

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷
B41J 2/03



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 01103066.6

[45] 授权公告日 2004 年 10 月 20 日

[11] 授权公告号 CN 1171727C

[22] 申请日 2001.1.22 [21] 申请号 01103066.6

[30] 优先权

[32] 2000.1.24 [33] US [31] 09/489916

[71] 专利权人 普莱克斯技术有限公司

地址 美国康涅狄格州

[72] 发明人 A·阿尔布奎尔克 E·比恩

M·桑托斯

审查员 尉小霞

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 卢新华 周慧敏

权利要求书 2 页 说明书 6 页

[54] 发明名称 喷墨打印的改进

[57] 摘要

通过使用不含水或或总含水量不足以造成粒度增加的气体和载体, 气体推进型喷墨打印系统常见的堵塞和消耗大量载体的趋势在其中油墨含有一种或多种在与水接触时粒度会增加的组分的系统中得到缓解。

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

1. 一种喷墨打印的方法，其包括：

(A) 通过一条末端有开孔的进料线加入气体；

5 (B) 向该进料线中加入含有至少一种在与水接触时其粒度会增加的组分的油墨浓缩物；

(C) 向该进料线中加入一种当与该油墨浓缩物结合时可形成油墨的载体；

(D) 在该进料线中将该油墨浓缩物和该载体相结合形成油墨；和

10 (E) 向该进料线施加足够压力以从所述开孔喷出该油墨；其中该气体和该载体不包含水或包含不足以引起所述粒度增加的总水含量。

2. 按照权利要求1的方法，其中的气体是氮气。

3. 按照权利要求1的方法，其中的油墨浓缩物包含硝化纤维素。

4. 按照权利要求1的方法，其中在该载体和该油墨浓缩物加入所述进料
15 线中的那一位置的下游在进料线上设置一个腔室，该腔室包括用于检测腔室中油墨粘度的检测器具和当该检测粘度的器具检测到该粘度增加时用于提高加入该腔室中载体量的器具。

5. 用于喷墨打印的设备，其包括：

(a) 包含气体的气体源；

20 (b) 包含其中含有至少一种在与水接触时粒度会增加的组分的油墨浓缩物的油墨浓缩物源，

(c) 包含在与该油墨浓缩物结合时可形成油墨的载体的载体源；

(d) 与该气体源连接的端部有开孔的进料线，该气体可以通过该进料线从该气体源流向该开孔；

25 (e) 将该油墨浓缩物源和该载体源连接到该进料线的管线；和

(f) 用于以可控方式从该气体源输送气体通过该进料线，在管线内将该油墨浓缩物和该载体结合形成油墨并从该开孔排出该油墨的器具，其中该气体和该载体不包含水或包含不足以引起粒度增加的总水含量。

6. 按照权利要求5的设备，其中的气体是氮气。

30 7. 按照权利要求5的设备，其中的油墨浓缩物包括硝化纤维素。

8. 按照权利要求5的设备，其中在该载体和该油墨浓缩物加入所述进料线中的那一位置的下游在该进料线上设置一个腔室，该腔室包括用于检测

腔室中油墨粘度的检测器具和当该检测粘度的器具检测到该粘度增加时用于提高加入该腔室中载体量的器具。

喷墨打印的改进

技术领域

- 5 本发明涉及例如用于喷墨打印的设备和方法，其中含有悬浮物质的液体被强迫或受气压作用通过具有非常小直径的管子或开孔。

背景技术

- 在喷墨打印中，通常是将油墨以一定的图形涂敷到如纸张、标签、一种物体的表面等基材上。油墨在高速度下被强制通过一个喷嘴或喷头，在喷嘴或喷头以外经过短距离穿过环境氛围到达基材。油墨在基材上形成的图形由10 喷射油墨的喷嘴或喷头中的小开孔的构型所确定。

推进油墨的力由带压力的气体来提供，典型的是压缩空气。气体从一个气源，例如保持带压力气体的罐或圆筒，被送入到一条管线或管子的一端，而管线或管子的另一端与喷嘴或喷头相连。

- 15 现有的喷墨打印系统表现出操作人员到目前为止不得不忍受的一些操作缺点。一个缺点是喷嘴周期性地被堵塞，需要将系统关闭并清理被堵塞的喷嘴或用未被堵塞的喷嘴进行更换。当系统被关闭以清理或更换被堵塞的喷嘴时，这一缺点明显地使系统不能操作。由于喷嘴仅仅是被逐渐堵塞的，使得打印到基材上图形的清晰度和分辨率逐渐降低，这一缺点也会导致一定比例20 的喷墨打印产品仅以普通的质量打印出。

克服这一缺点的典型方法是在输送载体、浓缩物、气体和/或油墨/气体混合物的管线上设置一个或多个过滤器。然而，这只是将堵塞的地点从喷嘴转移到过滤器，因此仍需要周期性地关闭系统对一个或多个的过滤器进行清理或更换。

- 25 另一个缺点是在操作过程中，为达到满意打印所需载体的消耗量增加。喷墨打印系统通常包括用于监测油墨粘度的器具，及当油墨的粘度过度增加时用于增加打印系统中相对于浓缩物量的载体用量的器具，因而努力确保油墨的粘度保持足够低以使得油墨可以自由地流动和按要求打印。通常的喷墨打印系统常消耗越来越多的载体，因为在使用过程中油墨粘度会逐渐增加，30 直到过滤器或喷嘴都被堵塞或者油墨太粘而不能进行满意的操作为止。

因此在本领域仍然需要解决喷嘴和/或过滤器被堵塞问题以及在系统操作过程中载体的过量消耗问题的方法。这些问题在液态载体含有分散在其中的可堵塞系统的物质的其它一些设备中也存在，用于解决这些问题的方法同样

适用于这样的情况。

发明内容

本发明的一方面是一种喷墨打印的方法，其包括：

- (A) 通过一条末端有开孔的进料线加入气体；
- 5 (B) 向该进料线中加入含有至少一种在与水接触时其粒度会增加的组分的油墨浓缩物；
- (C) 向该进料线中加入一种在与该油墨浓缩物结合时可形成油墨的载体；
- (D) 在该进料线中将该油墨浓缩物 and 该载体相结合形成油墨；和
- 10 (E) 向该进料线施加足够压力用于从所述开孔喷出该油墨；其中该气体和该载体不包含水或包含不足以引起粒度增加的总水含量。

本发明的另一方面是一种用于喷墨打印的设备，其包括：

- (a) 包含气体的气体源；
- (b) 包含其中含有至少一种在与水接触时粒度会增加的组分的油墨
- 15 浓缩物的油墨浓缩物源；
- (c) 包含在与该油墨浓缩物结合时可形成油墨的载体的载体源；
- (d) 与该气体源连接的端部有开孔的进料线，该气体可以通过该进料线从该气体源流向该开孔；
- (e) 将该油墨浓缩物源和该载体源连接到该进料线的管线；和
- 20 (f) 用于以可控方式从该气体源输送气体通过该进料线，在管线内将该油墨浓缩物 and 该载体结合形成油墨并从该开孔排出该油墨的器具，其中该气体和该载体不包含水或包含不足以引起粒度增加的总水含量。

根据这一发现，有可能采用这一方法和设备进行喷墨打印而无需在从连接气体源、油墨浓缩物源和载体源到开孔的任何管线上设置任何过滤器。

- 25 在本发明的优选实施方案中，油墨浓缩物含有与水接触时粒度增加并倾向于形成凝胶的硝化纤维素。不含水或含水量最高为 4.0ppm 或 0.0004wt% 的氮气为优选的气体。

具体实施方式

应当理解在本发明所说的“水”包括任何物理状态的水，包括水蒸汽。

- 30 已经发现在喷墨打印系统中，油墨浓缩物包含一个或多个组分，这些组分在与水（即水蒸汽或液态水或不常见的固态水）接触时粒度增加，上述问题可以通过采用不含水或累计仅含有少量水，如最多 60.0ppm(0.0060wt%) 水

的组分用于油墨的形成和喷射加以解决。上述的粒度增加不是由于具体某种原因；因此取决于组分，与水接触增加粒度可能是由于凝胶的形成，由于絮凝或附聚作用，或由于低聚反应或聚合反应，或由于其它一些导致浓缩物或油墨中粒度增加的化学反应的触发。

- 5 这个发现是意料不到的，特别是在现有技术中已教导为了克服堵塞问题，将进料气与有意识引入的水相结合。

适合的气体包括氮气、氩气和其它对载体和油墨的组分呈惰性的气体，以及这些气体的混合物。

- 10 气体例如其中不含水或者仅仅含水量最多为 4.0ppm 或 0.0004wt%的氮气是优选的并以已经具有所要求的低含水量的形式商购(如购自 Praxair, Inc)。或者也可以采用供货时含有高于所指定的最大水含量的气体，只要该气体在与油墨浓缩物接触之前要进行预处理以除去所有的水分或除去至少足够多的水分，以使得处理后的气体和载体中总含水量不大于 0.0060 wt.%。适合的处理方法包括物理和化学吸附，和冷阱。

- 15 应当认识到，油墨浓缩物也应当含很少的水或不含水，使得气体、载体和浓缩物中的总含水量不超过 0.0060 wt.%，但是，实际上，浓缩物中的在水接触时粒度会增加的组分早已发生了相互作用，使得浓缩物早已达到那一低含水量。

- 20 该油墨部分地含有功能性组分如树脂（该树脂在基材上固化或干燥而形成最终的相对永久的图形）、色料、增稠剂、悬浮剂、增塑剂等。合适组分的属性和选择及其用量在本领域是公知和常规性的。油墨通常含有一种可固化树脂，优选为硝化纤维素（硝化纤维素是与水接触时粒度增加的油墨组分的例子）。

- 25 该油墨还进一步含有一种液态载体，油墨的其它组分溶解或悬浮在该载体中。该载体也应当不含水或者优选包含最多 55ppm 或 0.0055 wt.%的水（应当认识到，由于气体和载体中的总水含量应当不足以引起油墨中粒度的增加，故气体和载体中的总水含量应当低于 60ppm 或 0.0060wt%）。

- 30 该载体应当是一种液体，由一种或多种组分构成。该载体不应当与油墨中的任一组分反应，该油墨中的每一组分都可溶解或悬浮于该载体中。该载体应当具有足够的挥发性使得该载体在大气压下几秒钟或更短的时间内蒸发，因此当油墨被喷射到基材上时，该载体快速离开而使油墨图形保留下来。合适的载体包括任何通常用于喷墨打印系统的载体，通常包括一种挥发性有

机溶剂的混合物。

- 5 在一个典型的喷墨打印设备中，一个气源如罐或圆筒用于向端部有开孔的管线中提供带压气体。该管线可以原样使用，但常常是将开孔与打印喷嘴或喷头例如一个具有两个或多个开孔排列的打印喷嘴和喷头相连接，这些开孔可确定由油墨通过其喷射到基材上形成的图形（该图形任选可由操作者以可控方式改变）。通常压力为大约 1-20 巴。

- 10 由油墨中除载体外的其它组分（但通常包括少量的液态载体以改善浓缩物的流动性）组成的浓缩物，和载体分别存于各自独立的容器中，每个容器通过管线与输送上述气体到油墨喷嘴或喷头的气体进料线相连接。优选的是，气体进料线在油墨浓缩物源和载体源的上游分成两条支线，油墨浓缩物和载体分别流经各自的支线，这两条支线在油墨浓缩物源和载体源的下游再合并成一条连接到开孔、打印喷嘴或喷头的进料线。或者，油墨浓缩物和载体分别流经各自的管线（这两条管线合并成油墨管线），然后进入装载气体的进料管线。

- 15 优选的是，还备有一个腔室例如一个混合罐，上述两条进料支线将油墨浓缩物和载体分别送入该腔室。特别是当该混合罐装有一个搅拌器时，在混合罐中油墨浓缩物和载体可以得到充分的混合。然后单条管线将在此腔室中形成的油墨送到在进料线的末端的开孔。腔室中可装配一个粘度检测器及对于检测到的粘度值的有关控制响应，以便通过另加载体调节油墨的粘度，并在需要时使送到进料线的末端的油墨具有合适粘度。

用于输送气体通过进料线和将油墨从进料线的末端开孔排出的压力可完全由气体源提供，因此带压气体流经进料线将油墨浓缩物和载体送到进料线和混合罐中（如果该混合罐存在的话）。或者也可以直接向油墨浓缩物源、载体源和/或混合罐中加压。

- 25 设置阀门和控制设施（手动或自动），以便根据需要，将气体以可控方式和优选间歇地输入系统中，其流速和压力足以输送油墨浓缩物和载体到进料线中，并通过打印喷嘴将如此形成的油墨送到基材上。然而，如果油墨浓缩物和/或载体通过各自的压力源送加料线中，在这样的位置也可设置合适的阀门和控制设施。

- 30 因此油墨浓缩物和载体通过“在线”混合，“在线”是指进料线或在气体源和进料线末端开孔之间的与进料线存在流体连通的任何混合罐或其它腔室。所述油墨浓缩物典型地由载体以约 3:1 至约 6:1 的倍数（载体:浓缩物，

体积比)稀释。

本发明具有很多的优点。一个优点是在喷嘴处或系统内的其它处的堵塞现象减少或消除了。事实上堵塞现象的消除可以达到将此处所述各种管线中的过滤器去掉的程度。

- 5 另一个优点是载体的消耗量降低。不被特定的理论所束缚,但这一现象相信是由于以下的事实:即由水引起的油墨中组分粒度的增加不再发生,也就不再需要向油墨中另加载体以补偿在别处受到抱怨的粘度的增加。因此每单位体积载体的喷墨打印操作数目(如打印件的数目)大大增加。

实施例

- 10 在一个普通的喷墨打印机中安装不带过滤器的氮气罐和气体管线,该打印机以前是采用压缩空气操作。氮气被连接到先前压缩空气连接的位置。氮气以足够的压力供应,约为6巴表压。发现油墨中含有硝化纤维素作为树脂组分。压缩空气的水含量约为1.30 wt.%,而氮气中的水含量为0.0004 wt.%或4.0ppm。

- 15 采用本发明的喷墨打印机在两个不同的地点进行测试。在每一个测试中都没有发现堵塞现象。基本上达到了意料不到的和显著的载体节约。

测试结果见随后的表中,表格的各列从左向右分别表示测试地点、所用载气、总的打印件数、以毫升计总的载体消耗量、每毫升载体的打印件数。

地点A的测试1

- 20 采用相同的打印机对压缩空气和氮气进行比较试验,地点在食品厂(地点A),打印糖果块包装材。在此处,室温通过空调设定为22℃。

下表1显示测试结果。

表1

地点A的测试1				
地点	所用气体	总打印件数	以毫升计总载体消耗量	每毫升载体打印件数
A	压缩空气	5223715	1960	2665
A	氮气	8731499	2750	3175

- 25 通过比较表1中的结果,当采用氮气作为载气代替压缩空气时每毫升载体的打印数增加约19%。

地点B的测试2

采用相同的打印机对压缩空气和氮气进行比较试验,地点在酒精饮料厂

(B), 在此处, 对室温不进行控制。

下表 2 显示测试结果。

表 2

地点 B 的测试 2				
地点	所用 气体	总打印件 数	以毫升计 总载体消耗量	每毫升载体 打印件数
B	压缩空气	35971	2150	17
B	氮气	54216	2200	25

- 5 通过比较表 2 中的结果, 当采用氮气作为载气代替压缩空气时每毫升载体的打印数增加约 47 %。