

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410008552.3

*B41J 2/01 (2006.01)*  
*B41J 15/16 (2006.01)*  
*B41J 3/407 (2006.01)*  
*B41F 17/00 (2006.01)*  
*D06P 5/30 (2006.01)*

[45] 授权公告日 2007年2月28日

[11] 授权公告号 CN 1301858C

[22] 申请日 2000.9.1

[21] 申请号 200410008552.3

分案原申请号 00812400.0

[30] 优先权

[32] 1999.9.3 [33] US [31] 09/390,571

[73] 专利权人 L&P 产权管理公司

地址 美国加利福尼亚

[72] 发明人 理查德·N·科多斯

威廉·W·科兰

罗伯特·B·科默福德

安杰洛·夸特罗乔基

米兰·巴多维纳茨

[56] 参考文献

US5623001A 1997.4.22

JP61164836A 1986.7.25

JP2220883A 1990.9.4

US5873315A 1999.2.23

审查员 史冉

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 蔡洪贵

权利要求书 3 页 说明书 16 页 附图 1 页

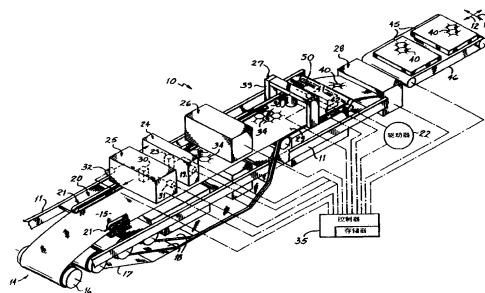
[54] 发明名称

在织物上进行紫外线喷墨打印以及组合打印和绗缝的方法和设备

[57] 摘要

提供一种采用紫外(UV)线固化的油墨向织物(15)上喷墨打印的方法和设备,油墨首先利用紫外线(24)部分地固化,然后进行加热,以便更完全地固化油墨。打印在一个绗缝机(10)中进行,该绗缝机具有一个绗缝工作台(27)和一个位于绗缝工作台上游的打印工作台(25)。优选地,打印工作台在一个编程的控制器(35)的控制下将多色图样只印在织物的顶层上。喷射到织物上的紫外线固化油墨其墨点的体积约75微微升。一个传送带(20)将印好的织物从打印工作台移送通过紫外线固化工作台(24),在该处,一个紫外线固化头或者与打印头一起运动或者与打印头独立的运动,将沉积的紫外线固化油墨滴对紫外线光束曝光,所述紫外线光束为每线性英寸300W,曝光速度为每一平方厘米施加1

焦耳左右的能量。然后传送带使织物通过一个加热干燥工作台或一个加热炉(26),在该处把织物加热到300华氏度30秒钟到3分钟。优选地,在加热炉内用强制热空气进行加热,但也可以采用其它加热方法,例如红外或其它辐射加热器。在热固化之前,或优选地在这之后,织物与其它材料层相结合,并且在程控的条件下,在利用打印的图案加上绗缝图案。



1、一种在被打印物上进行打印的方法，包括以下步骤：

将可聚合的油墨沉积到该被打印物上；通过在油墨内引发一个聚合反应使油墨聚合，并将该反应一直保持到油墨基本上聚合，但在被打印物的油墨基本上被聚合的区域内包含有至少一部分易挥发的未聚合单体；然后干燥基本上聚合的油墨以便减少被打印物的所述区域上的未聚合单体的含量。

2、如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述油墨是通过将油墨喷墨到被打印物上而被沉积。

3、如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述油墨是紫外线固化油墨，以及通过油墨对紫外线曝光使所述油墨被聚合。

4、如权利要求1所述的方法，其特征在于，干燥油墨的步骤包括将被打印物上的基本上聚合的油墨加热，从而减少被打印物上易挥发的未聚合油墨组分。

5、如权利要求4所述的方法，其特征在于，加热油墨的步骤包括使热空气流到被打印物上。

6、如权利要求5所述的方法，其特征在于，热空气流到被打印物上从被打印物上蒸发至少一部分油墨的未聚合的单体。

7、如权利要求5所述的方法，其特征在于，热空气流到被打印物上使被打印物上的紫外线固化油墨进一步聚合。

8、一种在被打印物上进行打印的方法，包括以下步骤：在一个被打印物上数字式地沉积可聚合的油墨；将能量照射到沉积的油墨上，从而在油墨内将一个聚合反应一直保持到油墨基本上聚合但仍然保

留至少某些可提取的未聚合的反应剂为止；然后加热基本上聚合的油墨，以便减少沉积在被打印物上的油墨内未聚合的反应剂的含量。

9、如权利要求8所述的方法，其特征在于，加热步骤包括使热空气流到被打印物上。

10、如权利要求8所述的方法，其特征在于，所述油墨通过从至少一个打印头喷射油墨而被沉积。

11、如权利要求10所述的方法，其特征在于，所述油墨在低温下从打印头喷射。

12、如权利要求10所述的方法，其特征在于，所述油墨通过机械动作从打印头喷射。

13、如权利要求10所述的方法，其特征在于，所述油墨从压电打印头喷射。

14、如权利要求8所述的方法，其特征在于，所述油墨是紫外线固化油墨，并通过使沉积的紫外线固化油墨受到紫外线光的作用维持聚合反应。

15、如权利要求8所述的方法，其特征在于，所述油墨是电子束固化油墨，并通过使沉积的电子束固化油墨受到电子束的作用维持聚合反应。

16、如权利要求8所述的方法，其特征在于，油墨基本上不含有溶剂。

17、一种用于在一个大面积的被打印物上进行打印的打印方法，包括：向一个被打印物上打印直到接触固化介质一直是稳定的可固化油墨；通过在被打印物外施加固化介质引发其上的油墨的固化；然后加热被打印物上的油墨，以便减少被打印物上的油墨的未固化组分。

18、如权利要求 17 所述的方法，其特征在于，引发固化包括选择性地对被打印物带有油墨的区域对准地施加固化能量。

在织物上进行紫外线喷墨打印以及组合打印和绗缝的方法和设备

### 技术领域

本发明涉及在织物上的打印，特别是涉及在用于绗缝的织物上打印图案，例如在诸如褥罩、被、床单等上打印图案。更详细地说，本发明涉及在织物上的喷墨打印，以及利用紫外线（UV）固化的油墨的喷墨打印。

### 背景技术

绗缝在总的缝纫领域是一种特殊工艺，在该工艺中穿过多层材料在材料的两维的区域内缝制图案。多层材料通常包括至少三层，一个织造的主要的或者表面的布料，该布料具有装饰性的精加工的质量；一个通常为纺织的背面布料，它可以是也可以不是精加工的；以及一个或多个厚的填充材料内层，通常是由随机取向的纤维制成的。缝制的图案保持各个材料层相互之间的物理关系，同时提供装饰特性。

例如在褥罩及其它被褥的制造中，常常需要将缝制图案和印花图案相结合。在褥罩上制造图案要求将油墨加到织物上，织物与纸张、塑料或其它平滑的表面不同，织物的将要印花的表面呈现出织物组织，具有三维结构或深度。进而，向宽于几英尺或一米的被打印物上打印称作“宽幅”打印范畴，床垫布和其它大部分可绗缝材料都属于这一范畴，由于传统打印方法有许多限制，因此不能实现属于这一范畴的打印。存在着许多技术问题阻碍着宽幅织物打印的发展，所述宽

幅织物例如有褥罩、室内装饰物、汽车座罩织物、办公室间壁及其它宽幅织物。

宽幅产品的打印量通常较少。传统的打印涉及制造印版，纸型，网版、以及其它的永久性的或至少是有形的物理图像，油墨从它们转印到待打印的物体上。这些图像是使成本提高的原因之一，只有同一版本的产品的数目很大时，才能降低成本。另一方面，例如办公室打印机只打印一个文件或其它项目的一个印件或少数几个印件，同时，最近以来它不采用永久性的物理图像转印文件而是由一个软件或程序控制的电子图像进行打印，它可以从一个产品到另一个产品进行变换。这种“软”图像打印机有时称之为数字打印机，尽管“软”图像并不一定需要是在以独立的数值存储的意义上的“数字”的。目前通用的一种“软”图像打印机或数字打印机是喷墨打印机。

喷墨打印机通过根据指令从一个或多个打印头上的一个或多个喷嘴向一个被打印物上喷射墨滴进行打印。办公室打印机和其它窄幅喷墨打印机通常通过加热油墨并使油墨泡从喷嘴中喷出将水基或以其它溶剂为基础的油墨分配到被打印物上。这些打印机通常称作发泡喷墨打印机。油墨通过溶剂的挥发而干燥。有时需要额外加热用以蒸发溶剂并干燥油墨。利用发泡喷墨打印机，或采用高温技术推动油墨的喷墨打印机向宽幅被打印物上进行打印，将严重地限制打印头的寿命。用于推动油墨和使溶剂挥发的热量，特别是停机时，以及打印头的热循环会在分配 20 毫升油墨之后导致这些印头的阻塞甚至完全损坏。办公室打印机例如通常被设计成每次更换油墨罐时便更换打印头。因此，对于大面积的喷墨打印过程，例如用于户外广告、标志牌、建筑用的宽幅薄膜打印时，则更普遍地采用机械式推动油墨的打印

头。这种机械式打印头包括压电或压电-晶体打印头，它将电能转换为晶体内部振动，它将造成油墨滴从打印头喷嘴中喷出。

压电打印头对于利用通过聚合作用而干燥的油墨特别有用，这种聚合作用通常在油墨离开打印头并沉积到被打印物上之后，一般通过暴露于某种形式的能量介质，例如电磁或粒子辐射而发生。目前已经配制出几种用于喷墨打印机的油墨，通过将它们暴露在辐射固化源，例如聚焦的紫外线（UV）束或高能电子束（EB）中，这些油墨可以被聚合。这些油墨通常都加入稳定剂，以防止由于低的曝光量而造成过早的固化。因此，这些油墨通常都需要暴露在为开始进行聚合反应所必须的阈值能量中。除非暴露到阈值能量，这种油墨不会聚合并保持在稳定状态，不易于在喷嘴中或其它地方干燥，除非它们被暴露在适当的能量介质中固化。

以溶剂为基础的油墨主要通过溶剂的挥发进行固化。某些以溶剂为基础的油墨仅通过空气干燥固化，而另外一些则要求加热来提高溶剂的挥发速度。在有的情况下，热在使溶剂挥发的同时还促进油墨的化学变化或聚合。可聚合的油墨包括发生聚合的单体及低聚物，以及其它添加剂。当紫外线固化油墨暴露在处于阈值或高于阈值的紫外线光时会发生聚合。这些紫外线固化油墨配方中包括光引发剂，它们吸收光并因此产生自由基或阳离子，造成单体、低聚物及聚合物以及其它添加组分的不饱和位置之间的交联。电子束固化的油墨不需要光引发剂，因为电子束可以直接引发交联。

通常以有机溶剂为基础的或以水为基础的热量或空气固化油墨的彩色亮度低于紫外线固化的或其它可聚合的油墨的彩色亮度，因为产生颜色的颜料或染料被溶剂稀释。进而有机溶剂可能会造成职业损

害，需要采取高成本的措施，以便降低工作人员与挥发的有机溶剂的接触，同时减少其它危险，例如减少火险。以溶剂为基础的油墨不管是否加热，都容易干燥而最终将喷墨喷嘴阻塞。此外，以溶剂为基础的油墨与被打印物形成化学结合，从而它们的配方与被打印物材料有关。结果，以溶剂为基础的油墨选择依不同的织物而变化。特定的油墨组分与特定的织物成分配对以便改善油墨在织物上的坚牢度，这种坚牢度来源于在油墨和织物之间形成的化学或静电键结合。对于紫外线及其它辐射束固化的油墨，例如电子束固化的油墨，在油墨与织物之间的结合主要是机械结合并且不局限于油墨和织物的特殊结合。

可聚合油墨，特别依靠辐射或能量介质固化的可聚合油墨，很难在像织物这种三维的被打印物上固化。尽管紫外线固化油墨可以提供更高的彩色亮度，同时，它也不像很多以溶剂为基础的油墨那样对人体有害并且可以避免喷嘴的阻塞，但用紫外线固化油墨在织物上打印则存在着现有技术尚未解决的其它一些问题。例如，为了固化紫外线固化油墨，必须能够把固化用的紫外线精确地聚焦到油墨上。当把紫外线固化油墨喷到织物上特别是喷射到织纹较粗的织物上时，紫外线固化油墨在织物表面组织上分布到各种不同的深度。进而，油墨倾向于浸入或被吸入到织物内部。结果，油墨存在于织物的各种深度，从而，处于紫外线固化光线的聚焦平面上方或下方深度处的一些油墨将会避开使油墨全部固化所需的光线。为了进行固化，紫外线固化油墨必须暴露在其能量高于固化阈值的紫外线光线中。但是，如果把固化光线的强度增加到一定的水平以上以便促使油墨固化的话，则会燃烧、烧焦所沉积的油墨或织物，或者对它们造成破坏性的作用。此外，喷墨打印可以用不同颜色的墨点以相互并列的图案或者以点套点（墨

滴套墨滴)的图案来实现,利用点套点的方法可以产生更高的色密度,但是高密度的点套点的图案当采用紫外线时,甚至更难固化。

此外,可以快速应用紫外线固化油墨以便降低芯吸现象,同时可以将紫外线固化油墨扩展以便将芯吸现象降至最低。但是有些芯吸会帮助消除一些假象。此外,为了消除芯吸而扩展的油墨会在织物表面上留下一种较硬的类似于涂层的层,给予织物一种坚硬感或“不良的手感”。因此,通过消除芯吸现象来克服紫外线固化存在的问题是不可取的。

喷墨在织物上的紫外线固化具有一个有限的固化深度,该深度由聚焦的固化用紫外线的区域的深度来决定。当紫外线固化油墨被喷射到织物上时,紫外线将开始固化油墨的一小部分。大部分未固化的沉积的油墨随着时间的进展会造成油墨的移动或流失,引起打印的图像的蜕化。即使有足够的油墨被固化从而避免可以看得出的蜕化效应,但一定量的未固化的油墨也有可能使接触打印的织物的某些人产生一定的不良症状。通过呼吸或直接皮肤接触会引起问题的未固化的单体或油墨组分量目前还没有正式地被确定,但是,目前存在着确定随着食物摄取的包装材料的组分的限量的标准。例如,如果在食物中存在有从包装材料中来的大约百万分之100(100PPM)的油墨时,有些对未固化的单体过敏的人就会引起反应,而其它的人则有可能发展为对材料的过敏。这种判据的前提是,1平方英寸的包装材料与10克的食物接触。因此,为解释这一判据,假定在包装的食品中的每1PPM的油墨组分相当于有15.5毫克的油墨成分从每平方米的包装材料渗出进入到食物中。如果这不能精确的测定有可能对人体造成伤害的未固化的油墨成分的量的话,则建议,大约有10%的未固化的油墨存在

于衣物、褥罩或其它与人长期接触的织物上时，则是不可接受的。

由于上述原因，紫外线固化油墨目前尚未成功地用于要求高固化度的在织物上的打印。热固化的或其它以溶剂为基础的通过挥发干燥的油墨可用于织物上。其结果是，以溶剂为基础的油墨以及热固化式的或空气干燥式的以溶剂为基础的油墨的喷墨打印是用于在织物上打印的主要工艺。因而，对于在织物上的打印还不能利用紫外线或其它辐射固化的油墨的优点。

对于在床垫布以及褥罩及被褥以及其它类型的织物上打印图案，需要一种使紫外线固化油墨有效的固化并且使用紫外线固化油墨在织物上的打印实用化的工艺。

#### 发明内容

本发明的一个目的是提供一种有效的方法和设备，用于在织物上打印宽幅的“数字”或“软”图像。本发明的另外一个目的是把紫外线固化的或其它能量介质聚合的油墨有效地施加到织物并使之有效的固化，特别是采用喷墨打印。本发明的进一步的目的是利用一个压电或其它机械式或电动-机械式打印头喷射到织物上的油墨。

本发明的一个特定目的是提供紫外线油墨或其它通过暴露在照射的能量中固化的油墨在织物上的打印，特别是在织纹较粗的织物上的打印，例如被褥，枕套，褥罩织物等。本发明的一个特定目的是通过将未固化的单体及其它可以提取出来的非溶剂聚合反应剂，包括反应剂的副产物或油墨组分降低到一个很可能是被接触打印的被打印物的人能够忍受的或可以接受的程度，提供使喷射到织物上的紫外线固化油墨有效地固化。

根据本发明的原理，油墨是被数字式的打印到织物上的，同时油墨的聚合是通过暴露在发射的能量束例如紫外线、EB 或其它类似的能量束中被引发的，然后使部分聚合的或固化的油墨受热以便将未聚合的可聚合反应剂以及油墨的其它可被提取出来的组分降低到一个被接触所述织物的人能够容忍或可以接受的水平。

在本发明的一些实施例中，紫外线固化油墨被喷射到织物上，油墨的固化通过暴露在紫外线中被引发。优选地，采用非发泡式的喷墨打印头，例如压电晶体或其它机械式喷墨传感器进行喷墨。在操作过程中可以向压电晶体或其它机械喷墨传感器加热，但通常这只用于降低油墨的粘度。在对紫外线曝光或在曝光之后，被打印的织物经受热气流，它用于延长由紫外线引发的固化过程，或者用于驱散油墨中未被固化的组分，或者同时起两种作用。具体地说，紫外线固化油墨被喷射到织物上，将喷射的油墨暴露在紫外线固定光中，把油墨固化到足够使油墨稳定的程度，使得所打印的图像基本上不会进一步芯吸，依据不同的油墨密度、被打印物的孔隙率以及组分、被打印物的重量和厚度，其聚合度大约为 60~95%。然后将带有被部分固化的喷射油墨的织物在一个热固化炉内用热空气加热，这时，由紫外线引发的聚合有可能会继续进行，或者是未固化的单体被挥发，或者两者兼备，以便生成紫外线固化油墨的打印图像，使该图像含有的未固化的单体或其它油墨成分降低到对这种油墨成分敏感或可能敏感的人能够容忍的程度。优选地，油墨的未被固化的成分被降低每平方米一克左右的数量级，例如在被打印的织物上未固化的单体一般不超过每平方米 1.55 克。

根据本发明的优选实施例，优选地在把织物缝合成褥罩之前将紫

紫外线固化油墨喷射到织纹较粗的织物上，例如褥罩、枕套等材料。喷射油墨的点密度优选地为从每种颜色为每英寸  $180 \times 254$  点到每种颜色为每英寸约  $300 \times 300$  点，尽管也可以用每英寸  $90 \times 254$  点的较低点密度。优选地，采用 CMYK 彩色调色板的四种颜色，每一滴或点约 75 微微升，或者每一滴大约 80 毫微克，采用紫外线喷墨打印头。提供一个紫外线固化光头，它可以与打印头一起移动，或者独立于打印头移动，并将沉积的紫外线固化油墨滴用每线性厘米约 120 瓦（每一线性英寸 300 瓦）的光束曝光，施加每一平方厘米约 1 焦耳能量。通常，在大约每平方厘米 20 或 30 毫焦耳范围内的低能量水平时，紫外线固化油墨至少在表面上开始固化。但是，在工业生产过程中，则要求更高的紫外线强度，大约在每平方厘米 1 焦耳的范围内。假定能量密度达到一定的最低阈值，该阈值可以依据油墨的配方的不同而改变，光束的能量可以作为织物相对于光头的移动速度以及织物被光束的能量损坏的敏感度的函数而变化。然后使其上具有已被紫外线部分地固化的喷射的油墨的织物通过一个加热炉，在该炉中被加热到  $150^{\circ}\text{C}$  ( $300^{\circ}\text{F}$ ) 从大约 30 秒到约 3 分钟。在加热炉优选地使用强制的热空气加热，但也可以采用其它加热方法，例如红外加热或者其它辐射式加热器。紫外线的能量水平、炉加热温度、以及在加热炉内的加热的时间可以在上面所列举的数字范围内变化，其具体数值与织物的性质、所用油墨的密度及类型、和在处理过程中织物相对于紫外线固化光头的移动速度等有关。因而，在向织物上施加密度更高的油墨时则需要更多的紫外线能量、更高的炉加热温度、更长的炉加热时间、或者这些变量的组合，以便在该特定的织物上进行必要的固化。一般地，紫外线或其它辐射能量束的上限值以及炉加热温度上限值是这一

些数值，即，对于特定的油墨和织物，在这种数值条件下会破坏或十分有害于所使用的油墨或者位于其下方的织物、或者它们两者。

本发明的优点在于，对于不同的油墨、以及对于所需保留在织物上的未固化的油墨组分的残余量使用不同的判据，这些参数可以改变，以便增加或减少残余量。通过增加或降低能量强度、或者改用不同于紫外线的能量形式、或者增加或减少使油墨暴露在能量中的时间，可以改变未聚合的非溶剂油墨成分的残留量。此外，在其后的固化炉内利用较高或较低的温度、更多或更少的空气流、更长或更短的加热时间可以改变位于被打印物上的油墨的最后成分。但是，应当注意，固化或加热过程的能量不能破坏织物或油墨。

通过使油墨有效地固化，本发明可以用紫外线固化油墨在织物打印图像，它将留下少于每平方米的打印材料 1.55 克的未固化的单体，而通常它只留下每平方米约 0.155 克的未固化单体。因而，本发明提供了使用紫外线固化油墨的有益之处，它比以水和溶剂为基础的油墨有一系列优点，这些优点包括高的色饱和潜力、低的潜在敏感性或毒性、不会阻塞喷嘴以及可使用压电或其它长寿命的打印头。此外，利用不与被打印物形成化学键的可聚合油墨在宽幅织物上打印的能力因此与材料无关，特别是对诸如褥罩以其它家具和床上用品的织物提供了有利的条件。

根据下面参照附图对本发明的优选实施例的详细描述，本发明的这些目的及其它目的将很容易变得更加清楚。

## 附图说明

该图是体现本发明原理的卷筒式给料的褥罩绗缝机的实施例的示

意透视图。

### 具体实施方式

附图表示一个绗缝机 10，它具有一个固定的机架 11，它具有一个用箭头 12 表示的纵向长度和一个用箭头 13 表示的横向宽度。机器 10 具有一个前端 14，枕套或褥罩织物或面料卷 15 从可旋转地固定到机架 11 上的供料辊 16 进入所述前端 14。里料 17 以及一个或多个填充料 18 的卷也以卷筒的方式由也固定于机架 11 上的辊进行供应。材料卷围绕分别在沿着传送带 20 的不同点上的多个辊（未示出）被引导到一个传送带或传送系统 20 上。传送系统 20 优选地包括沿机器 10 的整个长度延伸的一对相对设置的针板拉幅带装置 21，外层织物 15 在机器 10 的前方 14 被进给到该装置 21 上。当带装置 21 携带织物 15 通过机器 10 的纵向长度时，带装置 21 将织物 15 保持在其上的精确的已知的纵向位置上，优选地，其精确度为 0 至 1/4 英寸。带 21 的纵向运动由一个传送带驱动器 22 进行控制。传送带 20 可以采用各种形式，包括但并不限于：对向设置的齿带侧向装置、啮合并拉紧织物 15 的材料的可纵向移动的正面侧夹具、或者其它固定结构，用于将面料 15 相对于传送带 20 固定。

沿着传送带 20 设置三个工作台，包括喷墨打印工作台 25、紫外线固化工作台 24、一个加热干燥工作台 26、一个绗缝工作台 27 和一个切割工作台 28。里料 17 和填料 18 在干燥工作台 26 与绗缝工作台 27 之间与顶层 15 接触，以便形成一个多层材料 29，以便在绗缝工作台 27 处进行绗缝。优选地，层 17, 18 不被传送带 20 的带装置 21 啮合，而是在绗缝工作台 27 的上游与织物 15 的底部接触在织物 15 的

下方贯穿绗缝工作台 27，并处于绗缝工作台 27 的下游侧的一对夹送辊 44 之间。辊 44 与带装置 21 同步动作并把织物 17, 18 与织物 15 一起拉过机器 10。

打印工作台 25 包括一个或多个喷墨打印头 30，在横向驱动器 31 及可以选择的纵向驱动器 32 的作用下，它们可以横跨机架 11 进行横向运动，也可以在机架 11 上纵向移动。或者，头 30 也可以横贯织物 15 的整个宽度，并被设置成可以同时织物 15 打印一整条横线的点。

喷墨打印头 30 被制成以每滴 75 微微升或大约 80 毫微克的方式喷射紫外线固化油墨，并且对于根据 CMYK 彩色调色板四种颜色的的每一种以上述方式进行喷射。优选地，打印头 30 在操作过程中不经受加热步骤。机械式或机电式打印头例如压电打印头是优选的。墨点优选地以大约每英寸 180 点乘每英寸约 254 点的分辨率进行分配。根据需要，分辨率可以高些或低些，但 180×254 的分辨率是优选的。如果需要更细的图像的和更大的色饱和，300×300 点/英寸是优选的。不同颜色的墨滴可以是并排的或者是点套点的。点套点（有时称之为滴套滴）产生更高的密度。

打印头 30 设有控制器，可用于选择性地操作头 30 以便在顶层织物 15 上选择性地打印一种或多种颜色的两维花纹。用于传送带 20 的驱动器 22、用于打印头 30 的驱动器 31 和 32、以及打印头 30 的操作由控制器 35 用程序控制以便将图案打印在织物 15 的已知位置上，该控制器 35 包括一个存储器 36，用于存储编程图案、机器控制程序、以及与打印的花样性质及其在织物 15 的纵向及横向位置、以及织物 15 在机器 10 上的相对位置有关的适时数据。

紫外线固化工作台 24 包括有关紫外线固化头 23，它可以和打印

头 30 一起运动，或者如图所示，与打印头 30 无关地独立运动。紫外线固化头 23 被制成将窄的纵向延伸的紫外线光束锐利地聚焦到织物的已打印的表面上。头 23 设有有关横向驱动器 19，它受到控制以便横向扫描织物已打印的表面，使光线横贯织物移动。优选地，头 23 由控制器 35 进行智能控制，以便进行选择性地操作，并快速地移过没有进行打印的区域，并以足够低的速度用紫外线只扫描已被打印的区域，以使用紫外线固化油墨，从而避免因扫描未打印的区域造成时间及紫外线能量的浪费。如果头 23 被包含在打印工作台 25 中并与打印头 30 一起运动，则可紧随油墨分配之后与油墨的分配同步地使用紫外线。

在图示的实施例中，紫外线固化工作台 24 紧靠在打印工作台 25 的下游，使得织物在打印之后立即经受紫外线固化。在理论上，一个紫外线光子固化油墨单体的一个自由基，从而将油墨固定。实际上，对于一平方厘米的已被打印的面积由紫外线固化头 23 施加一个焦耳的紫外线的能量。这将通过以下方式来达到，即，以功率为光束宽度的每一线性英寸 300 瓦的紫外线光束横贯织物的已打印的区域，并使织物表面曝光一定的时间，使之足以以所需的密度传输所需的能量。或者，如果织物的厚度及不透明度不是太大，可以从织物的两面投射固化用光线，以便促进紫外线固化油墨的固化。利用过高的功率会导致烧伤甚至燃烧织物，所以紫外线的功率有实际上的上限。

热固化或干燥工作台 26 固定在机架 11 上，优选地紧靠紫外线固化工作台的下游侧。利用足够的紫外线固化以便稳定油墨，使得已打印的图像足以抗拒进一步的芯吸，油墨具有足够的颜色坚牢度，从而允许干燥工作台单独工作，或者设置在绗缝工作台 27 的下游。当在

线工作时，干燥工作台应当沿织物的长度充分延伸以便能够以打印织物的速度充分地将打印的油墨固化。在加热炉或干燥工作台 26 处的热固化将织物上的油墨的温度保持在 150°C (300°F) 直到约 3 分钟。加热 30 秒到 3 分钟是预期可以接受的范围。用强制热空气加热是优选的，尽管也可以采用其它的加热源，例如红外加热器，只要它们能够穿透织物到油墨的深度即可。

可以忍受的未固化的单体的确切百分比随着不同的油墨及不同的产品而改变。一般认为，紫外线固化油墨的未固化的单体应当被降低大约 0.1% 或 1000PPM 以下。在本发明的优选实施例中，紫外线固化油墨的未固化的单体被降低到 100PPM 以下，优选地约为 10PPM。如上所述，每 1PPM 等效于每一平方米打印的材料大约 15.5 毫克的可提取物。如这里所采用的，剩下未固化的单体的百分比或部分是指可提取的材料的质量，所述可提取的材料通过将固化的油墨样品浸渍到诸如甲苯之类的侵蚀溶剂中能够从给定的固化油墨的样品中除去，同时测量从油墨中被溶剂除去的留在溶剂中的材料的量。这一测量利用带有质量检测计的气相色谱来进行。在本发明的优选实施例中，所测量的从一个给定的油墨样品中除去的材料量小于每平方米打印材料 1.5 克可提取物。如果每平方米打印材料的提取物的测量结果高于 100PPM 或 1.5 克，是不可取的。其优选的测量结果是 10PPM。

下面的表 1 列出了对于一个单一的织物用不同的图案打印时所产生的提取数据。每一次试验用的每一个织物样品都是从织物的相同的相对位置上切割下来的并包含有相同的打印图样。将含有打印的油墨的织物样品浸入到一个具有固定量甲苯的容器中，在大气条件下保存几天的时间以便提取任何未聚合的油墨成分。织物为 51% 聚酯/49%

棉混纺材料。第一图案为花的图案，其中有未打印的部分；第二个是由四色 CMYK 在整个所能达到的织物表面上以每种颜色点套点的方式 100% 喷墨构成的全色打印。

表 1

花图案织物： UV/热固化工艺/织物速度	甲苯提取物 (mg/m <sup>2</sup> )
400W/不加热/每分钟 20"	3971
600W/不加热/每分钟 20"	1910
600W/不加热/每分钟 6"	637
600W/300F、3 分钟/每分钟 20"	127
600W/300F、3 分钟/每分钟 6"	25
全色织物	
600W/不加热/每分钟 6"	8274
600W/300F、3 分钟/每分钟 20"	509
600W/300F、3 分钟/每分钟 6"	140

在优选实施例中，绗缝工作台 27 位于加热炉 26 的下游。优选地，它是一种单针绗缝工作台，如 Jeff Kaetterhenry 等人的 U. S. Patent Application Serial No. 0.8/831,060，标题为“Web-fed Chain-stitch Single-needle Mattress Cover Quilter with Needle Deflection Compensation”（“具有针偏移补偿的卷筒供料式链式针迹单针褥罩绗缝机”）所描述的那样，该文献现已成为 U. S. Patent No. 5,832,849，在这里被特别引用为参考文献。本发明可以采用的其它适宜的单针式绗缝机公开于 U. S. Patent Applications Serial

Nos. 08/497, 727 和 08/687, 225 中，两个的标题都是“Quilting Method and Apparatus”（绗缝方法和设备），这专门被引用为参考文献，现已分成为 U. S. Patents Nos. 5, 640, 916 及 5, 685, 250。绗缝工作台 27 也可以包括一个多针绗缝结构，例如美国专利 U. S. Patent No. 5, 154, 130 所公开的结构，在这里也被专门引用为参考文献。在图中，表示出一个单针绗缝头 38，它可以横向地在一个托架 39 上运动，而托架 39 则可在机架 11 上纵向移动，从而头 38 可以在多层材料 29 上缝制 360° 的图案。

控制器 35 控制头 38 相对于多层材料 29 的相对位置，借助控制器 35 并通过存储在控制器 35 的存储器 36 内的位置信息操作驱动器 22 及传送带 20 将其保持在一个准确的已知位置处。在绗缝工作台 27 中，绗缝头 38 绗缝一个与打印的图案 34 重合的针迹图案，以便在多层织物 29 上生成一个组合的或复合的打印及绗缝的图案 40。如图示的实施例所述，这可以通过下述方式来达到，即，在绗缝工作台 27 内保持组合起的织物 29 静止不动，而与此同时使头 38 在机架 11 上同时进行横向移动和纵向移动，横向移动在横向线性伺服驱动器 41 的作用下进行，纵向移动在纵向伺服驱动器 42 的作用下进行，以便根据控制器 35 的存储器 36 中的信息由控制器 35 相对于图案 34 的已知的位置驱动伺服驱动器 41, 42 来缝制 360° 的图案。或者，也可以通过将绗缝头 38 仅相对于机架 11 进行横向移动，同时在可以由控制器 35 反向操作传送带 20 的传送带驱动器 22 的作用下，相对于绗缝工作台 27 纵向移动织物 29，使单针或多针绗缝头的针相对于织物 29 移动。

在某些应用当中，打印和绗缝工作台 25, 27 可相互颠倒顺序，使打印工作台 25 位于绗缝工作台 27 的下游，例如在图中用虚线表示的

工作台 50。在工作台 50 处，将打印与前面在绗缝工作台 27 处进行的绗缝对齐。在这种结构中，固化工作台也将要位于绗缝工作台 27 和打印工作台 50 两者的下游的一点上，或者被包含图中所示的打印工作台 50 内。

切割工作台 28 位于传送带 20 的下游端的下游。切割工作台 28 也由控制器 35 与绗缝工作台 27 及传送带 20 同步的方式进行控制，它也可以以一种补偿在绗缝工作台 27 处进行绗缝时多层材料织物 29 的收缩的方式进行控制，或者以一种在标题为“Program Controlled Quilter and Panel Cutter System with Automatic Shrinkage Compensation”（“带有收缩补偿的程序控制绗缝机及板条切割系统”）的美国专利 U. S. Patent No. 5, 544, 599 中所描述的方式进行控制，该文献这里被特别引用为参考文献。当把绗缝与打印图案 34 对准时，可以由控制器 35 把织物在绗缝时收缩的信息考虑进去，这种收缩是由于绗缝厚的、填充多层材料时引起的材料集中到一起造成的。板条切割机 28 将每个打印及绗缝的板条 45 从织物 38 上分离开，每个板条带有一个复合的打印和绗缝图案 40。被切割下来的板条 45 由输出输送带 46 从机器的输出端移出，该输送带 46 也在控制器 35 的控制下工作。

在这一工艺中使用的压电打印头由 Spectra of New Hampshire 制造。用于这一工艺的紫外线固化头由 Fusion UV Systems, Inc., Gaithersburg, Maryland 制造。

上面的描述是本发明的某些优选实施例的代表性的例子。熟悉本领域的人员应当理解，可以对上面所描述的实施例进行各种改变和补充，而不超出本发明的原理的范围。

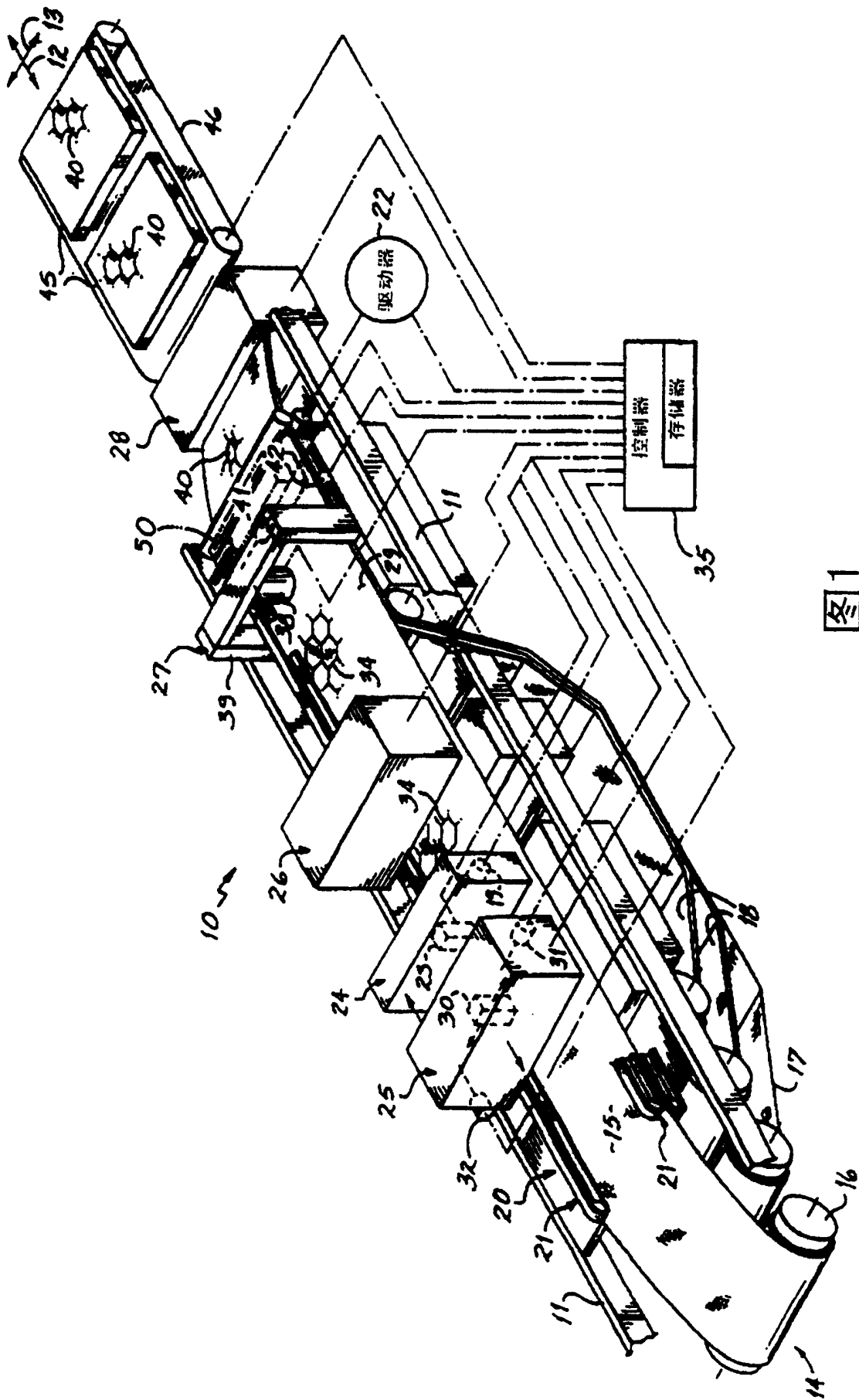


图1