



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105008138 A

(43) 申请公布日 2015. 10. 28

(21) 申请号 201380070461. X

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2013. 10. 25

B41M 1/10(2006. 01)

(30) 优先权数据

B41F 9/00(2006. 01)

1251247-1 2012. 11. 02 SE

G03F 7/00(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 07. 02

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/SE2013/051253 2013. 10. 25

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/070079 EN 2014. 05. 08

(71) 申请人 罗灵光学有限公司

地址 瑞典索尔纳

(72) 发明人 A·伦德瓦尔

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 余鹏 胡斌

权利要求书2页 说明书15页 附图6页

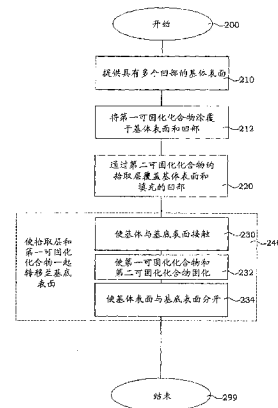
按照条约第19条修改的权利要求书2页

(54) 发明名称

印刷产品微特征的高速制造

(57) 摘要

一种制造印刷产品的方法,包括提供包括具有多个凹部的基体表面的基体(210)。将第一可固化化合物涂覆于基体表面,以用化合物填充凹部(212)。基体表面和填充凹部被第二可固化化合物的拾取层覆盖(220)。使基体与基底表面接触(230),并且使第一可固化化合物和第二可固化化合物固化(232)。将基体表面与基底表面分开(234),以将拾取层和第一可固化化合物留在基底表面上。拾取层与第一可固化化合物因而一起从基体表面转移到基底片材的基底表面上(240)。第一可固化化合物在覆盖基底表面的拾取层处形成印刷产品微特征。



1. 一种用于制造印刷产品的方法,包括如下步骤:

a) 提供包括具有多个凹部的基体表面的基体 (210); 以及

b) 将第一可固化化合物涂覆于所述基体表面和所述凹部,以使用所述第一可固化化合物填充所述凹部 (212),其特征就在于如下另外的步骤:

c) 通过第二可固化化合物的拾取层覆盖所述基体表面和充满所述第一可固化化合物的所述凹部 (220);

d) 使所述基体与所述基底表面接触 (230);

e) 至少部分地使所述第一可固化化合物和所述第二可固化化合物固化 (232); 以及

f) 使所述基体表面与所述基底表面分开,从而将所述拾取层和所述第一可固化化合物留在所述基底表面上 (234);

其中,所述拾取层与填充所述凹部的所述第一可固化化合物从所述基体表面被一起转移到基底片材的基底表面上 (240); 以及

其中,所述第一可固化化合物在覆盖所述基底表面的所述拾取层处形成印刷产品微特征。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征就在于,在通过拾取层覆盖所述基体表面和充满所述第一可固化化合物的所述凹部 (220) 的所述步骤之前,使所述凹部中的所述第一可固化化合物预固化的另一步骤。

3. 根据权利要求 1 或权利要求 2 所述的方法,其特征就在于,在通过拾取层覆盖所述基体表面和充满所述第一可固化化合物的所述凹部 (220) 的所述步骤之前,从所述凹部外的所述基体表面去除过量的所述第一可固化化合物的另一步骤。

4. 根据依赖于权利要求 2 的权利要求 3 所述的方法,其特征就在于,预固化的所述步骤在去除过量的所述第一可固化化合物的所述步骤之前执行至少至一部分。

5. 根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的方法,其特征就在于,所述第一可固化化合物与所述第二可固化化合物相同。

6. 根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的方法,其特征就在于,所述第一可固化化合物与所述第二可固化化合物不同。

7. 根据权利要求 1 至 6 中任一项所述的方法,其特征就在于,在使所述基体与所述基底表面接触 (230) 的所述步骤之前,给所述基底提供润湿表面层的另一步骤。

8. 一种用于印刷产品的连续生产的布置 (99), 包括:

基体辊 (20), 其具有带有凹部 (22) 的周向表面 (24);

第一涂覆器 (15), 其布置成用于第一可固化化合物 (12) 到所述基体辊 (20) 上的涂覆, 以使用所述第一可固化化合物 (12) 填充所述凹部 (22);

驱动单元 (52), 其布置成用于使所述基体辊 (20) 沿旋转方向 (26) 旋转;

基底引导件 (46、48), 其布置成用于使基底片材 (5) 在接触部段 (35) 中与所述基体辊 (20) 接触; 以及

固化装置 (50),

其特征就在于, 其还包括:

与所述第一涂覆器 (15) 分开的第二涂覆器 (30), 其布置成用于通过第二可固化化合物 (32) 的拾取层 (6) 覆盖所述周向表面 (24) 和充满所述第一可固化化合物 (12) 的所述

凹部 (22) ;

其中,所述接触部段 (35) 沿所述旋转方向 (26) 位于所述第二涂覆器 (30) 之后;

其中,所述拾取层 (6) 与所述第一可固化化合物 (12) 从所述周向表面 (24) 被一起转移并留在所述基底片材 (5) 的基底表面 (10) 上;

其中,所述第一可固化化合物 (12) 在覆盖所述基底表面 (10) 的所述拾取层 (6) 处形成印刷产品微特征 (3);以及

所述固化装置 (50) 布置成用于使所述第一可固化化合物 (12) 和所述第二可固化化合物 (32) 固化;

所述固化装置 (50) 布置成在所述接触部段 (35) 中执行所述固化至少至一部分。

9. 根据权利要求 8 所述的布置,其特征在于,布置成用于使所述凹部 (22) 中的所述第一可固化化合物 (12) 预固化的预固化装置 (42、44),所述预固化装置 (42、44) 沿所述旋转方向 (26) 布置在所述第二涂覆器 (30) 之前。

10. 根据权利要求 8 或权利要求 9 所述的布置,其特征在于,布置成用于从所述基体辊 (20) 在所述凹部 (22) 外的所述周向表面 (24) 去除过量的所述第一可固化化合物 (12) 的去除装置 (40),所述去除装置 (40) 沿所述旋转方向 (26) 布置在所述第二涂覆器 (30) 之前。

11. 根据依赖于权利要求 9 的权利要求 10 所述的布置,其特征在于,所述预固化装置 (42) 被布置成在过量的所述第一可固化化合物 (12) 的所述去除之前执行所述预固化至少至一部分。

12. 根据权利要求 8 至 11 中任一项所述的布置,其特征在于,布置成用于在所述基底 (5) 上提供润湿层 (68) 的润湿层涂覆器 (62)。

印刷产品微特征的高速制造

技术领域

[0001] 本发明大体上涉及印刷产品的制造,并且具体而言,涉及用于生产具有布置在基底片材的表面上的印刷产品微特征的印刷产品的制造方法和布置。

背景技术

[0002] 在许多应用中已使用了光学布置,所述光学布置产生合成三维图像或在不同角度改变其外观的图像。除纯粹的美学用途之外,这样的布置已例如被用作纸币或其它有价文件、识别文件等上的安全标记或者用作品牌保护。合成三维图像还已被用于例如在二维信息文件中提供复杂形状的更好的几何理解。

[0003] 合成图像装置基于聚焦元件的阵列与微图像部分之间的相互作用。在一些现有技术中,由于经验图像由一起被解释为整体单元的许多部分组成,所以“合成图像”还被称为“整体图像”或“莫尔图像”。相对几何关系从不同的 3D 水平到例如取决于观察角度移动或改变其外观的图像产生不同的光学效应。聚焦元件与微图像部分通常通过在基本上透明的聚合物膜上印刷来提供。

[0004] 在公布的国际专利申请 W02011/102800 A1 中公开了一种用于制造合成图像装置的方法。在这里,辊对辊过程通过基体辊与基底的相互作用实现。基体辊包括充满可固化化合物的凹部。可固化化合物在基体辊与基底之间的滚动接触期间转移到基底上。通常,为了便于可固化化合物到基底的粘附,基底的表面被预处理,例如设置有表面层。当滚动接触结束时,该表面层与基体辊中的可固化化合物之间的良好的附着帮助从凹部去除可固化化合物。

[0005] 能对在提供合成整体的光学布置的许多应用中的图像对象着色,以获得黑白图像、灰度图像或着色图像,或简单地提供合适的光学特性。该着色通常可通过用墨填充基体辊中的凹部获得。由于从微米级空腔到厘米级空腔变化的压花空腔应在残墨不留在中间表面上的情况下完全同等地填充,所以该操作是一项挑战,特别是在例如利用上述辊对辊布置的大规模生产中。

[0006] 当墨转移至基底片材时,墨可散布在通过凹部限定的区域外。如果基底设置有用以改善粘附特性的表面层,则这尤其地麻烦。基底与基体辊之间的接触通常至少在微观层面上十分强烈,并且接触力使表面层在基底与基体辊之间剪切。这增加将墨从凹部拖出的危险。

[0007] 缓和这样的效应的一种方式使墨在其与基底的表面层接触之前预固化。印刷速度越高,则需要越高的预固化水平,以抵消表面层的所有剪切作用。然而,在凹部内的墨的预固化通常使得更加难以从凹部释放墨,并从而墨变得粘在基体凹部中的危险增加。这些释放问题通常还随着提高的印刷速度而增加。如果墨在与表面层的接触建立之前固化过度,则表面层与墨之间的所有交联同样将减弱,以减轻表面层的粘附效应。

[0008] 换句话说,在现有技术的制造方法中,当它们用于高速制造时可能存在墨散布的问题。

发明内容

[0009] 本发明的一个目的在于便于基底片材的表面上的高精度产品微特征的高速印刷。以上目的通过根据所附独立权利要求的用于制造的方法和布置达到。优选的实施例由从属权利要求限定。一般来说,在第一方面中,用于制造印刷产品的方法包括基体的提供,所述基体包括具有多个凹部的基体表面。将第一可固化化合物涂覆于基体表面和凹部,以使用第一可固化化合物填充凹部。基体表面和充满第一可固化化合物的凹部被第二可固化化合物的拾取层覆盖。使基体与基底表面接触,并且至少部分地使第一可固化化合物和第二可固化化合物固化。将基体表面与基底表面分开,以将拾取层和第一可固化化合物留在基底表面上。拾取层与填充凹部的第一可固化化合物一起从基体表面转移到基底片材的基底表面上。第一可固化化合物因而在覆盖基底表面的拾取层处形成印刷产品微特征。

[0010] 在第二方面中,用于印刷产品的连续生产的布置包括基体辊、第一涂覆器、第二涂覆器、驱动单元、基底引导件和固化装置。基体辊具有带有凹部的周向表面。第一涂覆器布置成用于第一可固化化合物到基体辊上的涂覆,以使用第一可固化化合物填充凹部。与第一涂覆器分开的第二涂覆器布置成用于由第二可固化化合物的拾取层覆盖周向表面和充满第一可固化化合物的凹部。驱动单元布置成用于使基体辊沿旋转方向旋转。基底引导件布置成用于在接触部段中使基底片材与基体辊接触。接触部段沿旋转方向位于第二涂覆器之后。拾取层与第一可固化化合物一起从周向表面转移并留在基底表面上。第一可固化化合物在覆盖基底表面的拾取层处形成印刷产品微特征。固化装置布置成用于使第一可固化化合物和第二可固化化合物固化。固化装置布置成在接触部段中至少部分地进行固化。

[0011] 以上提出的技术的一个优点在于它在减少的将墨从凹部散布出的危险的情况下使高速印刷成为可能。结合详细说明进一步讨论优选实施例的其它一般优点和优点。

附图说明

[0012] 本发明与其另外的目的和优点一起将通过参考以下结合附图的说明而可被最好地理解,附图中:

[0013] 图 1 是印刷产品的示意图;

[0014] 图 2A-D 是印刷方法的实施例的印刷情形的示意图;

[0015] 图 3 是印刷方法的实施例的步骤的流程图;

[0016] 图 4 是印刷布置的实施例的示意图;

[0017] 图 5 是另一印刷布置的实施例的示意图;以及

[0018] 图 6 示意性地图示大的凹部中的支撑结构。

具体实施方式

[0019] 贯穿附图,相同的附图标记用于相似的或对应的元件。

[0020] 根据本教导制造的产品包括本体,所述本体在产品中、或者在中间产品中构成相对于沿其正交方向的延伸具有有限厚度的基底片材。产品具有布置在基底片材的一个或两个主表面上或之中的印刷产品微特征。作为示例,所述产品的一个实施例可包括在基底片材的第一侧上的主要产品微特征和在基底片材的相对侧上的辅助产品微特征。主要产品微

特征通常与辅助产品微特征定位地相关。所述产品的其它实施例可包括三组或更多组产品微特征。在其最基本的形式中,产品包括具有仅印刷在其一个表面上的产品微特征的基底片材。

[0021] 产品微特征能用于不同的用途,例如如上所述在合成图像装置中用作结构和 / 或功能元件,或者用于诸如光学装置、电子装置、微流体装置、显示装置、电化学装置、电变色装置、生物测定装置等的其它装置,或者在印刷制品中用作印刷墨。在大部分的这些应用中,由于产品的功能性耦连至产品微特征的尺寸和 / 或分布,所以产品微特征常常必须设置有高的分辨率和高的尺寸公差。通常,产品微特征还必须小,以获得期望的效果。

[0022] 为了说明性的目的,图 1 示出了根据本教导的一个实施例制造的产品 1,所述产品 1 包括微透镜 2 的阵列和分别布置在透明基底片材 5 的相对侧上的图像对象 4 的相关阵列。本公开的方面主要根据这样的产品布置的制造描述。然而,本教导不仅限于该类型的产品,而且可应用于具有印刷产品微特征的各种产品。在这样的特定实施例中,图像对象 4 在不预构建基底片材 5 的情况下被印刷在布置于基底片材 5 上的一个或多个拾取层 6 (示出了由第一虚线指示的一个这样的层) 上。微透镜 2 可通过在基底片材中压花或者通过在基底片材 5 上的单独的层 7 (由第二虚线指示) 中的浇注固化过程形成。尽管本发明的实施例以微透镜作为例证,但应意识到的是,能将能够聚焦在相关图像对象的一部分和 / 或限制相关图像对象的视野的其它元件用于获得整体表示。除微透镜之外,其它这样的聚焦元件的示例是微镜片、孔隙、双凸镜片和双凸透镜。图像对象 4 因而在该实施例中被看作在覆盖基底表面 10 的拾取层 6 处的印刷产品微特征 3。在以下描述的大部分实施例中,将球形微透镜用作示范示例。

[0023] 此外,微透镜 2 能以相似的方式制造,并且在这样的观点下,微透镜 2 被看作在覆盖基底表面 10 的拾取层处的印刷产品微特征 3。

[0024] 在本公开中,术语“基体”用于指示具有呈现凹部或孔的图案的表面的本体。这些凹部之间的表面基本上是平坦的,或者沿着大体上平滑的形状,例如圆柱形状。术语“基体辊”类似地解释成具有显示凹部或孔的图案的外或周向表面。这些凹部之间的表面沿着大体上平滑的圆柱形状。凹部的图案与要印刷到基底上的结构对应。

[0025] 在图 2A-D 中,示意性地图示了本公开的一些基本思想。在图 2A 中,第一涂覆器 15 布置成与基体辊 20 相互作用。基体辊 20 具有带有凹部 22 的周向表面 24。第一涂覆器 20 布置成用于第一可固化化合物 12 到基体辊 20 上的涂覆,以使用第一可固化化合物 12 填充凹部 22。第一可固化化合物 12 的过量体积在有些实施例中可出现在周向表面上,但如下进一步更详细地讨论地可容易地去除。第一可固化化合物 12 从第一源 16 被提供到第一涂覆器 15 的涂覆辊 14 上。基体辊 20 在旋转方向 26 上旋转,并且涂覆辊 14 布置成与基体辊 20 的周向表面 24 滚动接触,并因此沿相反的方向旋转。第一涂覆器 15 与基体辊 20 之间的相互作用导致第一可固化化合物 12 到凹部 22 中的转移。换句话说,凹部当离开第一涂覆器 15 时充满第一可固化化合物 12 的填料 28。在替代性实施例中,第一涂覆器 15 能由其它部分组成,例如不同种类的喷雾布置、浇注行为、刮擦边缘、狭缝模具等。

[0026] 第一可固化化合物 12 取决于实际应用是有色的或无色的。这样的有色的可固化化合物常常被称为“墨”。

[0027] 在图 2B 中,图示了基体辊 20 的参考旋转方向 26 的后续部分。第一涂覆器 30 布

置成与基体辊 20 相互作用。第二涂覆器 30 在该特定的实施例中包括用于第二可固化化合物 32 的涂覆辊 34 和第二源 36。涂覆辊 34 与涂覆辊 14(图 2A) 类似地布置成与基体辊 20 的周向表面 24 滚动接触,并因此同样沿相反的方向旋转。第二涂覆器 30 与基体辊 20 之间的相互作用导致第二可固化化合物 32 的层、在本公开中指示的拾取层 6 到基体辊 20 的周向表面 24 上的转移和覆盖填充物 28。换句话说,基体辊 20 的周向表面 24 和填充物 28 当离开第二涂覆器 30 时被拾取层 6 覆盖。在替代性实施例中,第二涂覆器 30 能由其它部分组成,例如不同种类的喷雾布置、浇注行为、刮擦边缘、狭缝模具等。

[0028] 基体辊 20 与第二涂覆器 30 之间的相互作用非常温和,以便留下连续的拾取层 6。这具有的优点是,由第二涂覆器 30 提供的第二可固化化合物 32 与填充物 28 的第一可固化化合物 12 之间的剪切效应变小。从而将填充物 28 散布在凹部 22 外的危险非常低。

[0029] 在图 2C 中,图示了基体辊 20 的参考旋转方向 26 的进一步的后续部分。在这里,使基底 5 与基体辊 20、更确切地与覆盖基体辊 20 的周向表面 24 的拾取层 6 接触。在供给方向 8 上大致以与基体辊 20 的周向表面 24 的旋转速度对应的速度供给基底。基底表面 10 与拾取层 6 相互作用。该过程与通过第二涂覆器 30(图 2B) 的涂覆相反至少在微观层面上相当强烈,并存在高的剪切力。来自拾取层 6 的材料的前部 39 在预期的接触点前面积聚。然而,这些强烈的力集中在拾取层的外部 37。拾取层的靠近填充物 28 的材料基本上几乎不受影响。从而将填充物 28 散布在凹部 22 外的危险仍然非常低。拾取层 6 从而用作用于填充物 28 中的第一可固化化合物 12 的剪切力保护。同时,拾取层 6 减少对预处理基底表面 10 的需求。在基体辊 20 与基底 5 之间的接触部段 35 中,产生设置在填充物 28 与基底 5 之间的拾取层 6。

[0030] 由于基体辊 20 与基底 5 之间的相互作用区远离拾取层 6 与填充物 28 之间的界面,所以填充物 28 的整体性对于例如印刷速度变得相对不敏感。此外,对于使填充物 28 预固化的需求减少,这还便于填充物 28 从凹部 22 的后续的去掉。

[0031] 时间方面在有些实施例中同样重要。对于第一与第二可固化化合物的某些组合,填充物 28 与拾取层 6 之间的粘附随着时间的经过而改善。填充物 28 与拾取层 6 在进入接触部段 35 之前一起旋转的时间从而通常改善粘附。然而,在固化之前太长的接触周期的情况下或者在材料的某一组合的情况下,可能存在可固化化合物彼此溶入更深的危险。

[0032] 在图 2D 中,图示了基体辊 20 的参考旋转方向 26 的进一步的后续部分。填充物 28 与拾取层 6 在接触部段 35 中至少部分地固化,以在基底表面 10 上形成固体状整体涂层。在这些条件下,将基底 5 与基体辊 20 分开,即,接触部段 35 结束。通过调整例如第一和第二可固化化合物 12、32 的粘度、粘附特性,拾取层 6 和填充物 28 将沿着基底 5,以离开基体辊 20 中未填充的凹部。先前构成填充物 28 的第一可固化化合物 12 因而在覆盖基底表面 10 的拾取层 6 处形成印刷产品微特征 3。

[0033] 由于基体辊 20 与基底 5 之间的相互作用区远离拾取层 6 与填充物 28 之间的界面,所以填充物 28 的整体性对于例如印刷速度变得相对不敏感。此外,对于使填充物 28 预固化的需求减少,这还便于填充物 28 从凹部 22 的后续的去掉。

[0034] 要注意的是,图 2A-D 用于以非常示意性的方式示出原理,并且在不同的实际实施例中可存在各种附加的步骤、装置或替代性的设计。

[0035] 图 3 图示了制造方法的实施例的步骤的流程图。用于制造印刷产品的方法开始于

步骤 200。在步骤 210 中,提供包括具有多个凹部的基体表面的基体。在步骤 212 中将第一可固化化合物涂覆于基体表面和凹部,以使用第一可固化化合物填充凹部。在步骤 220 中,基体表面和充满第一可固化化合物的凹部被第二可固化化合物的拾取层覆盖。在步骤 230 中使基体与基底表面接触,并且在步骤 232 中,至少部分地使所述第一可固化化合物和所述第二可固化化合物固化。在步骤 234 中,随后将基体表面与基底表面分开,以将拾取层和第一可固化化合物留在基底表面上。指示为公共步骤 240,拾取层与填充凹部的第一可固化化合物因而一起从基体表面转移到基底片材的基底表面上。第一可固化化合物因而在覆盖基底表面的拾取层处形成印刷产品微特征。过程终止于步骤 299。

[0036] 可固化化合物的选择通常取决于制造相关的因素和所需最终产品特性的许多因素。在一个实施例中,第一可固化化合物与第二可固化化合物相同。在另一实施例中,第一可固化化合物与第二可固化化合物不同。在一个实施例中,第二可固化化合物当固化时形成与在基底中相同的材料。

[0037] 印刷过程通过在印刷之前提供拾取层而改善。在第一可固化化合物的转移期间,第一可固化化合物与拾取层之间的粘附必须克服将可固化化合物保持在凹部中的力。在转移期间的可固化化合物与基底片材 5 之间的粘附通过拾取层的沉积而改善。拾取层在转移步骤中用作粘附层。当使用转移之前的第一可固化化合物的预固化时,拾取层具有增强的重要性,因为这通常减弱可固化化合物的固有粘附特性或至少可固化化合物的润湿特性。这些粘附或润湿特性通过在印刷之前涂覆合适的拾取层而改善。

[0038] 当在没有任何拾取层的情况下通过充满可固化化合物的凹部印刷时,与在现有技术中一样,总是存在封装气穴的危险。通常,这样的气穴常常靠近凹部的边缘出现,尤其地如果凹部的填充没有绝对地完美。当可固化化合物固化时,气穴中的氧通常将阻止或至少减缓固化过程,这接着导致具有粘性的未固化表面的气穴。这样的不能令人满意的固化降低对基底的粘附,并且可导致可固化化合物或其一部分在与基底的分离之后留在凹部中。

[0039] 通过拾取层的涂覆,偏离主要基体表面的任何剩余几何形状、例如未完全充满的凹部最终被充满。由于拾取层还被允许散布在凹部之间的表面上,所以容易实现凹部的任何可能未填充的部分的完全填充。

[0040] 于是通过在两个基本上平坦并且连续的层之间进行实际的印刷过程,封装气穴的危险明显减少。如果无论如何提供任何气穴,则这些气穴至少不影响可固化化合物从凹部的释放。

[0041] 第一可固化化合物优选地在产品处理的某一阶段、例如在与基底接触之前至少部分地固化。第一可固化化合物能具有范围广泛的材料,并因此可通过不同的机制实现固化。通常,术语固化与由诸如通过紫外 (UV) 光的辐射的辐射和 / 或加热启动的聚合材料的聚合相关。红外辐射、电子束辐射和化学添加剂的添加是用于固化的手段的其它示例。第一可固化化合物同样可包括不可固化的成分。为了该应用的目的,术语固化还包括干燥。与在许多传统的印刷技术中一样,可将不同种类的墨用于可固化化合物。优选地,使用具有染料的墨。由于颜料颗粒的尺寸通常太大,所以当印刷小的产品微特征时,颜料可引发问题,这可不利地影响印刷产品微特征的分辨率和颜色密度。

[0042] 然而,在不是所有应用的许多应用中,存在涂覆的可固化化合物的体积比凹部的体积大的危险。过量的可固化化合物因此可存在于凹部上方以及存在于基体的分开凹部的

部分上。至少部分地解决该问题的一个方法是控制提供至基体的表面的可固化化合物的量。具有小的开口区域的凹部的图案基本上需要比具有大的开口区域的凹部的图案小的可固化化合物的体积来填充。以下进一步讨论这样的布置的示例。

[0043] 为了避免第一可固化化合物在基底片材上的中间表面上的印刷、即在印刷产品微特征之间和外的印刷,去除在基体的基体表面的于凹部外的区域中的所有过量的第一可固化化合物,使得最终转移至基底片材的产品微特征的第一可固化化合物大致源于凹部。作为示例,能将橡皮刮、清洁橡胶辊等用于从基体表面擦掉任何过量的可固化化合物。还能通过抛光去除过量的第一可固化化合物。用于过量的第一可固化化合物的去除的不同手段还能组合。换句话说,在这样的条件下,优选的是,引入其中在通过拾取层的覆盖之前从在凹部外的基体表面去除过量的第一可固化化合物的过程步骤。

[0044] 理想地,第一可固化化合物初始地具有低的粘度,以便使得基体的小的凹部的填充成为可能。该低的粘度在优选实施例中通常在 100mPas 与 600mPas 之间。然而,如果需要利用例如橡皮刮或抛光装置的过量的第一可固化化合物的去除,则由于作用于低粘度的可固化化合物的毛细管力,所以可从凹部、特别是从与其深度相比较具有较大开口表面的凹部去除第一可固化化合物。因此,在去除过量的第一可固化化合物的同时需要第一可固化化合物的较高的粘度。由于粘度能对于凹部的尺寸作出调整,所以当具有同样大小的凹部时,可克服关于可固化化合物的粘度的这些矛盾的需求,但当利用具有在大范围内改变的尺寸的凹部时,并且尤其地当基体包括具有大的开口表面、即大的宽度或直径和较浅的深度的凹部时,问题被强化。因此,制造方法的优选实施例包括步骤:在凹部的填充之后,例如通过预固化提高第一可固化化合物的粘度,即,粘度在填充期间比例如在过量的第一可固化化合物的去除期间低。如果进行过量的第一可固化化合物的去除,则优选地,第一可固化化合物的粘度在最终去除之前提高,使得第一可固化化合物的行为像不明显受毛细管力影响的胶。涂覆于基体的第一可固化化合物的粘度的提高能通过使第一可固化化合物至少部分地固化获得。粘度还能通过其它手段、诸如通过降低第一可固化化合物的温度来控制。

[0045] 过量的第一可固化化合物的去除在特定的实施例中能以两个步骤进行。第一,如沉积地对第一可固化化合物进行减量化抛光。该减量化抛光的目的一方面是从凹部之间的区域去除第一可固化化合物的较大的积聚,并使用该材料以填充未填充的或未完全填充的凹部。减量化抛光从而操作,以在基体的表面上使材料变平。另一方面,减量化抛光如名称所指示地还应是材料去除,即实际地从凹部之间的区域减少第一可固化化合物的量。由于第一可固化化合物在涂覆时通常具有相对低的粘度,所以例如擦巾、武装纸布或微纤维布的抛光工具优选地应是毛细活性的,用于拾取过量的第一可固化化合物。仍然存在于凹部之间的基体表面处的第一可固化化合物的量优选地应以薄的相对同质的层的形式,而非以具有被完全清洁的面段包围的较大厚度的条带的形式。还能够擦去同样厚的条带,然而,这需要更加精心调整的条件,通常包括较高的抛光压力。

[0046] 用于减量化抛光的布置能设计用于不同的方面。如果使用相对硬并且小的抛光辊,则与基体表面的接触快,并且需要过量材料的快速同化。微纤维于是是合适的选择。如果使用较软并且较大的抛光辊,则多余区域与未填充的凹部体积之间的分配效应改为变得较大。

[0047] 抛光工具的行为、并且尤其地工具的材料内的传输特性能以不同的方式改变。一

种可能例如是用合适的溶剂润湿抛光纸或微纤维。溶剂可润湿工具和 / 或部分地溶解工具或第一可固化化合物的表面部分,用于改善毛细传输特性。

[0048] 减量化抛光于是能继之以第一可固化化合物的部分固化。粘度提高,并且因此毛细管力不再同等重要。干式抛光步骤于是能跟在后面,所述干式抛光步骤通过剪切作用去除过量的材料。该抛光因此还可被称为剪切抛光。因而更多地作为薄片去除在凹部之间的基体表面处的剩余的第一可固化化合物。因此,抛光布的毛细特性对于剪切抛光步骤不具有同等的重要性。如果在部分固化期间存在较厚的条带,则可能存在的危险是,在凹部之间的基体表面处的第一可固化化合物的一部分仍然相对粘稠,这使得最终的剪切抛光难以进行。剪切抛光不会在基体的不同部分之间重新分配任何第一可固化化合物。

[0049] 换句话说,制造方法的一个实施例包括另一步骤:在由拾取层覆盖基体表面和充满第一可固化化合物的凹部的步骤之前,使凹部中的第一可固化化合物预固化。此外,如果真有的话,则在过量的第一可固化化合物的去除之前至少部分地进行预固化。

[0050] 如上文所指示的,在中间表面上的过量第一可固化化合物的去除步骤可能受第一可固化化合物的特性影响。去除步骤能利用诸如纤维布的包括孔隙或空腔的抛光装置实现,以收集去除的过量第一可固化化合物。当第一可固化化合物的粘度低到足以填充小的凹部时,在抛光期间,毛细管力能够从凹部提取第一可固化化合物的一部分(这被称为“造窝”),这是不合需要的。由于消除了由毛细管力引起的提取,所以根据以上思想在抛光之前的粘度的提高使得精确去除成为可能。此外,第一可固化化合物在预固化之后变韧并获得提高的刚度,由此,第一可固化化合物更加能够经得起由抛光装置施加的力,并从而能将造窝降至最低程度。利用橡皮刮的过量的第一可固化化合物的去除还可受从凹部拖出第一可固化化合物并拖到中间表面上的毛细管力影响,并且可通过采取行动以获得合适的高的粘度来避免。

[0051] 在制造方法的一个实施例中,可选择地通过过量的第一可固化化合物的中间去除将第一可固化化合物重复地涂覆于基体的表面,由此,能从先前的涂覆和去除步骤补救凹部的所有缺乏填充。例如,尽管较小的凹部通常立即被完全填充,但由于凹部较大,所以它们仅通过涂覆和去除第一可固化化合物的步骤的一次迭代未完全填充。该迭代的一个目的是改善由产品微特征和中间表面表示的图像中的察觉对比。

[0052] 相似的情形还出现在涂覆拾取层的过程步骤。即使拾取层的涂覆与稍后实际的印刷过程相比较是温和的,在拾取层的涂覆期间也存在某种较小的机械相互作用。因此,由于类似的原因,对于拾取层的涂覆同样有益的是,凹部中的第一可固化化合物具有比当第一可固化化合物涂覆于凹部时稍高的粘度。在一个优选实施例中,制造过程因而包括另一步骤:在进行通过拾取层的基体表面和充满第一可固化化合物的凹部的覆盖之前,使凹部中的第一可固化化合物预固化。

[0053] 然而,部分未固化的第一可固化化合物通常对拾取层具有较高的粘附。因此,在大多数情况下,不要求完全固化的第一可固化化合物。换句话说,在一个实施例中,通过使可固化化合物部分地未固化,在有些情况下将改善对拾取层的粘附。

[0054] 第一可固化化合物与拾取层之间的接触的持续时间同样重要。当进行拾取层的涂覆时,湿的拾取层在某种程度上开始分解或溶解凹部中的部分固化的第一可固化化合物的表面。该溶解有助于凹部中的第一可固化化合物与拾取层之间的较高的最终粘附。当凹部

中的第一可固化化合物与拾取层随后固化时,再次取消这样的分解,改为在两种材料之间形成强的结合。在共同固化之前的凹部中的第一可固化化合物与拾取层之间长的接触时间将增强最终产品中的材料之间的粘附特性。这样的接触时间至少包括拾取层的涂覆和组合层到接触部分的传输,并且还包括在接触部分本身中花费的时间的一部分。该时间周期能与可能表面处理的基底与凹部中的第一可固化化合物之间的现有技术的接触时间相比较,其仅限于接触部分的一部分,以建立粘附。

[0055] 第一可固化化合物的固化程度还对将凹部中的第一可固化化合物转移至基底片材的能力、即从凹部提取可固化化合物的能力有影响。固化程度能在去除之前被控制,但在过量的可固化化合物的去除和拾取层的涂覆之后剩余在凹部中的可固化化合物还能在与基底片材的接触之前和 / 或期间进一步固化。换句话说,在制造方法的一个实施例中,在转移步骤期间至少部分进行最终固化。

[0056] 拾取层与凹部中的第一可固化化合物之间的强的结合提供了附加的优点。生产产品微特征的高的对比能通过利用印刷的厚度、即利用基体中具有大的深度的凹部获得。然而,大的深度使得从凹部的释放更加难以进行。然而,通过拾取层与第一可固化化合物之间的稳固附着,同样能获得相对厚的印刷。

[0057] 如果在最终的产品微特征中需要高的分辨率或者如果要求复杂的形状,则凹部的纵横比通常提高。基体表面中的沿非常不同的方向的侧壁的量增加,并且由此,从凹部分离的固化的第一可固化化合物变得更重。同样在这里,通过拾取层与第一可固化化合物之间的稳固附着,同样能获得源自高的纵横比的印刷。

[0058] 参考图 1,根据以上介绍的思想制造的产品可具有通过在基底片材 5 中压花或通过涂覆于基底片材 5 的表面而设置在基底片材 5 中或上的一个或多个附加的产品微特征 3,例如透镜 2。与基底片材 5 的相对侧上的印刷产品微特征 3 相关的每个附加的产品特征 3 从而可为合成图像装置形成聚焦元件 2 与图像对象 4 的对。产品微特征 3 能以任何顺序提供,即在本实施例中,首先为透镜 2,继之以图像对象 4,或图像对象 4 继之以透镜 2,或者所有产品微特征 3 同时提供。

[0059] 另外的附加产品微特征还能通过相同的过程或不同的过程独立地或与产品微特征 3 对齐地设置。基底片材 5 还可设置有在基底片材 5 中或上预成形的产品微特征。

[0060] 产品特性的一个重要方面是基底片材厚度,因为这至少部分地确定沿基底片材的相对侧上的产品微特征的厚度方向的对齐。在基底上具有低粘度的表面处理的现有技术的解决方案中,基底片材厚度不能改变很大。然而,通过将拾取层留在基体凹部中的可固化化合物的顶部上,情况完全不同。

[0061] 在预处理期间,基底片材厚度在一个实施例中能通过包括第二可固化化合物的拾取层的沉积改变,以便在基底片材上形成偏置层。该偏置层的厚度能控制,并且如果需要则在生产期间能改变。

[0062] 在另一实施例中,超过一个的拾取层设置在彼此的顶部上。在这样的实施例中,最里面的拾取层能被优化,用于建立对凹部中的可固化化合物的良好的粘附,并且例如可具有相对高的粘度。在该层的顶部上,可提供附加的拾取层,其例如具有较低的粘度,用于改善对基底的润湿特性。

[0063] 拾取层包括第二可固化的材料,并且常常被称为漆。然而,拾取层 6 还可附加地包

括不可固化的成分。

[0064] 拾取层的涂覆可包括不同底漆或溶剂的沉积、蚀刻等,以便改变第一可固化化合物的表面特性,从而获得的粘附。还能将表面改性应用于拾取层的外表面,以便改变相对于基底的粘附特性。粘附的增强通常通过拾取层的表面能的提高实现。

[0065] 拾取层还可在与基底的接触之前另外地在某种程度上预固化和/或在从基体提取之后固化。

[0066] 在光学应用中,拾取层优选地是透明的或部分透明的。能通过基体的表面特性的操纵、即通过具有较亲水的凹部和在凹部之间的较疏水的中间表面帮助第一可固化化合物的填充和选择性去除。这能例如通过以下方式实现:具有带充满硅酮的空腔的 Ni 基体,蚀刻凹部以便在凹部中获得提供比中间原表面更亲水的表面的表面纹理,或中间表面的用疏水聚四氟乙烯等的涂层。

[0067] 图 4 示意性地图示了用于印刷产品的连续生产的布置 99 的实施例。基体辊 20 具有带凹部 22 的周向表面 24。驱动单元 52 布置成用于使基体辊 20 在旋转方向 26 上旋转。第一涂覆器 15 布置成用于第一可固化化合物到基体辊 20 上的涂覆,以使用第一可固化化合物填充凹部 22。在特定的实施例中,第一涂覆器 15 包括网纹辊,由此,能涂覆合适确定的第一可固化化合物的量。第一可固化化合物在该特定实施例中则经由橡胶的移印版滚筒(cliche cylinder)转移至基体辊 20。

[0068] 第一可固化化合物的量在一个实施例中通过控制所谓的 K 系数、即网纹辊与移印版滚筒的接触部分之间的相对速比来容易地控制。网纹辊的周向表面较低的速度、即小于 1 的 K 系数给予移印版滚筒上的较低的第一可固化化合物的量,这继而意味着每时间单位提供至基体辊的较少的第一可固化化合物的量。相似地,比移印版滚筒表面的速度高的网纹辊表面的周向速度给予移印版滚筒上的较高的第一可固化化合物的量。因而,通过控制相对旋转速度,能控制提供至基体辊的第一可固化化合物的量,例如以适合基体辊中的图案。

[0069] 与第一涂覆器 15 分开的第二涂覆器 30 布置成用于由第二可固化化合物的拾取层 6 覆盖周向表面 24 和充满第一可固化化合物的凹部 22。

[0070] 此外,在特定的实施例中可在第二涂覆器中控制移印版滚筒与基体辊的相对速度。当移印版滚筒将第二可固化化合物留到基体辊的表面上时,接触表面通常具有基本相同的速度。第二可固化化合物被推入未由第一可固化化合物填充的基体辊的凹部的剩余部分。例如如果凹部的图案例如具有高的纵横比的小的特征地非常复杂、或者如果基体辊包括不完美的关节,则可能出现这种情况。在移印版滚筒与基体辊之间的接触中,第二可固化化合物的前部通常积聚在接触点前面,其通常填充大部分造窝或其它相似的未填充的空腔。然而,不管这样的过量材料的积聚,在例如工具中的关节之后或之前的体积例如由于遮蔽效应而可能仍然未完全填充。换句话说,几何形式可使材料的积聚在不进入每一体积的情况下通过例如正好在缺陷或关节之后的区域。

[0071] 为了改善填充特性,移印版滚筒与基体辊之间的相对速度可改变,这在移印版滚筒与基体辊的表面之间的接触中引入滑动分量。如果移印版滚筒的周向表面被控制成比基体辊的表面快,则移印版滚筒将沿基体辊的旋转方向、即沿材料积聚的相反方向相对于基体辊的表面滑动。通过该相对滑动,第一可固化化合物能被提供至基体表面的否则例如由于上述遮蔽而难以达到的部分。

[0072] 如果移印版滚筒的周向表面被控制成低于基体辊的表面,则实现相似的效果。相对的滑动方向于是将是相反的。

[0073] 由此,取决于基体辊的实际图案和 / 或基体辊表面中的关节,移印版滚筒与基体辊之间的相对速度可改变,以实现凹部的更好的填充。

[0074] 基底引导件 46、48 布置成用于在接触部分 35 中使基底片材 5 与基体辊 20 接触。接触部分 35 在旋转方向 26 上位于第二涂覆器 30 之后。拾取层 6 与第一可固化化合物 12 一起从周向表面 22 转移并留在基底片材 5 的基底表面 10 上。从而,第一可固化化合物在覆盖基底表面 10 的拾取层 6 处形成印刷产品微特征 3。布置 99 还包括固化装置 50。固化装置 50 布置成用于使第一可固化化合物和第二可固化化合物固化。固化装置 50 布置成在接触部分 35 内至少部分地进行固化。还能在离开接触部分 35 之后进行最终的固化。

[0075] 第一涂覆器 15、第二涂覆器 30 和基底引导件 46、48 围绕基体辊 20 布置。第一涂覆器 15 与第二涂覆器 30 被图示成辊,然而,如以上进一步讨论地,它们不限于此。基底片材 5 在图 4 的实施例中由压力辊 46 和剥离辊 48 引导。在这些辊之间的区域中,基底片材 5 沿着基体辊 20 的表面。换句话说,接触部分 35 在本实施例中由压力辊 46 与剥离辊 48 的位置限定。如由本领域的技术人员所意识到地,不同部件的精确定位不确切地限于图 3 所示的设置,而是在替代性的实施例中能改变。

[0076] 换句话说,被设计成用于产品微特征的模具的基体因而优选地设置在辊上,并且至少在辊对辊过程中进行第一可固化化合物与拾取层的转移,在所述辊对辊过程中,至少印刷产品微特征连续地形成在与基体辊滚动接触的基底片材上。

[0077] 在操作中,基底片材 5 设置在压力辊 46 与基体辊 20 之间并供给,并且然后设置在剥离辊 48 与基体辊 20 之间并供给,由此,围绕基体辊 20 的一部分使基底片材 5 与基体辊 20 滚动接触。如以上所描述地,在围绕基体辊 20 的第一位置,第一可固化化合物被涂覆于基体辊 20,由此,基体辊 20 的周向表面 24 中的凹部 22 至少部分地充满第一可固化化合物。优选地,第一可固化化合物的粘度被调整,以使其能够填充最小的凹部。在用于印刷产品的连续生产的布置 99 的一个优选实施例中,在凹部 22 外的过量的第一可固化化合物由围绕基体辊 20 布置在第二位置的去装置 40 去除。由于去除装置 40 不是绝对必须的,所以其由虚线图示。去除装置 40 因而布置成用于过量的第一可固化化合物从所述基体辊 20 的在凹部 22 外的周向表面 24 的去除。去除装置相对于旋转方向 26 布置在第二涂覆器 30 之前。

[0078] 去除装置 40 在不同的特定实施例中可包括橡皮刮和 / 或抛光装置。抛光装置的一个示例是布置在辊上的纤维布,所述辊布置成接触基体辊表面。在某些实施例中能顺次布置例如继之以抛光装置的橡皮刮的两个或更多个去除装置 40,以有效地去除过量的第一可固化化合物。从而,能使留在中间表面上的过量的第一可固化化合物的量最少,这改善抛光。

[0079] 在用于印刷产品的连续生产的布置 99 的一个优选实施例中,用于在过量的第一可固化化合物的去除之前提高第一可固化化合物的粘度的预固化装置 42 至少布置在涂覆器 15 与去除装置 40 中间。由于预固化装置 42 不是绝对必须的,所以其由虚线图示。因而,预固化装置 42 布置成用于使凹部中的第一可固化化合物预固化。预固化装置 42 布置成在过量的第一可固化化合物的去除之前至少部分地进行预固化。预固化装置 42 相对于旋转

方向 26 布置在第二涂覆器 30 之前。

[0080] 可选择地,去除装置可布置在涂覆器 15 与预固化装置 42 之间的位置,以允许过量的第一可固化化合物的粗去除。从而,第一可固化化合物的粘度能首先为第一可固化化合物到凹部 22 中的填充而优化,并且然后通过至少部分地固化而优化,以在不从凹部 22 内去除第一可固化化合物的情况下允许过量的第一可固化化合物的有效去除。第一可固化化合物在该步骤不一定完全固化,实际上其当粘度通过其它手段提高时根本不需要固化。可在随后的步骤进行附加的固化。取决于用于提高粘度的机制,可使用诸如灯(UV、红外等)、热源、冷却装置或电子束枪的不同固化装置。在本发明的一个实施例中,预固化装置 44 可另外与涂覆器 30 顺次布置在基体辊 20 与基底片材 5 滚动接触之前的位置。在该位置,第一和第二可固化化合物能固化,或者如果其在之前已部分固化则进一步固化,但不一定完全固化。

[0081] 此外,可围绕基体辊和 / 或在基底片材处布置附加的辊、去除装置和固化装置,以便实现如上所述的方法的实施例,例如,附加的涂覆器和去除装置需要布置在基体辊处,以实现涂覆和去除步骤的迭代。

[0082] 在第三位置处,在接触部分 35 的开始,借助于压力辊 46 使基底片材 5 与基体辊 20 上覆盖凹部 22 中的第一可固化化合物的拾取层 6 接触。拾取层 6 粘附至基底片材 5。当在剥离辊 48 处从基体辊 20 的周向表面 24 释放基底片材 5 时,凹部 22 中的第一可固化化合物从凹部 22 被剥离出并从而转移至基底片材 5,以在拾取层上并继而在基底片材 5 的顶部上形成产品微特征 3。

[0083] 固化装置 50 在一个实施例中布置在基体辊 20 与基底片材 5 滚动接触的位置。其能在第一可固化化合物从凹部 22 到基底片材 5 的转移之前用于凹部 22 中的第一可固化化合物和拾取层 6 中的第二可固化化合物的附加固化,或者如果先前未进行固化,则用于第一固化。换句话说,固化装置 50 布置成在接触部分 35 中至少部分地进行固化。

[0084] 在图 5 中图示的用于印刷产品的连续生产的布置 99 的另一实施例中,提供了用于在基底片材的一侧或两侧上将诸如例如透镜 2 的附加产品微特征设置在基底片材 5 上的装置 99"。在该特定的实施例中,用于提供附加的产品微特征的装置 99" 包括与前述类似的另一组印刷装备,其中,与透镜 2 对应的凹部设置在基体辊 20" 中。第一涂覆器 15" 将第一可固化化合物提供到凹部中。第二涂覆器 30" 要将拾取层设置在透镜的顶部上。从供应辊 60 提供基底片材 5,并且透镜被印刷到基底表面 10 上。用于提供附加产品微特征的装置 99" 因而在基底片材 5 的一侧上形成例如以微透镜 2 的形式的附加的产品微特征。在基底 5 的另一侧上的例如图像对象 4 的其它印刷产品微特征 3 的提供之后,在收集辊 66 处收集印刷产品。

[0085] 通过还在球形微透镜 2 的提供时利用拾取层的优点在于其减小将空气体积封装到产品中的危险,如果第一可固化化合物直接接触基底表面或在设置有覆盖的润湿层的基底表面上,则就是这种情况。

[0086] 在替代性的实施例中,用于提供附加的产品微特征的装置可包括基于不同技术和过程类型的装置,诸如不同类型的印刷、压花、连续铸造、表面涂层、层压或它们的组合。印刷技术的示例包括丝网印刷、偏置印刷、柔版印刷和当然根据本发明的方法的印刷。

[0087] 在优选实施例中,基底片材至少在有助于合成整体图像的生成的区域中是透明的

或半透明的。其它区域可以是不透明的或具有降低的透明度。对于某些光学应用,透明度可能最重要,然而,对于其它应用,改为需要反射层。基底片材因而在不同的应用中可包括纸张、薄膜或诸如铝的金属。尽管以上图示的实施例主要用由单层构成的基底片材图示,但其不限于此。在替代性的实施例中,两层或更多层能通过本领域已知的技术结合。基底片材在不同的实施例中可铸造、压延、吹制、挤制或双轴挤制。基底片材可包括诸如选自组的任何一个或多个的聚合化合物,所述组包括:聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚甲基丙烯酸甲酯、聚丙烯膜、聚氯乙烯、刚性 PVC、纤维素、三醋酸酯、乙聚苯乙烯、聚乙烯、尼龙、腈纶和聚酰亚胺板。还能使用由木浆或棉或合成无木纤维等制成的纸张。纸张可以是涂层的、压延的或机器上光的。

[0088] 基体或基体辊在一个实施例中可包括印刷板。这样的印刷板优选地利用微系统技术和微电子技术的领域中众所周知的诸如光刻技术或电子束直写的微制造方法制成。这使得非常高、即高于 $0.5\ \mu\text{m}$ 的分辨率成为可能。换句话说,由于改善的粘附特性,所以使用的线宽在具体的实施例中可至少下至 $0.5\ \mu\text{m}$ 。凹部的典型深度能大约为 $1\text{--}2\ \mu\text{m}$,以给出 2-4 的纵横比。分辨率、凹部的深度和纵横比优选地视情况而设计。原版结构是印刷板的负拷贝,并且能用于制造许多印刷板。原版结构的图案能通过复制转印至基体。镍 (Ni) 是用于复制印刷板的合适材料,并且由该材料制成的板被镀在原版上。用微制造方法制成的印刷板通常不具有根据本发明用于提供产品微特征的装置所需的刚度。因此,印刷板优选地附着于提供必需的刚度的载体。在上述辊对辊过程中,印刷板能附着于辊的表面,以形成基体辊。

[0089] 在典型的基体辊中,一个、两个或更多个印刷板附着到一起。通常,边缘被焊接,这引起基体辊处不可使用的区域。然而,如果保持这样的关节的几何尺寸小,则能限制总效应。在特定的实施例中,还能使用其中直接以圆柱形状生产印刷板的无缝工具。

[0090] 基体辊的耐磨性能通过诸如例如 TiN 的薄耐磨涂层的硬化和 / 或沉积的表面处理改善。耐磨涂层的其它替代例如能够是钻石状碳或氮化铬。这样的耐磨涂层的典型厚度为 $100\text{--}120\text{nm}$ 。然而,完全可使用在 $50\text{--}300\text{nm}$ 或甚至 $50\text{--}500\text{nm}$ 的范围内的厚度。最大厚度通常由要求的分辨率限制。厚的耐磨涂层还在凹部的垂直侧上添加材料,这改变凹部图案。厚的耐磨涂层还倾向于尤其地在与锋利边缘的连接中形成突出体积,这可使第一可固化化合物从凹部的释放更困难。由于甚至覆盖的表面也将经受某种程度的磨损,所以耐磨层的最小厚度常常由生产的经济原因设定。

[0091] 工具的磨损还高度取决于第一可固化化合物的特性。对应的耐磨涂层对于一种墨与另一种墨相比较可持久好几倍的时间。例如,发现作为第一可固化化合物的具有摩擦 TiO_2 的白墨引起高的磨损。

[0092] 当耐磨涂层被磨损掉时,能够进行工具的重新调整。首先,蚀刻掉剩余的耐磨涂层。对于 TiN 涂层,能使用包括诸如 RCA1 的蚀刻液体,包括 NH_4OH 、 H_2O_2 和 H_2O 。这些组分的 1 : 2 : 5 的比率在 60°C 的温度运行良好。然而,其它的构成和温度同样可操作。Ni 表面用作用于这些液体的有效蚀刻停止,这使得易于继续蚀刻,直到表面没有旧的涂层为止。其后,能沉积新的耐磨涂层。

[0093] 替代性地或作为补充,在 Ni 电镀步骤期间能添加氮,从而形成耐磨的氮化物材料。因而能改善 Ni 表面的硬度。此外,能以这种方式使用诸如磷的其它添加剂,以通过磷

化镍改善 Ni 表面硬度。

[0094] Ni 表面的改善在特定的实施例中还能与附加的耐磨涂层组合。

[0095] 同样在图 5 的实施例中,存在位于第二基体辊 20 之前的润湿层涂覆器 62。该涂覆器 62 布置成用于在基底 5 上提供薄的润湿层 68,从而在其与拾取层 6 接触之前改变基底表面 10。该布置具有的优点是,甚至能进一步调整、通常增强拾取层 6 与基底 5 之间的粘附特性。通过在接触部分的入口处会合的两个表面上具有带合适特性的两个大致连续的层,能降低接触压力,并且能进一步减少最终产品中的伪缺陷的危险。如从名称显而易见地,润湿层改善拾取层与基底之间的润湿。然而,附加的优点是,润湿层还减少材料在接触部分的入口处的波动。润湿层通常同样是可固化化合物,其最终要与拾取层的第二可固化化合物和印刷产品微特征的第一可固化化合物一起固化。润湿层的可固化化合物可与第一可固化化合物或第二可固化化合物相同,或者其可以是另一可固化化合物。换句话说,制造方法包括另一步骤:在使基体与基底表面接触之前给基底提供润湿表面层。

[0096] 在其中拾取层与基底上的润湿层组合、或者其中在彼此的顶部上存在两个拾取层的实施例中,为了获得特定的优点,能以不同的组合使用两个连续的层。两个层中的材料能被选择成具有不同的特性,例如不同的光学特性、不同的粘度、不同的粘附特性、不同的固化特性等。在一个非限制性的示例中,最靠近实际特征的拾取层能具有与周围材料不同的折射指数。最靠近基底的层于是可改为为了改善粘附特性而优化。在另一同样非限制性的示例中,最靠近实际特征的拾取层能具有相对高的粘度,以使例如基底厚度的变化补偿成为可能。在该示例中,该层包括具有相对高的聚合物度的材料。在最靠近基底的层中,粘附特性更重要,并因此选择包括较高的单独度的另一化合物。如本领域的技术人员理解地,这取决于最终的印刷产品的预期应用能以许多方式改变。

[0097] 润湿层的该提供可不排他地与图 5 的实施例一起使用,而是能与任何其它的实施例组合。同样地,可在不提供润湿层的情况下进行图 5 的主实施例。

[0098] 在特定的实施例中,还能在基底的一个相同侧上提供超过一个的用于印刷产品的连续生产的布置 99。这样的布置从而例如能用于印刷不同颜色的产品微特征。同样有用的是,当印刷如此不同的形状或尺寸的产品微特征时,使用两种不同的基体是有利的。这样的多印刷单元例如能与任何先前所示的实施例组合,但不限于图 4 和 5 所示的实施例。

[0099] 在本发明的一个实施例中,在基体的凹部中提供支撑结构,以便利用毛细管力改善大的凹部的填充。

[0100] 图 6 示意性地图示了充满可固化化合物 73 的两个凹部 72a、72b。例如柱或脊的支撑结构 71 被设置在凹部 72A、72b 中。液体可固化化合物填充小的凹部 72a 和较大的凹部 72b 二者。支撑结构 71 的宽度优选地适于小到使得当产品在正常使用中时,它们引起的印刷产品微特征的几何构型中的任何人工产物将不会被观察者所感知。支撑结构 71 的高度通常等于因制造问题引起的凹部的深度,但并不限于此。支撑结构之间的距离适于使得毛细管力能够对填充到凹部中的可固化化合物起作用,以使这些凹部能够完全填充。优选地,当印刷产品微特征被用于光学装置中时,支撑结构以无序的方式分布以减少人工产物,好像支撑结构被布置在有序的阵列中,源自支撑结构的印刷产品微特征的小的人工产物可在正常使用中被感知。支撑结构优选随机定位或至少以使得它们将不会产生任何莫尔效应的方式变化。

[0101] 当待提供由“填充”的表面主导、即基体主要包括“开放”的表面的印刷产品微特征的图案时,能够有利地利用这种方法。这在如下实施例中尤其如此,即:其中,在开放区域之间突起的基体的部分具有小的线宽度,在优选实施例中通常低于 $5\mu\text{m}$ 。但是,在其它实施例中,线宽度也可以比该宽度大。如果涂覆不超过开放区域的体积的控制的量的墨,则表面的化学和物理属性能够适于使得墨自行收集在开放区域中。墨能够由此自定向,以便滑落在凹进区域中,从而留下基本上无墨的突起表面。然后通常,无需对过量墨的任何去除或抛光。过程随后能够如前述继续,例如通过预固化,利用拾取层覆盖以及当涂覆于基底时最终固化。

[0102] 在一些实施例中,如果突起部分的线宽度小并且如果墨的粘度低,则有利于墨的这种自定向。作为非限制性的示例,如果结构的深度为 $2\mu\text{m}$,则从边缘 $2\text{--}3\mu\text{m}$ 的区域将作用于在结构中将墨拉下,而不是让它留在顶表面上。这意味着,如果存在具有 $4\text{--}6\mu\text{m}$ 的线宽度的线的图案,则以适合提供的量的墨将滑落在这些突起部之间的凹部中。

[0103] 另一方面,突起部分之间的距离不能太大,这是因为朝向结构的边缘吸引墨的毛细管力则可能太弱。在测试的示例中,其中结构的深度为 $2\mu\text{m}$,优选实施例具有通常不大于通常 $10\mu\text{m}$ 的结构之间的距离。如果该示例中的距离变得比那大得多,则墨趋于粘到边缘而使凹部的中心部分无墨或至少部分地无墨。因此, $20\mu\text{m}$ 的凹进表面遭受中部中缺少墨。如果凹进表面进一步增加,则耗尽区达到与壁大约 $10\text{--}15\mu\text{m}$ 的距离,而凹部的中心部分具有剩余的墨。然而,在墨属性、基体表面属性和深度不同的其它实施例中,最大距离也可以不同。使用随机定位的支撑结构也可以减轻这种影响。

[0104] 为了获得上文提及的墨的自定向,对图案的设计提出了更高的要求。所述图案优选地适应于墨和基体之间的表面属性的差异。在结构的负角落中的毛细管力通常应超过作用为将墨保持在突起部分的表面处的表面张力。在实践中,图案不能被允许包含过大的平坦突起表面。

[0105] 影响此墨的自定向的另一方面在于应当捕获墨的表面应当优选不被封闭。这意味着,如果例如环结构设有 $4\mu\text{m}$ 的线宽度,其中内部具有圆形孔,则如果孔太小可能难以填充该孔。由于气泡形成可能阻止墨进入孔,或者孔可能满溢,由此墨停留在突起表面上。优选的方式则是在整个基体表面上使用开放的凹部图案。以这样的方式,在与涂覆器接触时在工具内能够驱动墨波。

[0106] 这种利用自定向墨而无需过量墨的去除步骤的方法在高速制造时是特别有用的。

[0107] 本教导的方法和布置使得能够以利用常规印刷技术不可实现的关于三维中的侧向分辨率、边缘清晰度和尺寸公差的印刷中的高精度在基底片材上印刷印刷产品微特征。此外,该方法和该布置允许连续的处理,这使得该精度能够在大的表面上获得。特别是能够形成包括如下印刷产品微特征的产品,即:横向尺寸的范围从 $0.5\mu\text{m}\times 0.5\mu\text{m}$ 至具有优选为 $1\mu\text{m}$ 至 $3\mu\text{m}$ 的 $0.5\mu\text{m}$ 至 $5\mu\text{m}$ 的高度的厘米级大小的特征,因此产生从 $4:1$ (高度:宽度)至 $1:10000$ 的不同纵横比。例如,这些特征能够小到 $0.5\mu\text{m}\times 0.5\mu\text{m}\times 2\mu\text{m}$ 或 $1\mu\text{m}\times 1\mu\text{m}\times 1\mu\text{m}$ 。如上文所提及的,当横向尺寸变化这么多并且产品包括微米大小的特征(即,凹部)时,可固化化合物的填充是具有挑战性的。为了填充小的凹部,粘度需要是相对较低的。这对大的凹部而言造成问题,因为毛细管力无法帮助填充这些大型结构。相反,表面张力可起到显著的作用。

[0108] 借助于设置在基体辊处的拾取层,能够允许高的印刷速度。已在图案质量基本上没有差异的情况下以不同的速度进行了有利的测试。这些测试运行在没有特别地适配所有参数的情况下执行。通过适合地选择墨属性、预固化水平和图案设计,100-150cm/s 的印刷速度被认为是完全可行的。

[0109] 本公开提出了用于使得印刷产品能够高速制造的解决方案。一个贡献的方面是印刷品和基底之间增加的粘附性。这继而又提高了提供增加的分辨率和更好的对比度的可能性。

[0110] 对高度、宽度、厚度方向、侧向等的所有引用仅为易于理解而引入,并且不应被认为限制为具体的实施例。此外,附图中这些结构的尺寸不一定按比例绘制。例如,产品微特征的大小和层厚度通常被极大地扩大。

[0111] 上述实施例应被理解为本发明的几个说明性示例。本领域技术人员要理解的是,可以对这些实施例作出各种修改、组合和改变,而不脱离本发明的范围。特别地,当技术上可能时,不同实施例中不同的部分解决方案能够在其它配置中被组合。但是,本发明的范围通过所附权利要求限定。

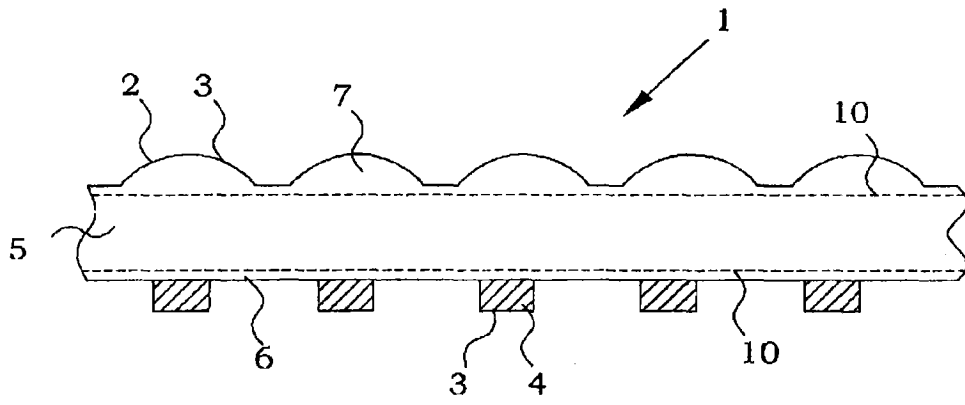
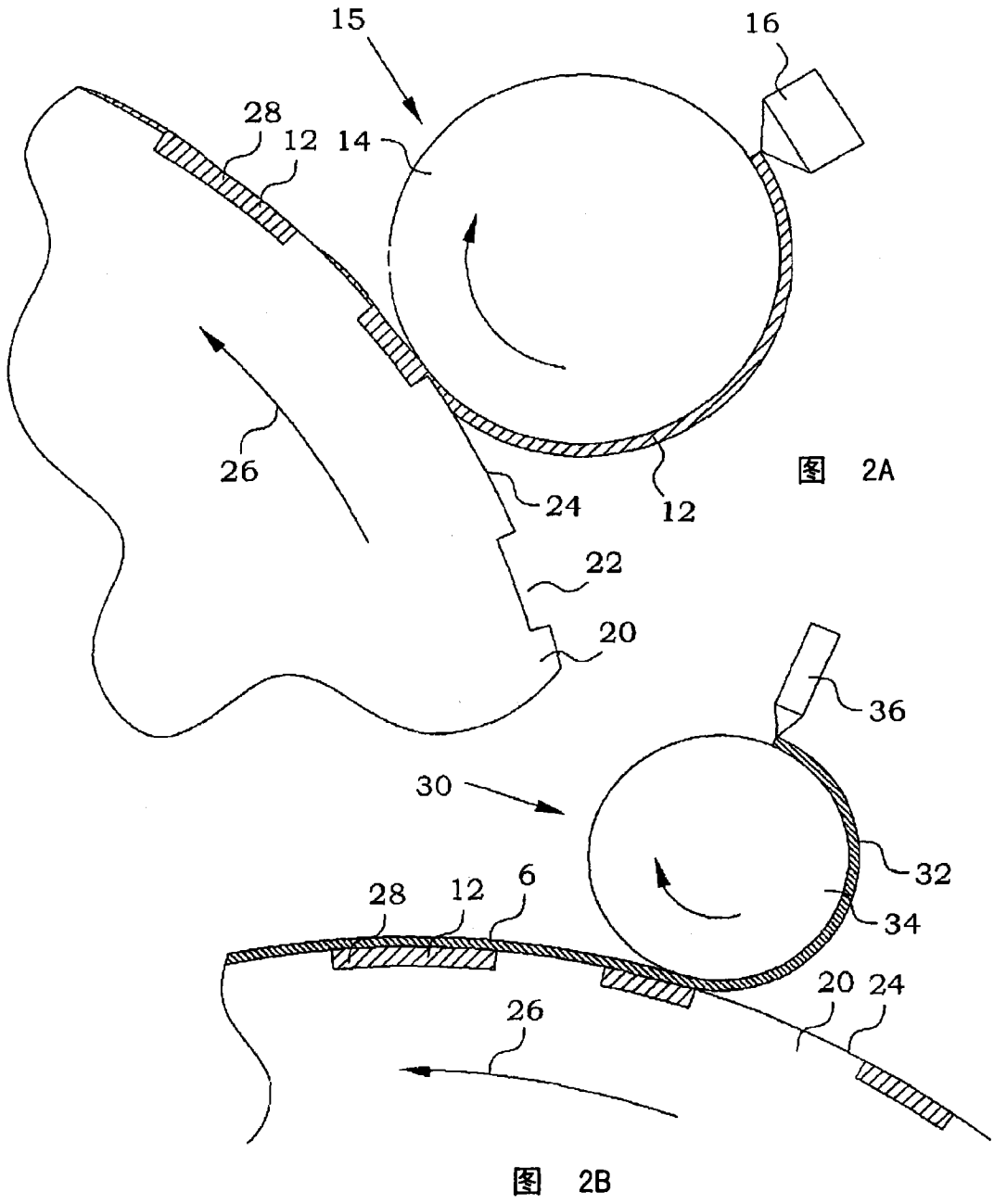


图 1



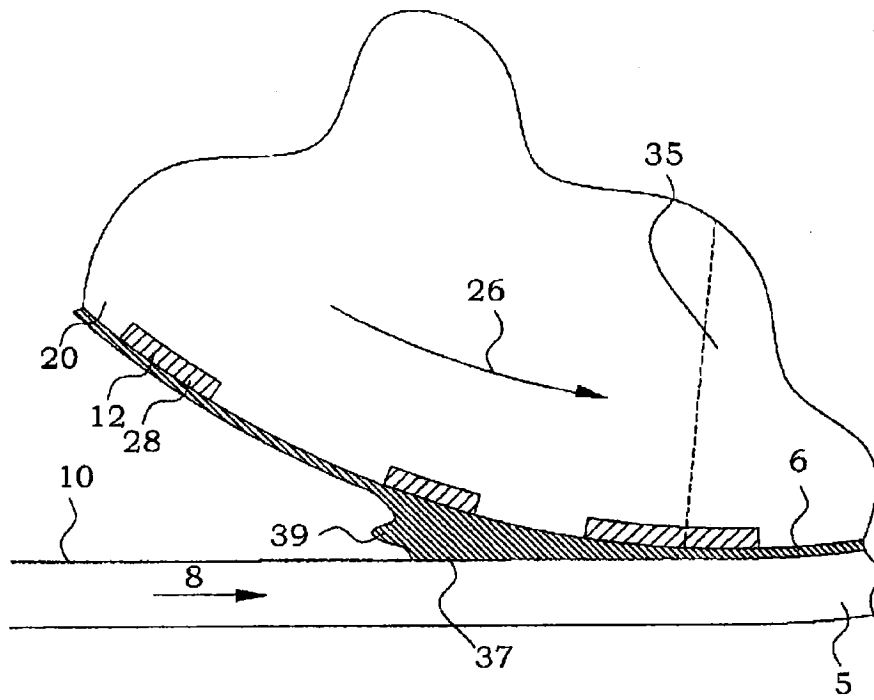


图 2C

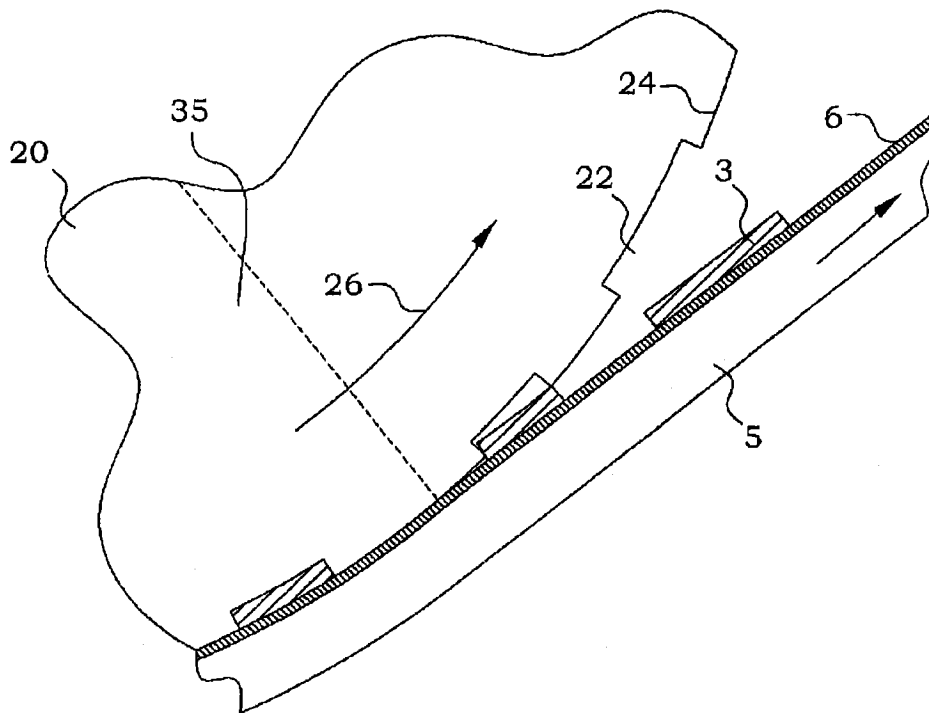


图 2D

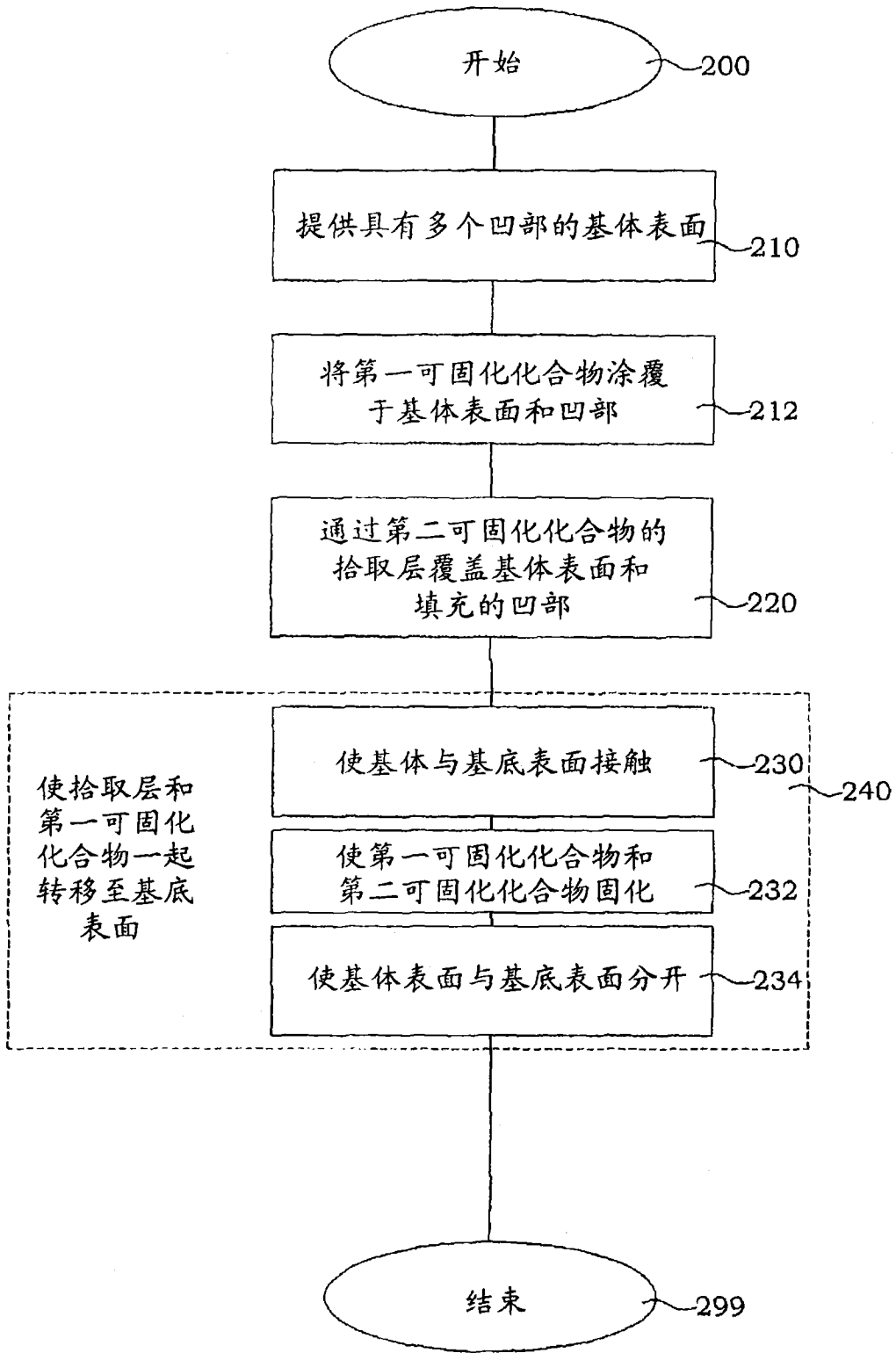


图 3

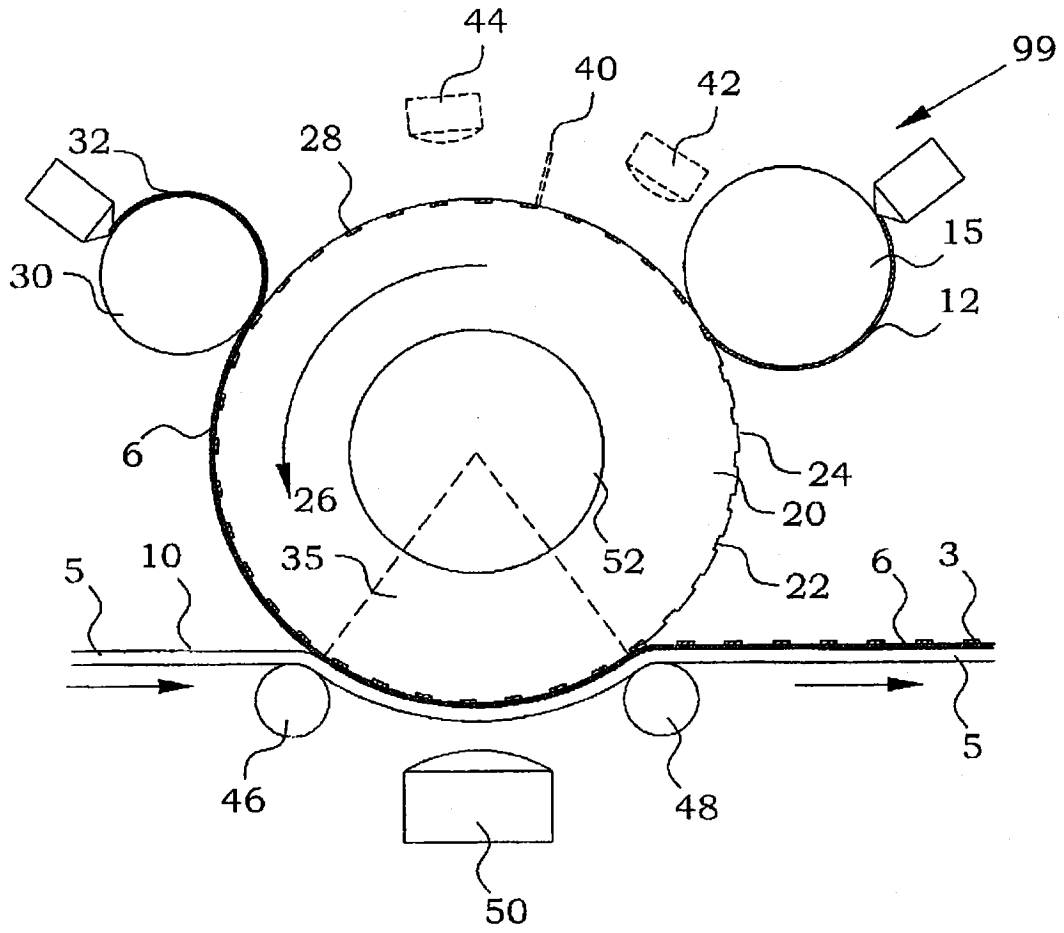


图 4

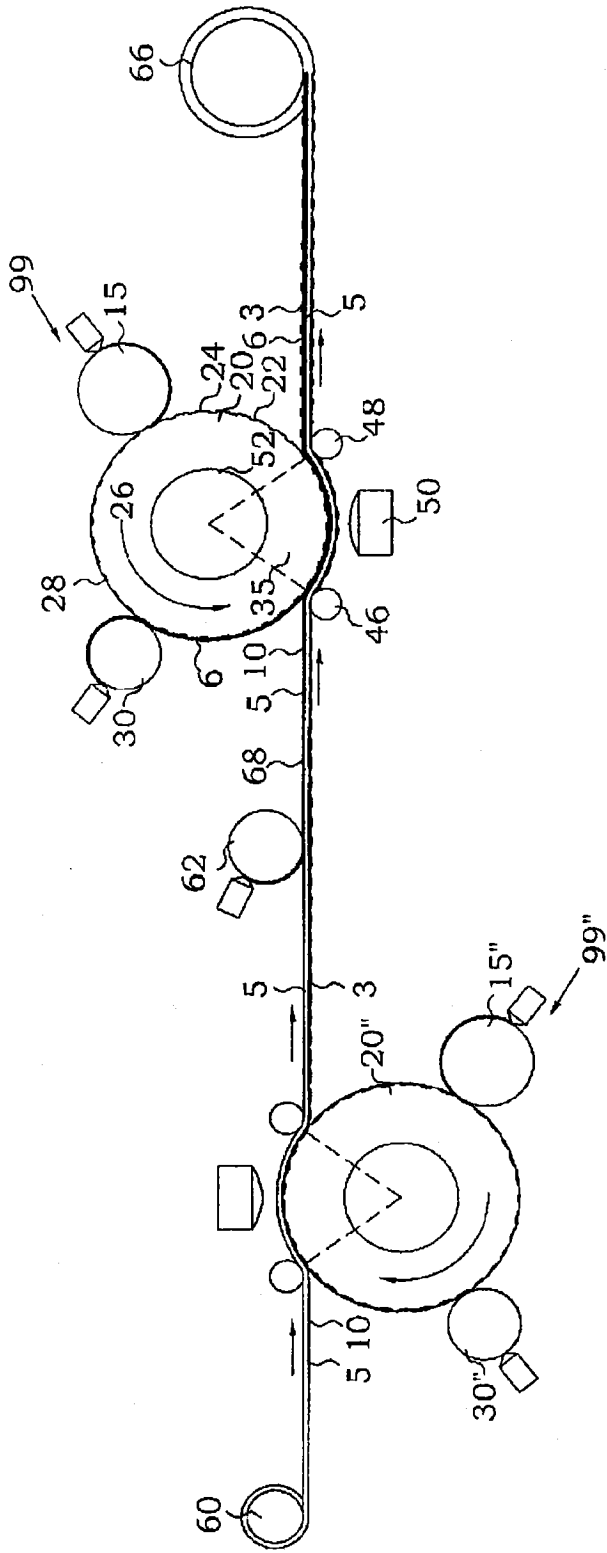


图 5

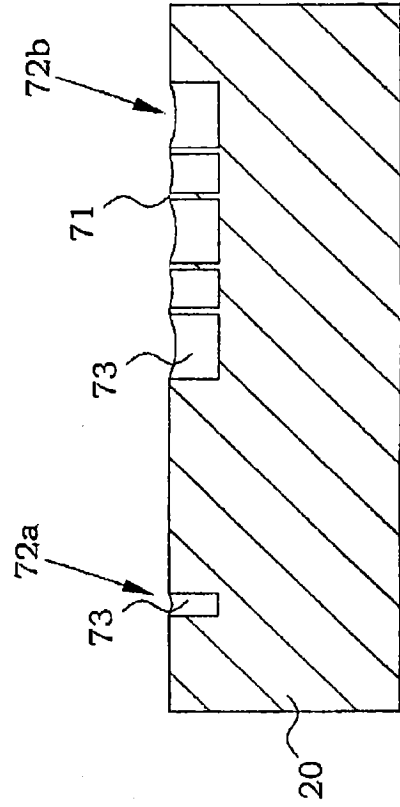


图 6

1. 一种用于制造印刷产品的方法,包括如下步骤:

a) 提供包括具有多个凹部的基体表面的基体 (210); 以及

b) 将第一可固化化合物涂覆于所述基体表面和所述凹部,以使用所述第一可固化化合物填充所述凹部 (212),其特征就在于如下另外的步骤:

c) 通过第二可固化化合物的拾取层覆盖所述基体表面和充满所述第一可固化化合物的所述凹部 (220);

d) 使所述基体与基底片材的基底表面接触 (230);

e) 至少部分地使所述第一可固化化合物和所述第二可固化化合物固化 (232); 以及

f) 使所述基体表面与所述基底表面分开,从而将所述拾取层和所述第一可固化化合物留在所述基底表面上 (234);

其中,所述拾取层与填充所述凹部的所述第一可固化化合物从所述基体表面被一起转移到所述基底表面上 (240); 以及

其中,所述第一可固化化合物在覆盖所述基底表面的所述拾取层处形成印刷产品微特征。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征就在于,在通过拾取层覆盖所述基体表面和充满所述第一可固化化合物的所述凹部 (220) 的所述步骤之前,使所述凹部中的所述第一可固化化合物预固化的另一步骤。

3. 根据权利要求1或权利要求2所述的方法,其特征就在于,在通过拾取层覆盖所述基体表面和充满所述第一可固化化合物的所述凹部 (220) 的所述步骤之前,从所述凹部外的所述基体表面去除过量的所述第一可固化化合物的另一步骤。

4. 根据依赖于权利要求2的权利要求3所述的方法,其特征就在于,预固化的所述步骤在去除过量的所述第一可固化化合物的所述步骤之前执行至少至一部分。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的方法,其特征就在于,所述第一可固化化合物与所述第二可固化化合物相同。

6. 根据权利要求1至4中任一项所述的方法,其特征就在于,所述第一可固化化合物与所述第二可固化化合物不同。

7. 根据权利要求1至6中任一项所述的方法,其特征就在于,在使所述基体与所述基底表面接触 (230) 的所述步骤之前,给所述基底提供润湿表面层的另一步骤。

8. 一种用于印刷产品的连续生产的布置 (99),包括:

基体辊 (20),其具有带有凹部 (22) 的周向表面 (24);

第一涂覆器 (15),其布置成用于第一可固化化合物 (12) 到所述基体辊 (20) 上的涂覆,以使用所述第一可固化化合物 (12) 填充所述凹部 (22);

驱动单元 (52),其布置成用于使所述基体辊 (20) 沿旋转方向 (26) 旋转;

基底引导件 (46、48),其布置成用于使基底片材 (5) 在接触部段 (35) 中与所述基体辊 (20) 接触; 以及

固化装置 (50),

其特征就在于,其还包括:

与所述第一涂覆器 (15) 分开的第二涂覆器 (30),其布置成用于通过第二可固化化合物 (32) 的拾取层 (6) 覆盖所述周向表面 (24) 和充满所述第一可固化化合物 (12) 的所述

凹部 (22) ;

其中,所述接触部段 (35) 沿所述旋转方向 (26) 位于所述第二涂覆器 (30) 之后;

其中,所述拾取层 (6) 与所述第一可固化化合物 (12) 从所述周向表面 (24) 被一起转移并留在所述基底片材 (5) 的基底表面 (10) 上;

其中,所述第一可固化化合物 (12) 在覆盖所述基底表面 (10) 的所述拾取层 (6) 处形成印刷产品微特征 (3);以及

所述固化装置 (50) 布置成用于使所述第一可固化化合物 (12) 和所述第二可固化化合物 (32) 固化;

所述固化装置 (50) 布置成在所述接触部段 (35) 中执行所述固化至少至一部分。

9. 根据权利要求 8 所述的布置,其特征在于,布置成用于使所述凹部 (22) 中的所述第一可固化化合物 (12) 预固化的预固化装置 (42、44),所述预固化装置 (42、44) 沿所述旋转方向 (26) 布置在所述第二涂覆器 (30) 之前。

10. 根据权利要求 8 或权利要求 9 所述的布置,其特征在于,布置成用于从所述基体辊 (20) 在所述凹部 (22) 外的所述周向表面 (24) 去除过量的所述第一可固化化合物 (12) 的去除装置 (40),所述去除装置 (40) 沿所述旋转方向 (26) 布置在所述第二涂覆器 (30) 之前。

11. 根据依赖于权利要求 9 的权利要求 10 所述的布置,其特征在于,所述预固化装置 (42) 被布置成在过量的所述第一可固化化合物 (12) 的所述去除之前执行所述预固化至少至一部分。

12. 根据权利要求 8 至 11 中任一项所述的布置,其特征在于,布置成用于在所述基底 (5) 上提供润湿层 (68) 的润湿层涂覆器 (62)。