。圆形印刷表面 (3) 在柔性版印刷过程中仅导致少量的油墨传递。通过将印刷表面 (3) 研磨成具有高顶帽子部分 (23) 的基底表面的直径的平坦的表面,在柔性版印刷过程中传递精确量的油墨。使用高顶帽子外形的优点在于研磨不导致任何点增加,只要在高顶帽子部分中进行研磨即可。

[0152] 对于柔性版印刷大固体图像区域,在图 5 中显示具有倾斜部分 (21) 的非常宽的凸版点,其具有肩 (4) 和高顶帽子部分 (23),该高顶帽子部分通过在倾斜部分 (21) 上彼此紧邻逐层喷射和固化一些液滴而产生。结果是,得到不期望的印刷表面 (3) 的表面不均匀性。这种表面不均匀性可以通过研磨去掉,直至印刷表面 (3) 具有期望的平坦的均匀外形。

[0153] 在柔性版印刷底版上的凸版通常包含具有不同直径的凸版点。在喷墨印刷中,可以看到通常厚度不同的大凸版点 (61) 和小凸版点 (62),如图 6 所示。在大凸版点 (61) 和小凸版点 (62) 的高顶帽子部分之间,较小凸版点比较大的凸版点差高度  $d(DT)$  的高度差,如图 6 所示。研磨这种凸版得到其中所有凸版点和线具有相同厚度的凸版。含有这种已研磨的凸版的柔性版印刷导致其中还存在小的图像细节的图像。

[0154] 应清楚的是,喷墨印刷装置和研磨装置的布置方式使得来自研磨过程的已研磨的材料不影响用于制备后续其他柔性版印刷底版的喷墨印刷装置,例如,由于通过研磨过程所产生的灰尘颗粒而堵塞喷墨喷嘴。技术人员充分认识到物理分隔喷墨印刷装置和研磨装置的方法和装置,例如:

[0155] ●使喷墨印刷头 (32) 位于密闭的维修站;

[0156] ●使分隔壁(在图 3 中未显示)位于喷墨印刷头 (32) 和研磨装置 (35) 之间;

[0157] ●围绕可旋转的鼓 (31) 在喷墨印刷头 (32) 和研磨装置 (35) 之间选择合适的角度,例如,为  $90^\circ$  或甚至高达优选的  $180^\circ$ ; 以及

[0158] ●提供用于除去通过研磨过程所产生的灰尘颗粒的装置,例如,通过空气抽吸和/或刷子。

[0159] 在一个实施方案中,还可以离线进行研磨过程,即,不是在含有喷墨印刷装置的装置上,而是在含有研磨装置的第二个装置上进行。虽然随后不会发生喷墨喷嘴堵塞,但由于离线研磨需要额外的布置来拆卸和再次安装柔性版印刷印版,从经济的观点来看是不期望的,因此不优选离线研磨。

[0160] 用于喷墨印刷的装置

[0161] 用于喷墨印刷的装置包括能通过将可辐射固化的液体破裂成小液滴随后将小液滴引向表面来涂布表面的任何装置。在最优选的实施方案中,通过一个或多个印刷头以受控方式通过在柔性版印刷载体上的喷嘴喷射小液滴来喷射可辐射固化的液体,该柔性版印刷载体相对于印刷头而移动。

[0162] 用于喷墨印刷系统的优选的印刷头为压电头。压电喷墨印刷基于当向其施加电压时压电陶瓷转换器的移动。施加电压改变了印刷头中的压电陶瓷转换器的形状,这样产生空隙,该空隙随后被可辐射固化的液体填充。当将电压再次移除时,陶瓷膨胀至其初始形状,从印刷头喷射液体液滴。然而,喷墨印刷方法不局限于压电喷墨印刷。可以使用其他喷墨印刷头,并且包括各种类型,例如按需类型的连续类型和热、静电、声液滴。

[0163] 在高印刷速度下,可辐射固化的液体必须容易地从印刷头喷射,这样极大地限制了液体的物理性能,例如,在喷射温度(可于 25°C -110°C 变化)下粘度低,表面能使得印刷头喷嘴能形成必需的小液滴,均质可辐射固化的液体能快速转变到干燥的已印刷区域等等。

[0164] 喷墨印刷头正常情况下横过移动的柔性版印刷载体以横向方向前后扫描。喷墨印刷头不需要在返回的路径上印刷,但是出于生产率的考虑,优选双向印刷。另一种优选的印刷方法是“单通路印刷法”,该方法可使用覆盖柔性版印刷载体的全部宽度的页宽喷墨印刷头或多个交错的喷墨印刷头来进行。在单通路印刷法中,喷墨印刷头通常保持固定,而柔性版印刷载体在喷墨印刷头下面运送,例如,通过在以上图 3 中所述的可旋转的鼓(31)。

[0165] 用于固化可辐射固化的液体的装置

[0166] 成像装置含有用于固化(39)可辐射固化的液体的装置。可辐射固化的液体通过暴露于光化辐射而固化,例如,通过 UV 固化、热固化和 / 或电子束固化。优选通过 UV 辐射进行固化。

[0167] 固化装置(39)可以和与之一起移动的喷墨印刷头组合排列,使得在刚刚喷射后可固化液体就暴露于固化辐射。

[0168] 在这种排列中,难以提供与印刷头连接并与印刷头一起移动的足够小的辐射源。因此,可以采用静态固定的辐射源,例如,通过柔性辐射传导装置(如纤维光学束或内反射柔性管)与辐射源连接的固化 UV- 光的源。

[0169] 或者,光化辐射可以由通过多个镜子(包括在辐射头上的镜子)的排列固定至辐射头的源提供。

[0170] 不与印刷头一起移动而排列的辐射源还可以是横过待固化的柔性版印刷载体表面并与印刷头的横向路径相邻的横向延伸的伸长的辐射源,使得通过印刷头形成的后续各排图像逐步或连续地在辐射源下面通过。

[0171] 可以采用任何紫外光源作为辐射源,只要部分发射的光能被光引发剂或光引发剂系统吸收即可,例如,高压汞灯或低压汞灯、冷阴极管、背光、紫外线 LED、紫外线激光器和闪光。

[0172] 为了使已喷墨印刷的可辐射固化的液体固化,优选成像装置具有多个 UV 发光二极管。使用 UV LED 的优点在于允许更致密设计的成像装置。

[0173] 具体地讲,由于 UV-A 光源较高的穿透深度,由此导致更有效的内部固化,优选 UV-A 光源。UV 辐射通常如下分类为 UV-A、UV-B 和 UV-C:

[0174] ● UV-A :400nm-320nm

[0175] ● UV-B :320nm-290nm

[0176] ● UV-C :290nm-100nm。

[0177] 在一个优选的实施方案中,形成凸版的后续层通过 UV-A 辐射固化,并且当完成凸

版时,在开始研磨步骤 c) 之前通过 UV-C 辐射固化。

[0178] 为了促进固化,优选成像装置包括一个或多个氧消耗装置。将氧消耗装置放置在氮气或其他相对惰性气体(例如,CO<sub>2</sub>)的气氛下,为了在固化环境中降低氧浓度,该装置具有可调节的位置和可调节的惰性气体浓度。残余的氧含量通常保持低至 200ppm,但是通常为 200ppm-1200ppm。

[0179] 可以按图像进行热固化,例如,通过使用热位差或激光束。如果使用激光束,则优选红外激光器与可固化液体中的红外染料组合使用。

[0180] 当采用电子束时,电子束的曝光量优选控制在 0.1-20 兆拉德。小于 0.1 兆拉德的曝光量不能引起可固化液体充分固化。可接受作为电子束曝光系统的例如有扫描系统、幕束系统和宽束系统。在电子束曝光过程中,适当的加速电压优选为 100-300kV。

#### [0181] 研磨装置

[0182] 本发明的装置包括研磨装置。研磨装置包括具有研磨表面的任何装置,该研磨表面能精确位于距柔性版印刷载体某一距离的位置并且能研磨或抛光柔性版印刷底版的印刷表面。

[0183] 研磨装置可以具有适用于研磨高顶帽子外形的任何形式,例如磨轮、磨石、研磨纸、研磨布辊和砂磨垫。

[0184] 可以使用用于在可旋转的鼓上研磨柔性版印刷印版的以合适的方式安装的还更常用的砂纸作为研磨装置。用于研磨的材料通常包括来自氧化铝、碳化硅、氧化铝-锆(氧化铝-氧化锆合金)和氧化铬的研磨颗粒。可以使用涂布的研磨料以及粘合的研磨料二者。

[0185] 砂纸可以被“硬脂酸化”,其中将干燥的润滑剂负载于研磨料上。由于硬脂酸化了的纸提高了砂纸的可用寿命,因此是有用的。含有硬脂酸盐的氧化铝也称为 PS33。

[0186] 砂纸的沙粒尺寸是指嵌在砂纸中的研磨材料的颗粒尺寸。为沙粒尺寸建立了多种不同标准。这些标准不仅确立了平均沙粒尺寸,而且还确立了偏离平均值的允许偏差。最常见的是欧洲 FEPA (Federation of European Producers of Abrasives (研磨料欧洲生产者联合会)) 的“P”级别。FEPA 系统与 ISO 6344 标准相同。在用于制备柔性版印刷底版的本发明方法中优选的砂纸的 ISO/FEPA 沙粒标示为 P240-P2500,更优选 P320-P1000。

[0187] 可以有利地利用所施用的砂磨纸或研磨装置的粗糙度来确定柔性版印刷印版的印刷表面结构。

[0188] 合适的研磨料类型的材料包括氧化铝、碳化硅、锆、软木、碳化硼、陶瓷、石榴石、金刚石、CBN、碳化钨和涂铜或涂镍的研磨料。

[0189] 可以通过干研磨或湿研磨来进行研磨。湿研磨的优点在于通过研磨过程所产生的灰尘颗粒大部分与所施用的液体一起被除去,从而防止喷墨印刷头堵塞。为了研磨具有高肖氏 A 硬度的高顶帽子部分,研磨液体优选为冷却液体以保持有效研磨。

[0190] 优选进行双向研磨,即,在研磨过程中在两个方向交替旋转可旋转的鼓 (31)。双向研磨的优点在于均匀研磨并且避免倾斜的印刷表面 (3)。

[0191] 在更复杂的成像装置中,研磨装置不再是某一类型的物理接触研磨装置,而是激光器。在这种情况下,有必要在成像装置中包括轮廓曲线仪。轮廓曲线仪能测定高顶帽子部分的高度 DT、高度 D 或甚至厚度 C(参见图 2 的这些高度)。这种测量技术包括无触点测量(例如,干涉测量)和接触测量(例如,粗糙度测量(perthometry))。优选高度测量为无

触点测量以避免破坏凸版。

[0192] 合适的激光器包括通常通过直接激光雕刻用于制造柔性版印刷印版的那些。这种激光器的实例公开于 EP 1700691A (DAINIPPON SCREEN), 该专利通过引用结合到本文中来。

[0193] 激光器的一个优选的实例为发射波长在红外区或近红外区的激光器, 例如, 二氧化碳气体激光器、YAG 激光器、半导体激光器或纤维激光器。同样, 发射波长在紫外线区的紫外线激光器也能进行烧蚀加工, 在有机化合物的分子之间解离键, 由此适用于微观制造, 所述紫外线激光器例如准分子激光器、波长转化为第三谐波或第四谐波的 YAG 激光器或铜蒸气激光器。还可采用具有极高峰值功率的激光器, 例如, 飞秒激光器。可以连续或脉冲进行激光辐照。

[0194] 用于激光雕刻的优选的激光器包括 CO<sub>2</sub>- 激光器和 Nd-YAG 激光器。例如, 可以使用 Stork Agrios 三梁 CO<sub>2</sub>- 激光器。还可使用纤维激光器, 如果, 例如, 炭黑颜料存在于可辐射固化的液体中。

[0195] 用于去除已研磨的材料的装置

[0196] 在本发明的成像装置的一个优选的实施方案中, 存在能主动除去已研磨的高顶帽子部分材料的一些装置。

[0197] 可以通过任何适当的方法来除去已研磨的高顶帽子部分材料, 例如:

[0198] ●洗出的方法, 例如用溶剂或任选含有表面活性剂的水洗出的方法;

[0199] ●喷雾水性清洁剂的方法, 例如, 通过高压喷雾器;

[0200] ●喷雾高压蒸汽或空气的方法;

[0201] ●采用超声波装置的方法; 以及

[0202] ●用布、刷子等擦拭掉的方法。

[0203] 在一个实施方案中, 已研磨的高顶帽子部分材料被大气流吸走, 例如, 吸入至用于已研磨的材料的收集器。

[0204] 在另一实施方案中, 通过液体除去已研磨的高顶帽子部分材料, 并优选在过滤器系统上收集。

## 实施例

[0205] 材料

[0206] 除非另外指定, 否则在以下实施例中使用的所有材料均容易地得自标准来源, 例如 ALDRICH CHEMICAL Co. (比利时) 和 ACROS (比利时)。所用的水为去离子水。

[0207] SR506D 为丙烯酸异冰片酯, 以 SARTOMER™ SR506D 得自 SARTOMER。其 25°C 的粘度为 10mPa. s。

[0208] SR610 为聚乙二醇 60 二丙烯酸酯, 以 SARTOMER™ SR610 得自 SARTOMER。其 25°C 的粘度为 90mPa. s。

[0209] Genomer™ 1122 为 2- 丙烯酸 2-((( 丙烯基 - 氨基 ) 羰基 ) 氧基) 乙酯, 得自 RAHN AG (瑞士)。其 25°C 的粘度为 30mPa. s。

[0210] Genocure™ EPD 为共引发剂 4- 二甲基氨基苯甲酸乙酯, 得自 RAHN AG (瑞士)。

[0211] Darocur™ ITX 为光引发剂异丙基噻吨酮, 得自 CIBA。

[0212] Darocur™ TPO 为光引发剂 2,4,6- 三甲基苯甲酰基 - 二苯基 - 氧化磷, 得自 CIBA。

[0213] Ebecryl™ 1360 为聚硅氧烷六丙烯酸酯, 得自 UCB S. A. (比利时)。

[0214] 测量

[0215] 1. 粘度

[0216] 使用配备 CC27 锭子和同轴圆筒几何形状 (剪切速率  $10\text{s}^{-1}$ ) 的 MCR500 流变仪 (制造商为 Anton Paar) 测定粘度。

[0217] 2. 表面张力

[0218] 使用 **KRÜSS** 张力计 K9, 于  $25^\circ\text{C}$  下 60 秒后测定喷墨油墨的表面张力。

[0219] 3.  $D_{\text{max}}$

[0220] 使用含有对所用的印刷油墨的颜色具有过滤补偿的 MacBeth RD918SB 密度计测定最大光学密度  $D_{\text{max}}$ 。

[0221] 可辐射固化的液体 LIQ-1 的制备

[0222] 根据表 1, 通过将各组分混合 30 分钟来制备可喷射的可辐射固化的液体 LIQ-1。所得到的液体的表面张力为  $28.7\text{mN/m}$ 。

[0223] 表 1

[0224]

组分	wt %
SR506D	45.90
SR610	19.10
Genomer™ 1122	14.40
Santicizer™ 278	5.60
Genocure™ EPD	5.00
Darocur™ ITX	5.00
Darocur™ TPO	4.96
Ebecryl™ 1360	0.04

[0225] 柔性版印刷底版 FPM-1 和 FPM-2 的制备

[0226] 使用用于在未加工的套管上以 1dpd 喷射可喷射的可辐射固化的液体 LIQ-1 的 UPH- 印刷头 (得自 AGFA), 使用具有可旋转的鼓的定制的 3D- 喷墨印刷机, 制备两种柔性版印刷底版 FPM-1 和 FPM-2。喷墨印刷条件为印刷头温度为  $45^\circ\text{C}$ , 电压 = 17V, 样品计时 = 250ns, 720dpi, 并且鼓旋转速度 =  $300\text{mm/s}$ 。

[0227] 未加工的套管为耐久的纤维玻璃基 Rotec™ 基础套管, 得自 ROTEC, 其内径为  $130.623\text{mm}$ , 在其上面安装具有双面安装胶带 (Lohmann Duplomont™ 9052 可压缩的胶带) 的完全固化的 DuPontCyrel™ NOW 柔性版面板。固化装置由在  $365\text{nm}$  下发射的 UV-LED 组成, 得自 NICHIA。



[0228] 通过给在 1.67mm 厚的 DuPont Cyrel™ NOW 上连续喷射厚度各为约 5 μm 的层来构建高度为 0.54mm 的台式凸版。在台式凸版上,喷射具有高顶帽子外形的图像凸版,该高顶帽子外形的高度为 120 μm。

[0229] 图像凸版包括固体区域 (100%),具有不同宽度 (70,105,140 和 175 μm) 的线和含有点的区域,包括 2%和 24%点 (@103lpi)。

[0230] 在通过喷墨已逐渐构建凸版图像之后,此时每个已喷射的层被 UV-A 光连续固化,进行最终的 UV-C 后固化步骤以除去表面粘着性。该使用 UV-C 的固化步骤在氮气气氛下进行,使用 254nm TL-灯。

[0231] 通过轻压接触靠在凸版图像顶部的印刷表面的配备有安装的超细砂纸 800 沙粒片的直的塑料载体,随后在柔性版印刷底版 FPM-2 的图像凸版的上表面上进行手动研磨。

[0232] 柔性版印刷底版 FPM-1 不接受研磨步骤。

[0233] 柔性版印刷测试

[0234] 在配备有 360 型网纹辊 (室体积 7.8cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>,60° 丝网角度) 和钢医用刀片的得自 RK PRINT-COAT INSTRUMENTS Ltd. (UK) 的实验室柔性版印刷机 RK Koater 上,使用柔性版印刷底版 FPM-1 和 FPM-2 进行柔性版印刷测试。印刷速度目标为 32.5m/min(位置 7)。

[0235] 印刷油墨为 Aqua Base Plus Blue ET-51405,为用于自粘合标签的基于水的颜料柔性版油墨,得自 ROYAL DUTCH PRINTING INK FACTORIES VAN SON。

[0236] 在 Arctic Gloss Paper 150g/m<sup>2</sup>(得自 ARCTIC PAPER 的基材)上进行印刷。

[0237] 评价和结果

[0238] 使用柔性版印刷底版 FPM-1 和 FPM-2 得到的柔性版印刷结果示于表 2。

[0239] 表 2

[0240]

柔性版印刷结果	FPM-1(未研磨)	FPM-2(已研磨)
初始点区域% (24% @103lpi)	41%	53%
点增加 (*)	17%	29%
D <sub>max</sub>	1.37	1.70
可重现的不中断线宽	105 μm	70 μm

[0241] (\*) 使用 DuPont Cyrel HIQ 印刷板得到的点增加为 29% (初始点区域% = 25% @110lpi)。使用 Murray-Dayies 式进行测量。

[0242] FPM-2 的 D<sub>max</sub> 较大是在图 5 中示意的研磨表面的直接结果。

[0243] 图 8 是使用柔性版印刷底版 FPM-1 得到的柔性版印刷结果的照片,该照片显示 70 μm 宽的中断线和 105 μm 的不中断线。

[0244] 图 9 是使用柔性版印刷底版 FPM-2 得到的柔性版印刷结果的照片,该照片显示 70 μm 宽和 105 μm 宽的不中断线。

[0245] 图 10 是使用具有未研磨高顶帽子外形凸版的柔性版印刷底版 FPM-1 得到的具有 2%的初始点区域%的点的柔性版印刷结果的照片。

[0246] 图 11 是使用具有已研磨高顶帽子外形凸版的柔性版印刷底版 FPM-2 得到的具有 2% 的初始点区域 % 的点的柔性版印刷结果的照片。

[0247] 由表 2 和图 8- 图 11 的照片清楚可知, 通过研磨高顶帽子外形得到改善的印刷结果。

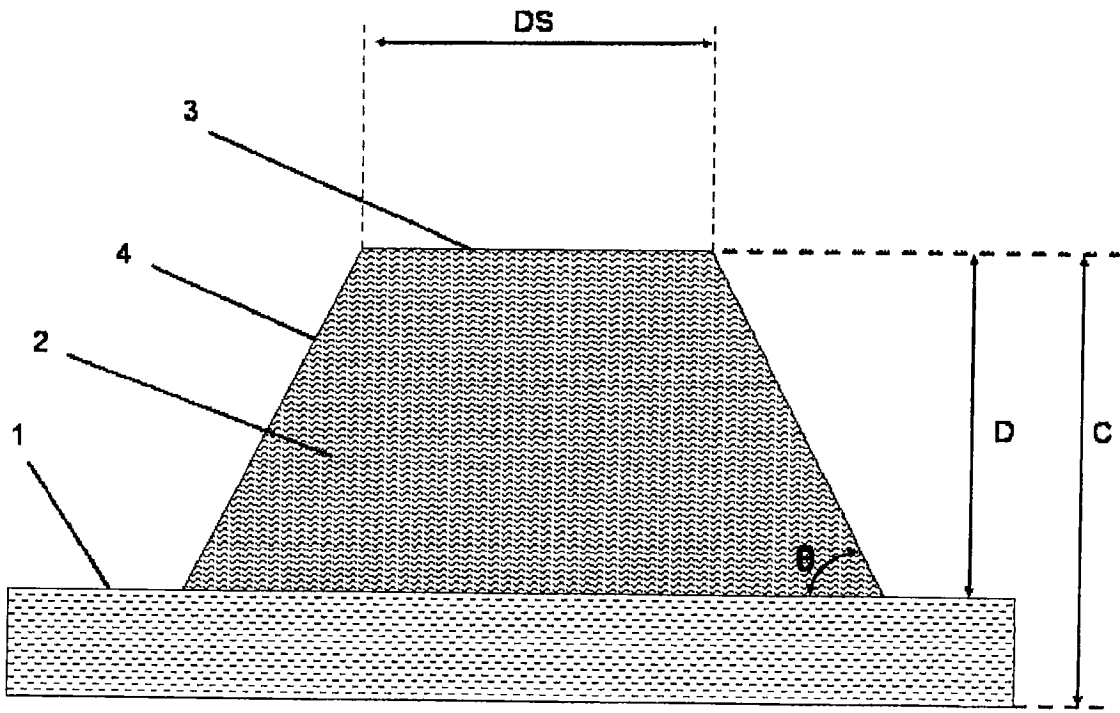


图 1

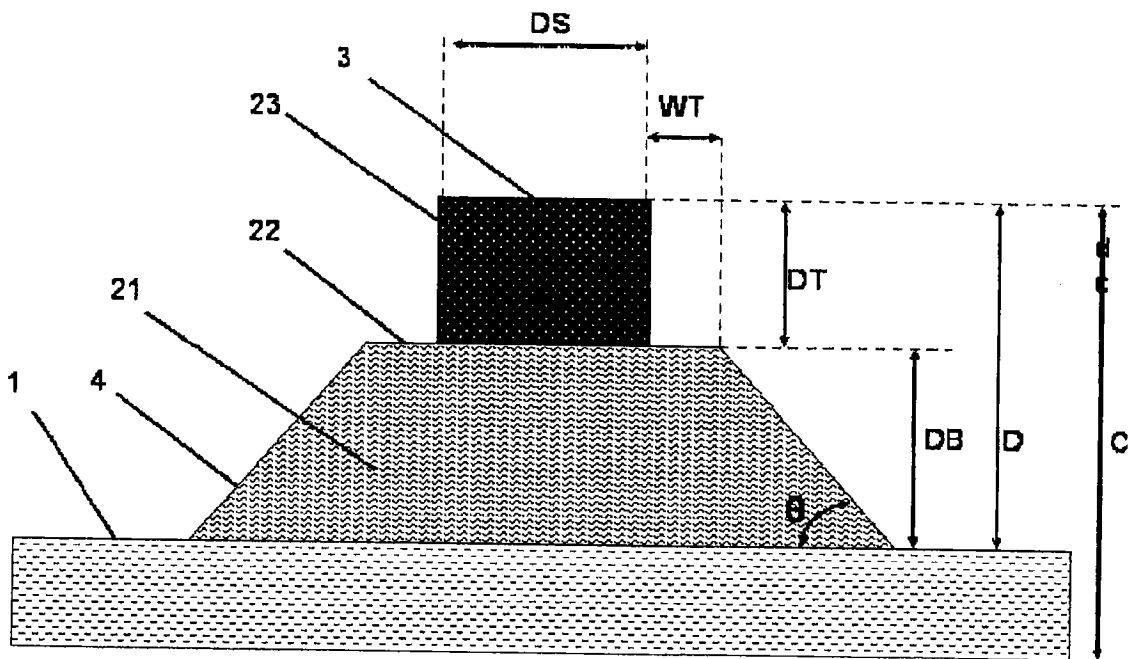


图 2

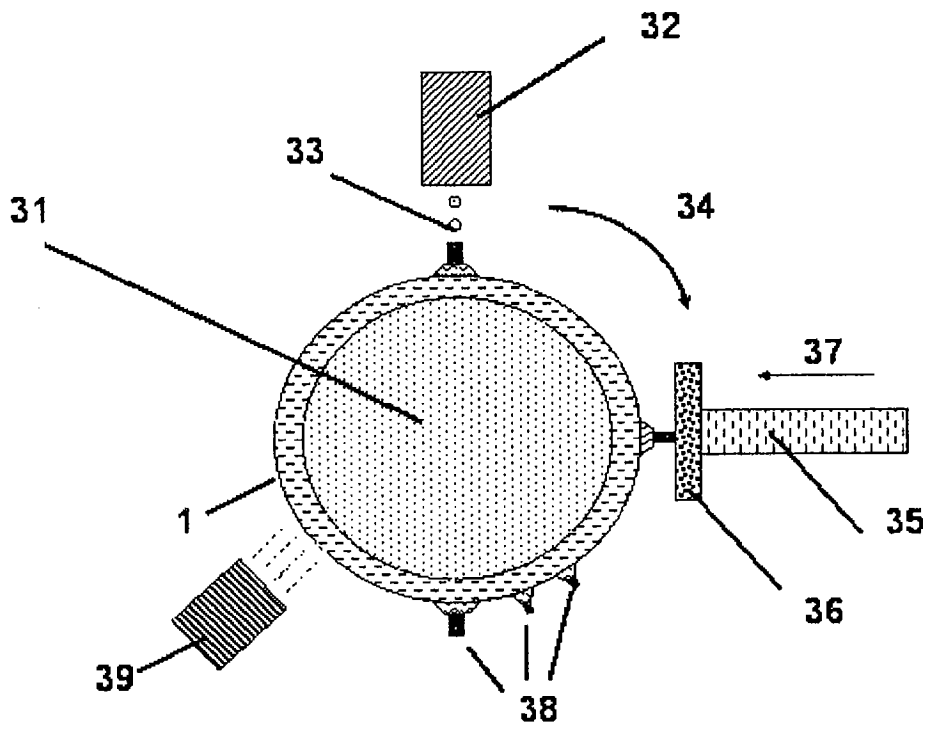


图 3

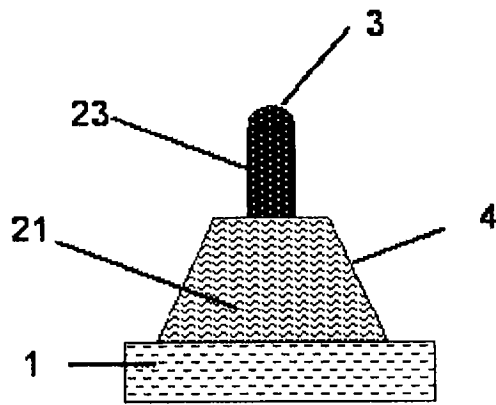


图 4

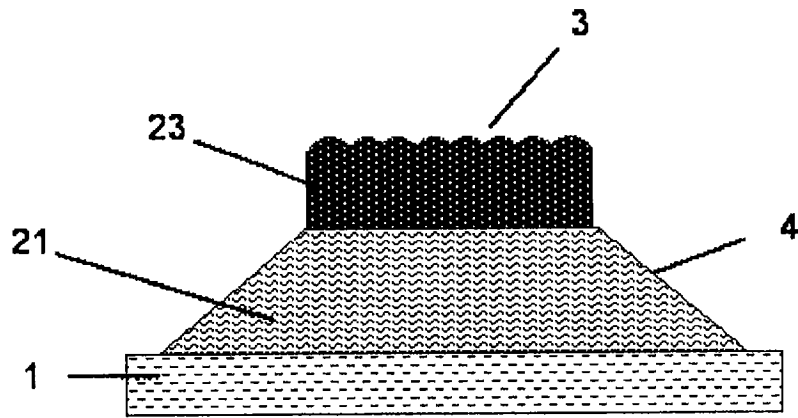


图 5

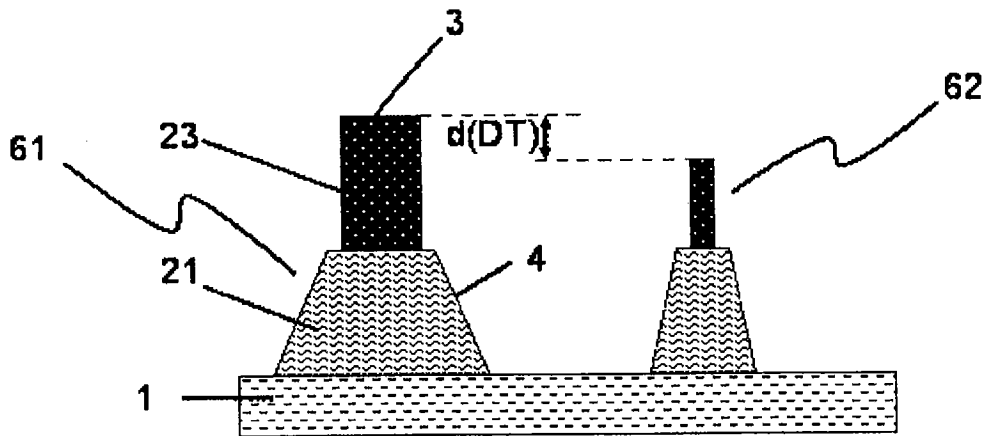


图 6

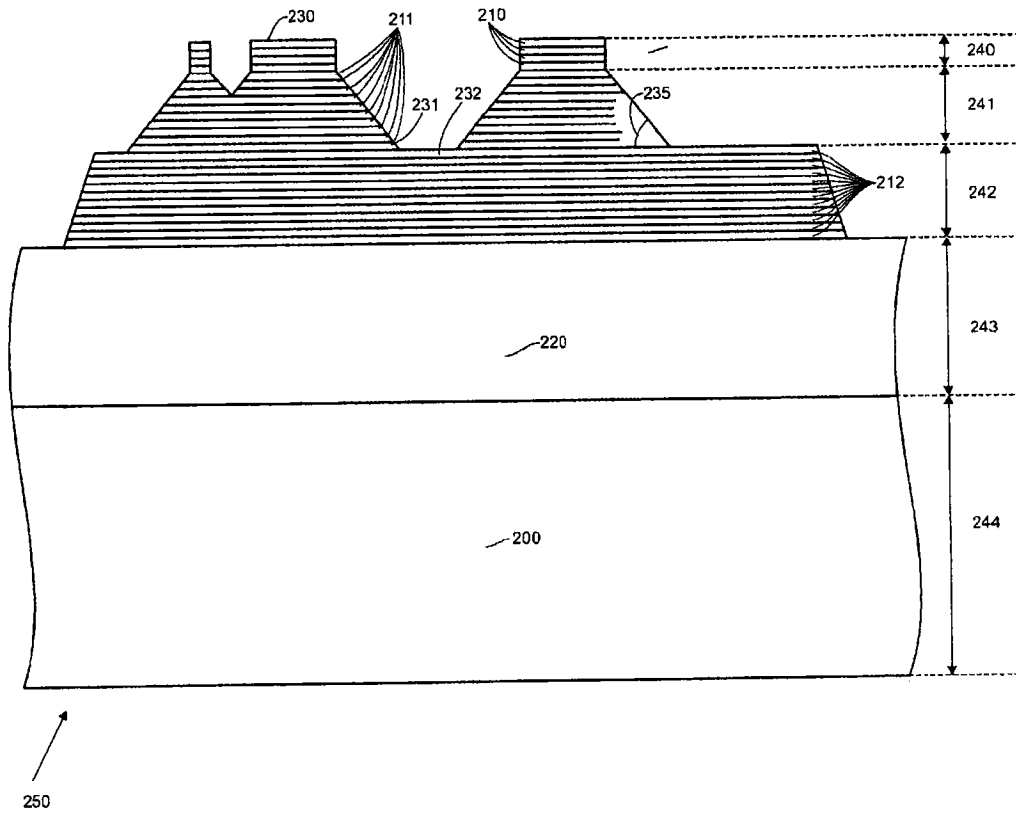


图 7

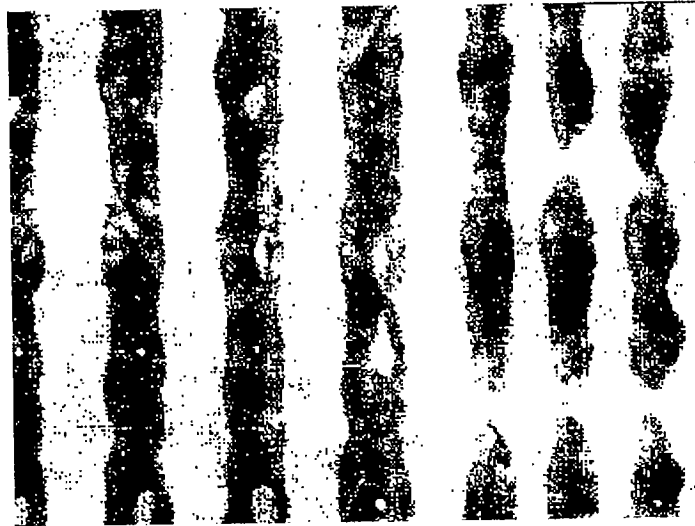


图 8



图 9

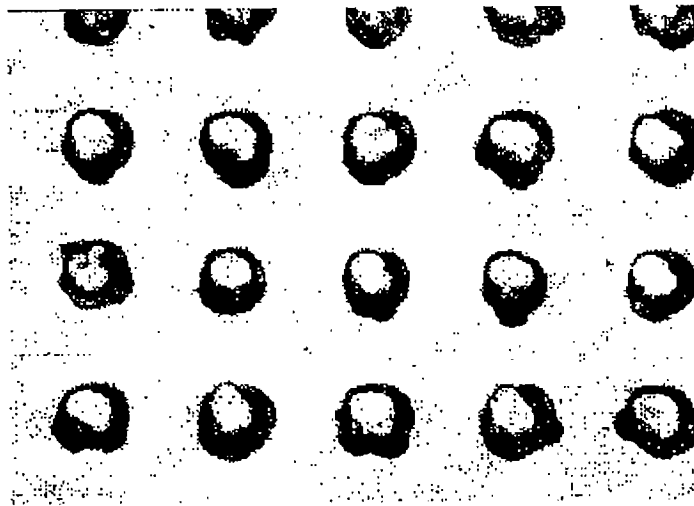


图 10

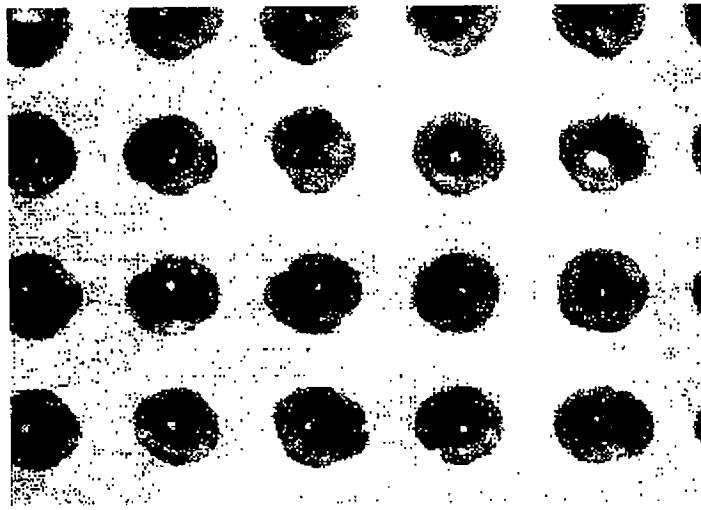


图 11