



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107073926 A

(43)申请公布日 2017. 08. 18

(21)申请号 201580053449.7

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

(22)申请日 2015.07.31

代理人 丁晓峰

(30)优先权数据

62/032,156 2014.08.01 US

(51)Int.Cl.

B41F 15/08(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

B41F 15/36(2006.01)

2017.03.31

B41M 1/12(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

B41M 1/40(2006.01)

PCT/US2015/043169 2015.07.31

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/019274 EN 2016.02.04

(71)申请人 康宁股份有限公司

地址 美国纽约州

(72)发明人 T·小卡切尔 C·P·戴格勒

C·M·拉斯科斯基 K·R·马斯林

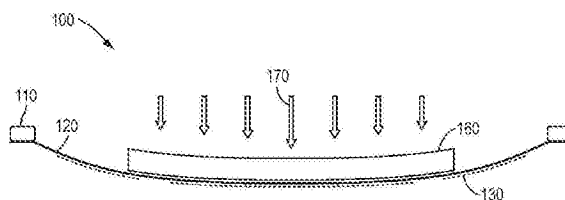
权利要求书2页 说明书9页 附图2页

(54)发明名称

丝网印刷设备和方法

(57)摘要

本文公开了用于在三维基底的表面上进行丝网印刷的设备,该设备包括:基本上刚性的、基本上平面的框架,该框架具有周边,该周边限定具有给定表面区域的在该周边内的区域;以及丝网,其附接到框架并且延伸横跨表面区域的至少一部分,其中,该丝网包括:第一部分,液体印刷介质可通过第一部分传递到附近的三维基底上;和第二部分,其涂有乳状液,该乳状液基本上防止液体印刷介质穿过丝网的第二部分,其中,丝网具有小于约20N/cm的固定张力。本文还公开了用于在三维基底的表面上进行丝网印刷的方法和系统。



1. 一种用于在三维基底的表面上进行印刷的丝网印刷设备,所述设备包括:
 - (a) 基本上刚性的、基本上平面的框架,其具有周边,所述周边限定具有给定表面区域的在所述周边内的区域;以及
 - (b) 丝网,其附接到所述框架且延伸横跨所述表面区域的至少一部分,所述丝网包括:
 - (i) 第一部分,液体印刷介质能穿过所述第一部分传递到附近的三维基底上;和
 - (ii) 第二部分,其涂有乳状液,所述乳状液基本上防止所述液体印刷介质传递通过所述丝网的所述第二部分;其中,所述丝网具有小于约20N/cm的固定张力。
2. 根据权利要求1所述的丝网印刷设备,其中,所述丝网包括至少一种多孔网状材料。
3. 根据权利要求2所述的丝网印刷设备,还包括至少一种无孔材料。
4. 根据前述权利要求中的任一项所述的丝网印刷设备,其中,所述丝网包括选自下列的至少一种材料:聚酯、尼龙、PET、聚酰胺、聚酯皮芯组合、复合聚酯材料、以及带涂层的聚酯。
5. 根据前述权利要求中的任一项所述的丝网印刷设备,其中,所述丝网包括下列中的一者或多者:
 - (i) 平纹、斜纹、双面斜纹、碎纹或变平的织纹图案;
 - (ii) 在从约120根/英寸至约380根/英寸的范围内的网目数;或
 - (iii) 在从约30微米至约80微米的范围内的线径。
6. 根据前述权利要求中的任一项所述的丝网印刷设备,其中,所述丝网具有在从约13N/cm至约18N/cm的范围内的固定张力。
7. 根据前述权利要求中的任一项所述的丝网印刷设备,其中,所述乳状液用紫外线辐射处理。
8. 一种用于对三维基底的表面进行印刷的丝网印刷系统,所述系统包括:
 - (a) 根据权利要求1所述的丝网印刷设备;以及
 - (b) 至少一个施用器,其用于将液体印刷介质施加到所述三维基底。
9. 根据权利要求8所述的丝网印刷系统,其中,所述至少一个施用器选自柔性的和刚性的刮刀。
10. 根据权利要求8或9中的任一项所述的丝网印刷系统,还包括液体印刷介质递送装置和液体印刷介质分配器中的至少一者。
11. 一种用于对三维基底的表面进行丝网印刷的方法,所述方法包括以下步骤:
 - (a) 将所述三维基底定位成靠近带框架的丝网,所述带框架的丝网包括:
 - (i) 基本上刚性的、基本上平面的框架,其具有周边,所述周边限定具有给定表面区域的在所述周边内的区域;以及
 - (ii) 丝网,其附接到所述框架且延伸横跨所述表面区域的至少一部分,其中,所述丝网包括:
 - 第一部分,液体印刷介质能穿过所述第一部分传递到所述三维基底上;和
 - 第二部分,其涂有乳状液,所述乳状液基本上防止所述液体印刷介质传递通过所述丝网的所述第二部分,并且其中,所述丝网具有小于约20N/cm的固定张力;

(b) 将所述液体印刷介质施加到所述丝网;以及

(c) 将压力施加到所述丝网以迫使所述液体印刷介质的一部分穿过所述丝网的所述第一部分到达所述三维基底上,

其中,在所述框架和所述三维基底之间的距离在所述施加步骤期间为基本上恒定的。

12. 根据权利要求11所述的方法,其中,所述三维基底包括玻璃、陶瓷、玻璃-陶瓷、金属、塑料或聚合物材料中的至少一者。

13. 根据权利要求11或12所述的方法,其中,在所述框架和三维基底之间的距离在从约10mm至约100mm的范围内。

14. 根据权利要求11至13中的任一项所述的方法,其中,所述丝网具有在从约13N/cm至约18N/cm的范围内的固定张力。

15. 根据权利要求11至14中的任一项所述的方法,其中,压力的所述施加使用至少一个刮刀进行。

丝网印刷设备和方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请根据35U.S.C.§119要求2014年8月1日提交的美国临时申请序列号62/032156的优先权,其全部内容构成本发明的依据且以引用方式并入本文。

技术领域

[0003] 本公开大体上涉及用于在三维基底上印刷图案的方法和设备,并且更具体地涉及用于在具有一个或多个弯曲表面的基底上进行印刷的丝网印刷方法和设备。

背景技术

[0004] 三维(3D)丝网印刷被广泛地用于各个行业,例如,用于印刷在诸如瓶子和罐的倒圆容器上。3D丝网印刷到目前为止一般局限于具有较小曲率半径(例如,小于约500mm)和/或单个弯曲轴线的基底。在极大程度上,3D印刷也局限于印刷在半圆形或抛物线形基底和具有圆形或椭圆形横截面的圆柱形基底的外部或凸形表面上。这些基底通常可包含玻璃(例如,瓶子、大杯、眼镜等)、塑料(例如,容器等)和/或金属(例如,罐、铸件等)。

[0005] 在较大幅面、较大半径和/或多半径三维基底上丝网印刷的能力越来越多地与各个行业(例如,汽车工业)相关联。较大幅面的3D基底常规地可在基底仍然平坦时印刷,然后使基底成型以获得3D形状,例如,通过使玻璃或塑料基底在高温下软化等方式。然而,由于印刷介质可能与使基底在印刷后成型所需的条件热不相容,对在大幅面3D基底的弯曲表面上印刷的需求不断增加。对于玻璃基底来说尤其如此,玻璃基底在成型过程期间可被加热至相对较高的成型或软化温度。

[0006] 用于装饰3D基底的表面的现有方法包括掩盖表面的一部分并对基底进行喷涂以形成图像;然而,此类方法可能是昂贵和/或耗时的,并且一般得不到合适的图像分辨率。已经尝试在大幅面的弯曲表面上进行丝网印刷和喷墨印刷,但存在各种缺点、并发后果和/或缺陷。例如,相比2D印刷装置,3D印刷装置通常包括一个或多个额外的移动部件,目的是在基底和丝网之间保持“不接触”距离或间隙。2D平面丝网印刷工艺通常保持在从约1mm至约10mm的范围内的恒定的不接触距离,具体取决于印刷应用。3D印刷装置传统上通过铰接丝网下方的基底或铰接固定的基底上方或周围的丝网来补偿不接触波动。

[0007] 也可使用具有柔性侧边的丝网框架,使得框架和网片在印刷期间可一定程度上适形于弯曲基底的轮廓。也可使用预成型为与给定基底的曲线匹配的丝网框架。用来张紧和放松丝网网片的装置也可附接到丝网框架,以允许网片在印刷过程期间适形或挠曲。然而,丝网框架和/或印刷机的这些附加部件和/或特征会增加3D印刷过程的复杂性和/或费用,因为印刷机和/或其各个部件常常必须定制以获得每个所需的特征。此外,此类3D丝网印刷方法仅可用于凸形或凹形表面印刷,而不是两者,并且仅用于具有单一曲率半径的基底。

[0008] 因此,有利的是提供用于丝网印刷3D基底的方法和设备,该方法和设备可以更少的移动部件、以更低的成本操作和/或具有更低的复杂性。另外有利的是,提供用于在多种基底形状(例如,凹形和/或凸形基底)和/或具有复杂曲线(例如,围绕多个半径的曲线)的

基底上印刷的方法和设备。此外,为了减少制造成本和/或对定制印刷装置和/或其部件的需求,可能有利的是提供一种设备,该设备能至少部分地结合用于印刷传统(例如,2D)基底的现有部件起作用。

发明内容

[0009] 在各种实施例中,本公开涉及用于在三维基底的表面上进行丝网印刷的设备,该设备包括:基本上刚性的、基本上平面的框架,该框架具有周边,该周边限定具有给定表面区域的在该周边内的区域;以及丝网,其附接到框架并且延伸横跨表面区域的至少一部分,该丝网包括第一部分和第二部分,液体印刷介质可通过第一部分传递到附近的三维基底上,第二部分涂有乳状液,该乳状液基本上防止液体印刷介质穿过丝网的第二部分,其中,丝网具有小于约20N/cm的固定张力。本公开还涉及用于在三维基底的表面上进行丝网印刷的系统,该系统包括:本文所公开的带框架的丝网设备;和用于将液体印刷介质施加到三维基底的施用器。

[0010] 本公开还涉及用于在三维基底的表面上进行丝网印刷的方法,该方法包括:将三维基底靠近本文所公开的带框架的丝网设备定位;将液体印刷介质施加到丝网;以及将压力施加到丝网以迫使液体印刷介质通过丝网的至少一部分,其中,在框架和三维基底之间的距离在施加步骤期间保持基本上恒定。

[0011] 本公开的附加的特征和优点将在随后的详细描述中阐述,并且部分地将根据该描述而对本领域的技术人员将显而易见,或者通过实践本文所述方法而被了解,其中包括随后的详细描述、权利要求以及附图。

[0012] 应当理解,前述总体描述及以下详细描述两者提供本公开的各种实施例,并且旨在提供用于理解权利要求的本质及特性的综述或框架。附图是为了提供对本公开的进一步了解而包含的,并且被纳入本说明书中且构成本说明书的一部分。附图示出了本公开的各种实施例,并且与描述一起用来解释本公开的原理和操作。

附图说明

[0013] 当结合以下附图阅读时,可以最好地理解以下详细描述,其中类似的结构用类似的附图标记表示,并且在附图中:

[0014] 图1示出了根据本公开的一个实施例的示例性丝网印刷设备的俯视图;

[0015] 图2示出了根据本公开的另一个实施例的示例性丝网印刷设备的俯视图;以及

[0016] 图3示出了根据本公开的一个实施例的示例性丝网印刷系统的侧视图。

具体实施方式

[0017] 设备

[0018] 本文公开了用于在三维基底的表面上进行丝网印刷的设备,该设备包括:基本上刚性的、基本上平面的框架,该框架具有周边,该周边限定具有给定表面区域的在该周边内的区域;以及丝网,其附接到框架并且延伸横跨表面区域的至少一部分,该丝网包括:第一部分,液体印刷介质可通过第一部分传递到附近的三维基底上;和第二部分,其涂有乳状液,该乳状液基本上防止液体印刷介质穿过丝网的第二部分,其中,丝网具有小于约20N/cm

的固定张力。

[0019] 如本文所用,术语“三维基底”及其变型旨在表示具有至少一个非平面和/或非水平表面的基底,例如,具有任何给定曲线的表面,该曲线可以在大小、形状和/或取向上变化。相比之下,二维基底包括平坦的、平面的、水平表面,例如平片或块体。

[0020] 参照图1,示出了根据本公开的示例性丝网印刷设备100的一个实施例,其包括框架110和丝网120。丝网120部分地涂有乳状液130以形成图案或图像。在图示实施例中,图案可以对应于车辆顶部或天窗,但可以设想到各种其它形状和应用。

[0021] 如本文所用,术语“框架”旨在表示形成围绕丝网的基本上刚性的周边的部件。术语“丝网”、“目丝网”及其变型旨在表示延伸横跨框架且至少部分地覆盖由框架限定的表面区域的材料。如本文所用,术语“设备”、“带框架的丝网设备”、“带框架的丝网”及其变型旨在表示组合的框架和丝网部件,例如,固定到框架的丝网,任选地外加乳状液。

[0022] 框架110可具有适合支撑用于特定应用的丝网印刷丝网的任何形状和大小。例如,框架可以限定具有选自下列的形状的周边:正方形、矩形、菱形、圆形、卵圆形、椭圆形、三角形、五边形、六边形和其它多边形等。根据各种实施例,框架为四边形,例如,限定正方形、矩形或长菱形周边。框架可以为平面的或基本上平面的,以及基本上刚性的或非柔性的。换句话说讲,框架未被成型为在印刷之前适形于三维基底的曲线(基本上平面的),并且不被构造成在印刷期间适形于三维基底的曲线(基本上刚性的)。

[0023] 框架110的尺寸(例如,长度、宽度、直径或高度,具体取决于几何形状)可具有适合充分地拉伸丝网的任何大小,以提供可接受的印刷分辨率。框架的大小可例如根据丝网材料、网目数、网类型、所需的丝网张力、和/或三维基底的大小而变化。在某些实施例中,框架可具有大约等于或大于三维基底的最大尺寸的至少一个尺寸,例如,为基底的最大尺寸的至少约1.5倍或基底的最大尺寸的至少约2倍。

[0024] 作为非限制性示例,根据例如印刷装置的大小,示例性的四边形框架的横截面尺寸可在从约25mm×25mm直至约200mm×200mm或以上的范围内。例如,示例性的四边形框架可具有在从约35mm×35mm直至约150mm×150mm的范围内的尺寸,例如,从约50mm×50mm直至约100mm×100mm,或从约60mm×60mm至约80mm×80mm,包括其间的所有范围和子范围,并且包括正方形和矩形变型两者。根据至少一个非限制性实施例,框架可以为矩形,其宽度约等于框架的高度的两倍。例如,框架可为具有大约50mm×25mm、60mm×30mm、76mm×38mm、100mm×50mm、150mm×75mm或200mm×100mm的宽度×高度尺寸的矩形。在一些实施例中,框架可具有至少一个尺寸超过1米,例如,几米或以上,例如两米或三米或以上。

[0025] 框架110可由基本上刚性的材料构造成,该材料可选自目丝网可附接到的任何合适的材料。示例性材料包括但不限于木材和金属,例如,铝、挤出的或中空的铝、不锈钢、中空不锈钢等。根据一个非限制性实施例,框架可由铝构造成,例如,挤出的铝、中空的铝、或弯曲的铝件。根据特定应用所需的结构完整性,框架厚度可变化。在各种实施例中,框架可具有在从约2mm至约5mm、例如从约3mm至约4mm的范围内的厚度,包括其间的所有范围和子范围。

[0026] 丝网120可包括适用于丝网印刷应用的一种或多种多孔的柔性网状材料,例如,聚酯、尼龙、PET、聚酰胺、聚酯皮芯组合、复合聚酯材料、以及带涂层的聚酯等。根据某些实施例,丝网选自非金属网状材料。丝网材料可任选地选自单丝材料。丝网可包括具有任何合适

织纹的网状材料,所述织纹包括但不限于平纹、斜纹、双面斜纹、碎纹(crushed)和变平的织纹图案。

[0027] 丝网的网目数可以根据例如框架大小、网类型、线径和/或所需的丝网张力而变化。作为非限制性示例,网目数可在从约120根/英寸至约380根/英寸、例如从约230根/英寸至约305根/英寸的范围内,包括其间的所有范围和子范围。在各种实施例中,网目数可以是横跨丝网变化的。例如,根据三维基底的曲线、待印刷的所需特征、其在基底上的位置和/或所需分辨率,网目数可横跨丝网变化。根据示例性实施例,较细的网目数可沿着三维基底的曲率半径在与待印刷的目标特征对齐的丝网的的部分上使用。

[0028] 丝网120可包括具有可用于任何网目数的任何合适的线径的材料,只要丝网保持足够的柔韧性和印刷分辨率。在各种非限制性实施例中,丝网的线径可在从约30微米至约80微米、例如从约40微米至约70微米或从约50微米至约60微米的范围内,包括其间的所有范围和子范围。

[0029] 应当理解,丝网和框架的上述性质可由本领域技术人员根据需要单独地或组合地选择,以获得具有针对特定应用的所需属性的带框架的丝网设备。例如,这些性质可被选择以获得合适的丝网柔韧性或张力,如本文更详细讨论的。这样的选择在本领域技术人员的能力内,并且旨在落入本公开的范围。

[0030] 丝网120可利用丝网印刷领域已知的任何手段附接到框架110,例如,丝网可利用粘合剂粘附到框架。根据各种实施例,在附接到框架之前,丝网可以或不偏置到框架。粘合剂可包括例如乙烯-醋酸乙烯(EVA)、热塑性聚氨酯(TPU)、聚酯(PET)、丙烯酸类树脂(例如,丙烯酸类压敏粘合带)、聚乙烯醇缩丁醛(PVB)、诸如SentryGlas®离聚物的离聚物、压敏粘合剂、双面胶带、或任何其它合适的粘合剂材料。备选地,丝网可以利用诸如摩擦力的其它方法附接到框架,例如,利用夹片、夹具等。

[0031] 本文所公开的丝网120可以是柔性网片,其可表示在附接到框架110之前和/或之后丝网具有固定的低张力。根据各种实施例,在附接到框架之后,丝网可具有小于约20N/cm的固定张力。例如,网片可具有在织物的经纱和纬纱方向两者上横跨网片均匀分布的固定张力,该张力小于约20N/cm,例如,小于约18N/cm、小于约15N/cm、小于约10N/cm或小于约5N/cm,包括其间的所有范围和子范围。根据各种实施例,网片可具有固定的均匀张力,该张力在从约10N/cm至约20N/cm的范围内,例如,从约11N/cm至约19N/cm、从约12N/cm至约18N/cm、从约13N/cm至约17N/cm或从约14N/cm至约16N/cm,包括其间的所有范围和子范围。在其它实施例中,一定范围的固定低张力可施加在织物的经纱和纬纱方向两者上,该张力可小于约20N/cm,例如,小于约18N/cm、小于约15N/cm或小于约10N/cm。根据另外的实施例,网片可具有固定的可变张力,该张力在从约10N/cm至约20N/cm的范围内,例如,从约11N/cm至约19N/cm、从约12N/cm至约18N/cm、从约13N/cm至约17N/cm或从约14N/cm至约16N/cm,包括其间的所有范围和子范围。

[0032] 如本文所用,术语“固定的”张力旨在表示丝网具有横跨丝网区域的给定的张力,而不论是均匀的或可变的,该张力不是例如用来在印刷过程期间张紧和放松丝网网片的装置所改变的。不受理论的束缚,可以相信,丝网材料的相对低的张力(例如,2D带框架丝网使用具有大于20N/cm、例如至多约40N/cm的制造后张力的丝网)可在印刷期间由于丝网的拉伸而赋予高张力,这可导致较高分辨率印刷的能力,同时也允许丝网在必要时拉伸以与三

维基底的各个部分进行接触。

[0033] 在某些实施例中,丝网120可包括多于一个多孔的网状材料,或与另一种可拉伸材料结合的一个或多个多孔的网状材料。这些实施例将通过非限制性参照图2进行讨论,图2示出了示例性的带框架丝网设备100,其包括由两种不同材料构造成的丝网。由第一丝网材料构造成的外部丝网区域120A可附接到框架110,并可延伸横跨由框架限定的表面区域的第一部分。第一丝网材料可附接到第二丝网材料,第二丝网材料限定延伸横跨表面区域的第二部分的内部丝网区域120B。

[0034] 例如,第一丝网材料可具有给定的柔韧性(或拉伸能力),并且第二丝网材料可具有高于第一材料的柔韧性。作为非限制性示例,外部区域120A可由例如多孔的聚酯网片形成,而内部区域120B可由诸如尼龙的较高拉伸度的多孔网状材料形成。备选地,第一丝网材料可以为具有给定柔韧性的多孔网片,并且第二丝网材料可以为具有低于第一材料的柔韧性的多孔网片,例如,外部区域120A由尼龙形成,并且内部区域120B由聚酯形成。

[0035] 在另一个实施例中,形成外部区域120A的第一材料可以为无孔的柔性材料或通常不用于丝网印刷的多孔的可拉伸材料,并且内部区域120B可由本文所述柔性的多孔网状材料形成,例如,聚酯或尼龙等,反之亦然。无孔材料可以是任何柔性材料,其具有适合高分辨率印刷的任何合适的厚度,包括但不限于硅树脂膜。通常不用于丝网印刷的多孔的可拉伸材料可包括例如氨纶和合成弹力纤维。

[0036] 根据各种实施例,外部区域120A和内部区域120B可在接合部140处会合,在该点处,它们任何方式粘附或者说是附接到彼此,所述方式适合在印刷期间保持两种材料之间的完整性(例如,使得这两种材料在接头处不分离)。在某些实施例中,接合部140具有最小厚度,该厚度不妨碍或基本上不妨碍印刷过程。例如,这两种材料可以利用液体粘合剂接合在一起,该粘合剂可以为例如热固性或UV固化的粘合剂、双面胶带、或在这两种材料的任一侧上和/或在两者间的两者的组合。在另外的实施例中,接合部140可被定位成靠近待印刷的三维基底的边缘,使得接头不妨碍表面的丝网印刷。例如,接合部140的位置可被选择,使得它在印刷过程期间不妨碍印刷介质施用器(例如,刮刀)的覆墨冲程或印刷冲程。

[0037] 虽然图2示出了包括两种丝网材料的带框架丝网设备的一个示例性实施例,但应当理解,可根据本公开的其它方面对该实施例做出若干变型。例如,可使用多于两种类型的丝网材料,和/或框架和/或丝网的形状和/或大小可变化。此外,虽然乳状液在图2中描绘为不在丝网120上,但应当理解,这样的乳状液可以任何合适的图案存在(参见例如图1)。

[0038] 在图2中还可注意到,丝网120不完全覆盖由框架110限定的整个表面区域,而在设备的角落中留下空隙150。在各种实施例中,丝网120可覆盖更多或更少的表面区域,并且可具有任何数量和/或位置的任何所需的形状,包括所描绘的一个或多个空隙。通过取消某些区域中的网孔,有可能减小多孔或无孔材料对拉伸的阻力。

[0039] 此外,虽然图2显示外部区域120A覆盖框架周边的所有侧边,但可以设想,第一丝网材料可用来覆盖框架周边的仅一部分,例如,所示框架的仅一个、两个或三个侧边,或一个或多个侧边的仅部分,具体取决于待印刷的三维基底的形状和/或一个或多个半径。这样的区域(包括任何空隙)的大小、形状和/或数量的变型可根据框架和/或基底而变化。

[0040] 本文所述丝网120可包括一个或多个“多孔”材料,该材料可表示在施加时可穿过丝网的至少一部分的液体印刷介质。例如,诸如刮刀的印刷介质施用器可用来将压力施加

到丝网,使得印刷介质穿过丝网的至少一部分且传递到待印刷的基底上。

[0041] 如上文所指出的,丝网120的至少一部分可涂有乳状液130以在丝网上形成图案或图像。在一些实施例中,乳状液可阻挡或基本上阻挡液体介质通过丝网的带涂层部分。相应地,在一些实施例中,由乳状液在丝网上形成的图案可以是印刷在基底上的图案的逆图案。在本公开的范围,可以构思到与多孔目丝网材料(包括网目数和线径规格)和待使用的液体印刷介质相容的任何乳状液。乳状液可以例如为液体,并且可具有任何密度和/或毛细膜性质。乳状液可以在丝网上涂布成适合丝网印刷应用的任何厚度。例如,乳状液可以以一定厚度涂布在丝网上,该厚度为当附接到框架时的丝网厚度的至多约50%,例如,丝网的拉伸后厚度的至多约40%、至多约30%、至多约20%或至多约10%,包括其间的所有范围和子范围。

[0042] 乳状液130可以涂布在丝网120的任一側或兩側上。此外,乳状液可根据需要涂布丝网的任何预定部分,以在三维基底上形成合适的图案或图像。在一些实施例中,丝网可在“印模”或“漏印板”区域方面被限定,在该区域中乳状液被有意地移除,以允许液体印刷介质穿过丝网并传递到基底上。在各种实施例中,丝网的剩余部分可涂有乳状液。在其它实施例中,通过从除了漏印板区域之外的丝网的区域移除乳状液,可潜在地增强丝网的柔韧性。例如,可将乳状液从刚好在框架周边内部的丝网区域到紧邻漏印板区域一距离处移除。存在于丝网上的乳状液的量可根据所需图像和/或所需的丝网柔韧性的量而变化。根据各种实施例,在框架周边的约5-10%内的丝网区域可不含或基本上不含乳状液。例如,参看图2,可以看到,在框架周边附近的丝网区域的一部分未涂布乳状液。

[0043] 在某些实施例中,通过用乳状液涂布整个丝网、用正图像膜覆盖乳状液的所选部分并且将乳状液暴露于紫外线辐射,可在丝网上形成图案。UV照射可使暴露的乳状液硬化,而由膜覆盖的乳状液由于膜阻挡了紫外线辐射可保持较软。在硬化之后,可用水或用于溶解乳状液的任何其它合适的溶剂冲洗掉被膜覆盖的乳状液。由此可在根据本公开的各种实施例的丝网上形成图像。

[0044] 在各种实施例中,本文所公开的设备可以具有一个或多个优点,例如,节约成本、提高图像分辨率、和/或降低机械复杂性。例如,所公开的设备可在采用2D过程参数和技术(例如,固定的丝网和基底位置和/或基本上平坦/平面的框架)的标准2D印刷装置中使用以对三维基底进行印刷,所述基底包括凸表面和凹表面、单轴线曲线、用于大幅面基底(例如,大于约500mm)的双轴线曲线和复合曲线。另外,由于该设备可在标准印刷装置中使用,可消除对定制工具和加工及与之相关联的费用的需求。此外,由于基底和框架位置可相对于彼此固定,可消除对附加的可移动部件(例如,用于平移基底或框架或两者)的需求,从而降低印刷过程的成本和复杂性。

[0045] 而且,带框架的丝网设备也可作为“通用的”,因为一种丝网设计可用于上述多种曲线中的任一种。由于该设备包括附接到刚性框架的高度柔性丝网,该设备可在具有各种大小的基底上使用。换句话讲,如果三维基底的大小增加,可能不需要同样增加带框架丝网设备的大小以适应更大的表面。该属性可能是有利的,因为它可避免对适应更大的带框架丝网本来所需的更大且更昂贵的印刷机的需求。应当理解,根据本公开的设备可能不具有上述优点中的一者或多者,但仍旨在落入本公开的范围。

[0046] 系统

[0047] 本文公开了用于在三维基底的表面上进行丝网印刷的系统,该系统包括:带框架的丝网和用于将液体印刷介质施加到三维基底的施用器,其中,带框架的丝网包括:基本上刚性的、基本上平面的框架,该框架具有周边,该周边限定具有给定表面区域的在该周边内的区域;以及丝网,其附接到框架并且延伸横跨表面区域的至少一部分,其中,该丝网包括:第一部分,液体印刷介质可通过第一部分传递到附近的三维基底上;和第二部分,其涂有乳状液,该乳状液基本上防止液体印刷介质穿过丝网的第二部分,其中,丝网具有小于约20N/cm的固定张力。

[0048] 图3示出了根据本公开的一个方面的丝网印刷系统的横截面侧视图,其中施用器160与带框架丝网设备100形成接触。丝网120附接到框架110并且至少部分地涂有乳状液130。在图示实施例中,乳状液130涂布在丝网120的下表面(也称为“印刷”表面)上,但可以构思到,乳状液也可涂布在丝网的上表面(也称为“施用器”表面)上,或下表面和上表面上。液体印刷介质(未示出)可被施加到丝网,并且利用将压力施加到丝网的施用器160,如由箭头170所示,液体印刷介质的至少一部分可穿过丝网并传递到三维基底上。施用器160可以是柔性的或刚性的,并且施加压力可以是均匀的或可变的。

[0049] 根据一个示例性实施例,诸如刮刀的柔性压力可控施用器可以用来在三维基底(例如,用于具有多于一个半径的复杂曲线的基底)上进行印刷。标准的直边缘刮刀(例如,用于2D平面印刷的刮刀)也可以用来在三维基底上进行印刷,例如,用于具有单一曲率半径的基底。具有可变的形状和大小的诸如刷子、刮刀等的其它施用器也可被构思到,并且在本公开的范围之内。刮刀或任何其它施用器可沿着丝网拖曳,迫使印刷介质中的至少一些穿过丝网的至少一部分到三维基底上。施用器的保持角度、压力、拖曳速度、大小和硬度可根据例如所需的图像分辨率变化。

[0050] 根据各种实施例,施用器可为刮刀,其可包括任何材料,例如,橡胶材料、聚氨酯等。施用器可为单个单元,例如单个刮刀,或者可包括分段单元,例如两个或更多个相邻的或不相邻的刮刀。在一些实施例中,施用器可包括单件,其在各种实施例中可以为矩形形状的,或者可包括多件。施用器(例如,刮刀)可包括:工作边缘,其任选地成一角度接触丝网;和固定边缘,其可以与工作边缘相对并且可利用任何合适的手段附接到印刷装置。在非限制性的示例性实施例中,施用器可为刮刀,诸如在例如由申请人于2014年8月1日提交的名称为“SQUEEGEE FOR PRINTING FLAT AND CURVED SUBSTRATES”的美国临时专利申请第62/032138号中所公开的那些,该申请以引用方式全文并入本文中。

[0051] 印刷介质可为包括诸如颜料、染料等的一种或多种染色剂的介质。印刷介质可为液体或基本上液体的形式,并且可包括至少一种溶剂,例如水或任何其它合适的溶剂。如本文所用,术语“液体”旨在表示具有适合丝网印刷的任何粘度的任何自由流动介质。在某些实施例中,液体印刷介质可选自具有各种颜色和色调的墨。在其它实施例中,液体印刷介质可选自未着色的介质,例如清漆或保护性涂层等。液体印刷介质可选自着色的、不透明的、半透明的、或透明的介质,并且可以起到功能性和/或装饰性目的。

[0052] 本文所公开的系统还可包括各种附加部件。例如,可以包括印刷介质递送部件,其可被构造成将预定量的印刷介质递送至丝网上。诸如覆墨刀的分配器可以任选地用来将印刷介质例如以基本上均匀的方式分布在整个丝网上。此外,可包括用于夹持和/或平移施用器的装置以及在丝网印刷装置中通常存在的各种其它部件。

[0053] 方法

[0054] 本文还公开了用于在三维基底的表面上进行丝网印刷的方法,该方法包括:将三维基底定位在带框架的丝网附近,带框架的丝网包括:基本上刚性的、基本上平面的框架,该框架具有周边,该周边限定具有给定表面区域的在该周边内的区域;以及丝网,其附接到框架并且延伸横跨表面区域的至少一部分,其中,该丝网包括:第一部分,液体印刷介质可通过第一部分传递到附近的三维基底上;和第二部分,其涂有乳状液,该乳状液基本上防止液体印刷介质穿过丝网的第二部分,其中,丝网具有小于约20N/cm的固定张力;以及将压力施加到丝网以迫使液体印刷介质的一部分穿过丝网的第一部分到三维基底上,其中,在框架和三维基底之间的距离在施加步骤期间保持基本上恒定。

[0055] 本文所公开的方法可用来印刷或装饰三维基底。本文所公开的装饰或印刷可用来描述将具有任何液体材料的涂层施加到三维基底上,该涂层可以是功能性的和/或美观性的,所述材料具有任何合适的粘度。三维基底可选自具有变化的组成、大小和形状的基底。例如,基底可包括玻璃、陶瓷、玻璃-陶瓷、聚合物、金属和/或塑料材料。示例性基底可包括但不限于玻璃片、模制塑料部件、金属部件、陶瓷主体、玻璃-玻璃层合物、以及玻璃-聚合物层合物。

[0056] 三维基底可具有任何形状或厚度,例如,在从约0.1mm至约100mm或以上的范围内的厚度,具体取决于例如印刷装置的大小和/或取向。例如,三维基底可具有在从约0.3mm至约20mm、从约0.5mm至约10mm、从约0.7mm至约5mm、从约1mm至约3mm、或从约1.5mm至约2.5mm的范围内的厚度,包括其间的所有范围和子范围。三维基底可具有单一曲率半径或多个半径,例如,两个、三个、四个、五个或更多个半径。在一些实施例中,曲率半径可以大于约500mm,例如,大于约600mm、大于约700mm、大于约800mm、大于约900mm或大于约1,000mm,包括其间的所有范围和子范围。

[0057] 根据本文所公开的方法,液体印刷介质可利用本文所述任何手段施加到并且任选地散布在整个丝网上。然后,施用器可以用来将压力施加到丝网,以迫使液体印刷介质的一部分穿过丝网的至少一部分到三维基底上。根据各种实施例,施用器可在单个道次中接触丝网,这可以将液体印刷介质充分地转移到三维基底,或者施用器可进行若干道次的接触。本文所述任何施用器都可用来进行所公开的方法。

[0058] 如本文所用,术语“不接触”距离旨在表示在基本上刚性的、平面的框架和基底表面之间的距离。不接触也指在印刷之前不久和在印刷之后不久两种情况下丝网与基底保持远离的距离。换句话说讲,不接触距离是丝网为接触基底必须经过的距离。根据本文所公开的方法,在施加液体印刷介质和施加压力期间,在框架和三维基底之间的距离保持基本上恒定。框架和基底可相对于彼此保持在固定位置。当例如使用施用器将压力施加到丝网时,丝网可移动以接触基底,但框架可保持在基本上相同的位置。不接触距离可大于用于2D印刷的不接触距离(例如,约1-10mm),并且利用本文所公开的方法在理论上可以是无限的。作为非限制性示例,不接触距离可大于约100mm、大于约75mm、大于约50mm、大于约25mm或大于约10mm,包括其间的所有范围和子范围。

[0059] 在印刷介质被施加到三维基底之后,可执行各种附加步骤,例如,使印刷过的介质干燥以移除一种或多种溶剂,使印刷过的介质固化,将基底从印刷机移除,将基底置于真空下,和/或清洁基底,等等。根据各种实施例,可使用例如在名称为“METHODS FOR SCREEN

PRINTING THREE-DIMENSIONAL SUBSTRATES AND PREDICTING IMAGE DISTORTION”且由申请人提交于2014年8月1日的美国临时专利申请第62/032125号中所公开的方法校正和/或调整图案,该申请全文以引用方式并入本文中。

[0060] 应当理解,各种公开的实施例可能涉及结合该特定实施例描述的特定的特征、元件或步骤。还应当理解,特定的特征、元件或步骤尽管结合一个特定实施例进行描述,但可以与备选实施例以各种未图示的组合或排列互换或结合。

[0061] 还应当理解,如本文所用,术语“该”、“一个”或“一种”表示“至少一个”,并且不应局限于“仅一个”,除非明确地指示相反情况。因此,例如,对“乳状液”的引用包括具有两种或更多种此类乳状液的示例,除非上下文明显指示不是这样。同样,“多个”旨在表示“多于一个”。

[0062] 范围在本文中 can 表示为从“约”一个特定值和/或至“约”另一个特定值。当表示这样的范围时,示例包括从一个特定值和/或至另一个特定值。类似地,当通过使用先行词“约”将值表示为近似值时,应当理解该特定值形成另一个方面。还应当理解,每一个范围的端值重要的是既相关于其它端值,又独立于其它端值。

[0063] 如本文所用,术语“基本”、“基本上”及其变型旨在指出所描述的特征等于或约等于一值或描述。例如,“基本上平面的”表面旨在表示平面或大致平面的物体。此外,如本文所限定的,“基本上类似”旨在表示两个值或物体相等或大约相等。

[0064] 除非明确地另外表述,本文阐述的任何方法绝不应理解为需要以具体顺序执行其步骤。相应地,在方法权利要求实际上未叙述将由该方法的步骤遵循的顺序或者在权利要求书或说明书中未另行具体地阐述各步骤将局限于一具体顺序的情况下,绝不旨在推断任何特定的顺序。

[0065] 虽然特定实施例的各种特征、元件或步骤可能使用连接词“包括”公开,但应当理解,备选实施例被隐含,包括可能使用连接词“由...组成”或“基本上由...组成”描述的那些实施例。因此,例如,包括A+B+C的系统的隐含的备选实施例包括其中系统由A+B+C组成的实施例和其中系统基本上由A+B+C组成的实施例。

[0066] 对于本领域的技术人员显而易见的是,在不脱离本公开的精神和范围的前提下,可以对本公开进行各种修改和变型。由于本领域的技术人员可能想到并入本公开的精神和实质的所公开的实施例的修改组合、子组合和变型,本公开应被理解为包括在所附权利要求及其等同物的范围内的所有内容。

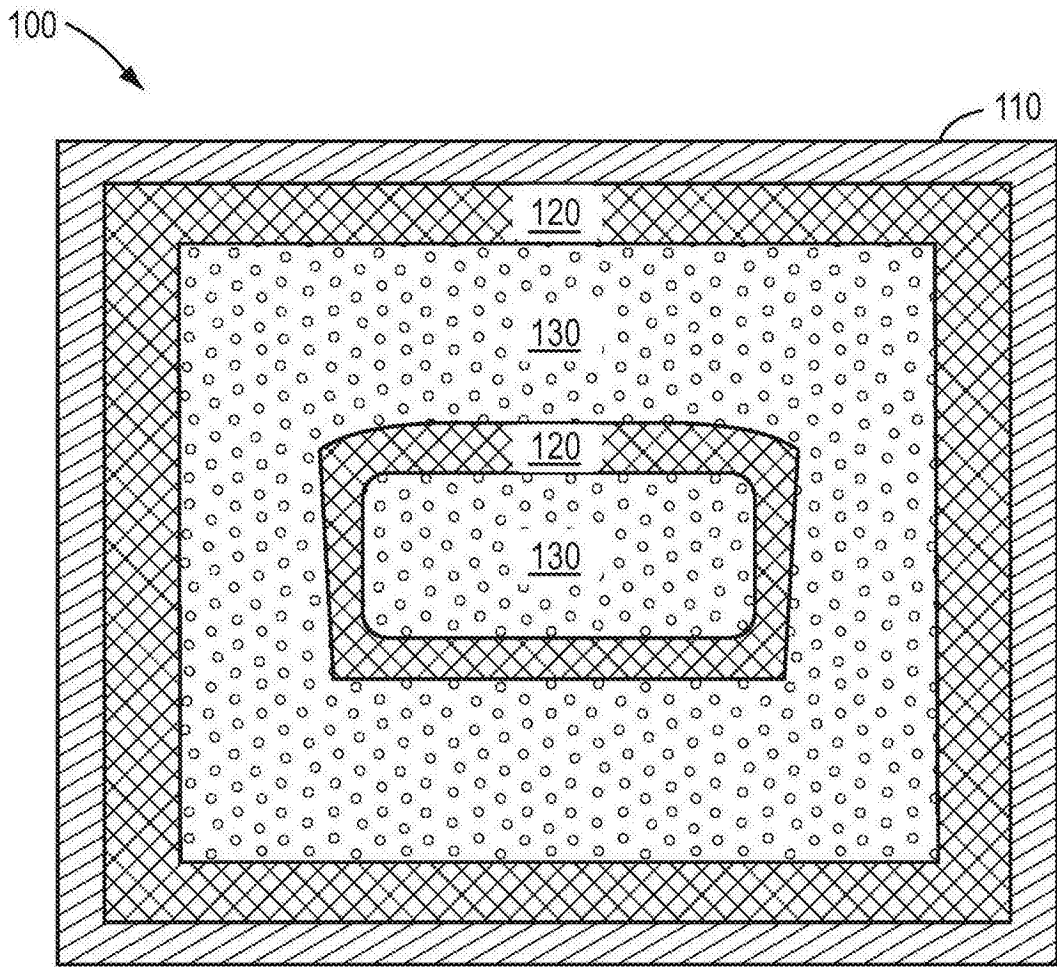


图1

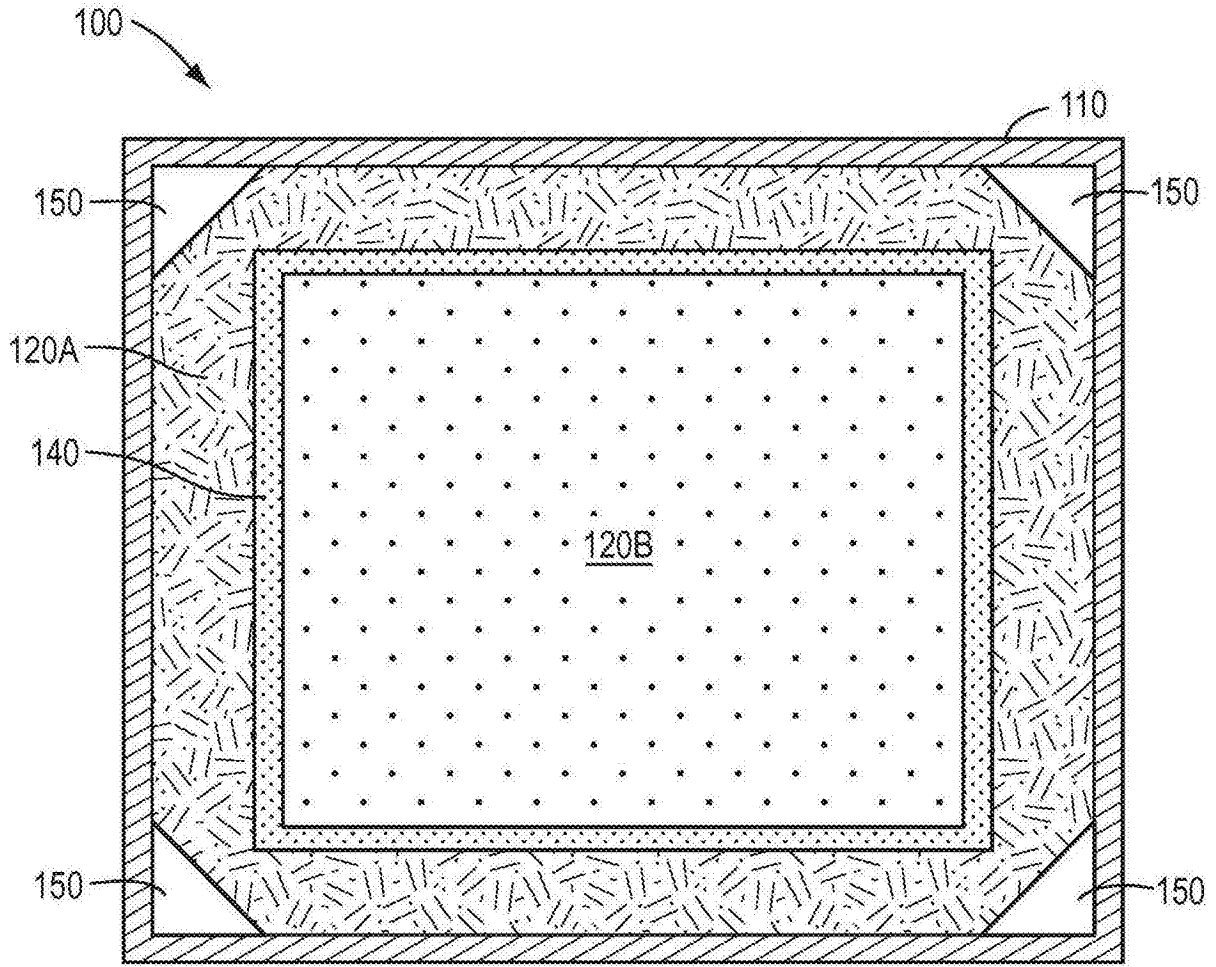


图2

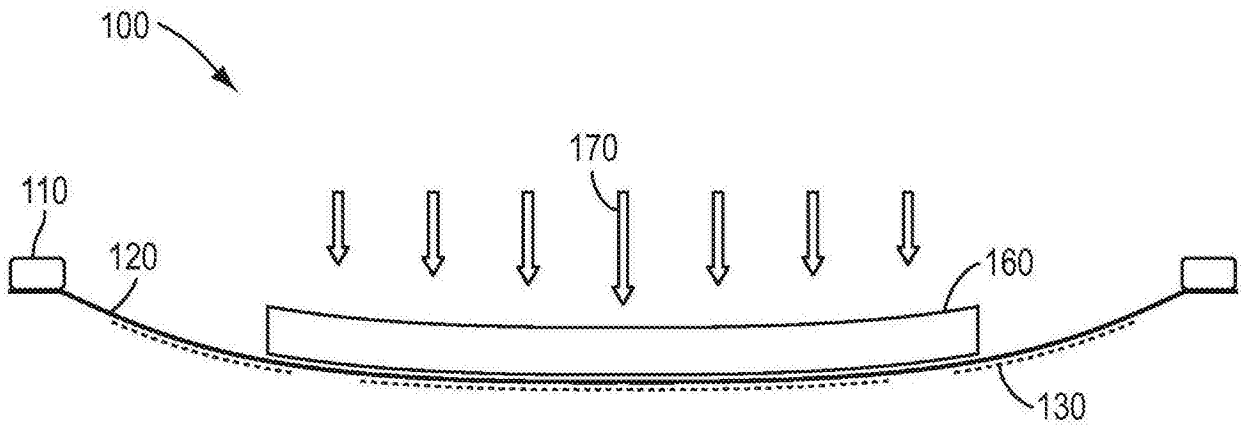


图3