

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2018年12月6日 (06.12.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/218630 A1

- (51) 国际专利分类号:
B41J 2/01 (2006.01) *B41J 25/304* (2006.01)
B41J 25/24 (2006.01) *B41J 29/393* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/086903
- (22) 国际申请日: 2017年6月2日 (02.06.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 北京美科艺数码科技发展有限公司 (BEIJING MEIKEYI CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市海淀区花园东路11号泰兴大厦128室李学慧, Beijing 100191 (CN)。
- (72) 发明人; 及
- (71) 申请人 (仅对US): 张原 (CHANG, Yuan) [US/CN]; 中国北京市海淀区花园东路11号泰兴大厦128室, Beijing 100191 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,

(54) Title: INK-JET PRINTING METHOD

(54) 发明名称: 一种喷墨打印方法

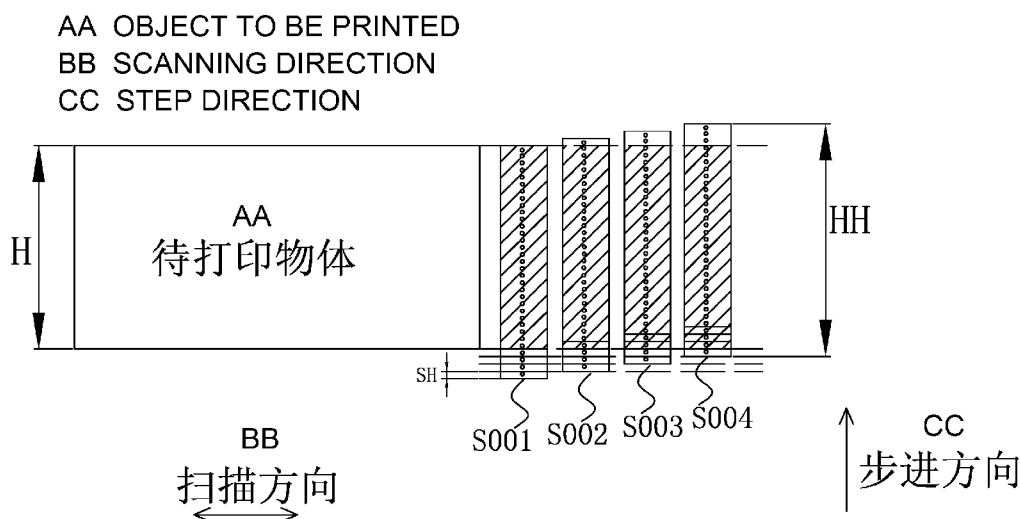


图3

(57) Abstract: An ink-jet printing method, comprising: a reciprocating motion of a jet head along a scanning direction and ejection of ink droplets during the process of the reciprocating motion, a step motion of the jet head along a step direction, and a lifting motion of the jet head along a direction perpendicular to the plane of a platform where an object to be printed is placed, wherein the jet head does not eject ink droplets during the step motion and the lifting motion. A step distance SH of the jet head during the step motion is a tiny distance, satisfying $SH \leq (HH-H)$ millimeter/Step, where HH represents the total width of the jet head, H represents the width of the object to be printed, and Step represents the number of times that the jet head steps. Such an ink-jet printing method has a relatively low requirement for the resolution of a jet head, but can print a high-resolution image-text. Therefore, the application of the method can reduce the total number of times that the jet head steps, thereby enhancing the ejection utilization rate of the jet head, and shortening



WO 2018/218630 A1

NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

根据细则4.17的声明:

- 关于发明人身份(细则4.17(i))
- 关于申请人有权申请并被授予专利(细则4.17(ii))
- 发明人资格(细则4.17(iv))

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

the printing time and improving the ejection efficiency, while ensuring the same printing precision.

(57) 摘要: 一种喷墨打印方法, 包括喷头沿扫描方向的往返运动并在往返运动过程中喷射墨滴、喷头沿步进方向的步进运动以及喷头沿与待打印物体放置平台平面垂直方向上的升降运动, 喷头在步进运动及升降运动过程中不喷射墨滴。喷头在步进运动中的步进距离SH为一微小距离, 满足 $SH \leq (HH-H)$ 毫米/Step, 其中HH表示喷头总宽度, H表示待打印物体宽度, Step表示喷头步进遍数。这种喷墨打印方法对喷头分辨率要求较低, 但可打印出高分辨率的图文, 因此应用此方法可减少喷头步进的总次数, 增强喷头喷射利用率, 在保证同样打印精度的前提下, 缩短打印时间, 提高喷射效率。

一种喷墨打印方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种喷墨打印方法，具体说涉及一种采取喷头微量步进方式用以减少喷头扫描次数的打印方法。

背景技术

[0002] 喷墨打印技术是指通过喷头将墨滴喷射于待打印对象上得到打印图像或文字的技术。该技术为非接触打印，具有打印速度快，污染小，能适应多种待打印对象等优点而广泛应用于工业应用领域。喷墨打印根据打印小车和待打印对象的运动方式分为扫描式（Scanning）喷墨打印和一次走纸成像（Onepass）喷墨打印两种，扫描式喷墨打印为提高打印图像的精度，通常采取喷头步进（多pass）扫描的方式实现，在喷墨打印过程中打印小车沿导轨梁相对于待打印物体来回运动，并且打印小车沿垂直于导轨梁的方向相对步进运动。而一次走纸成像喷墨打印在喷墨过程中打印小车静止不动，待打印对象单向高速运动。采用一次走纸成像喷墨打印对喷头的打印精度和打印宽度要求很高，喷头的打印精度需为图像的打印精度，且喷头的打印宽度需为图像的打印宽度，当然也通过拼插喷头的方式来获得高精度和通过串接喷头的方式来获得更宽的打印宽度，但这必然使得喷头的数量增加，无论是使用高精度的喷头还是通过多个喷头获得高打印精度这必然使得打印机的成本增高。

[0003] 而扫描式喷墨打印就可使用相对低精度的打印喷头，通过喷头的多次步进扫描运动来提高打印图像分辨率，这样在打印装置制造方面能够节约成本，减少对喷头打印精度的要求。

技术问题

[0004] 在现有技术中，待打印物体的尺寸分为两种情况，一种是如图1所示，待打印物体宽度（用H表示）大于喷头的宽度（用HH表示），以喷头打印需要提高4倍喷头分辨率为例，即以4遍（4pass）步进打印为例说明：将喷头喷孔平均分成四段，每段的距离为HH/4，每次以HH/4的距离步进。在打印初始阶段，喷头位于

S1位置，喷头沿扫描方向进行往返运动，并在经过待打印物体上方时图中显示阴影的喷孔喷射墨水形成图文，待返回至S1位置后，喷头沿步进方向再次进给 $H/4$ 的距离，此时喷头位于S2位置，喷头沿扫描方向进行往返运动，并在经过待打印物体上方时图中显示阴影的喷孔喷射墨水形成图文，待返回至S2位置后，喷头继续沿步进方向再次进给 $HH/4$ 的距离，此时喷头位于S3位置，以此类推，待喷头全部进入待打印物体上方后，喷头的所有喷孔喷射墨滴；在打印至倒数第三pass时，喷头上方的 $HH/4$ 宽度移出待打印物体上方，沿扫描方向继续进行往返运动，此时所示阴影部分的喷孔（即喷头下方 $3/4$ 部分）喷射墨滴，如图1中所示S6位置，喷头继续沿步进方向再次进给 $HH/4$ 的距离，此时喷头位于S7位置，喷头沿扫描方向进行往返运动，并在经过待打印物体上方时图中显示阴影的喷孔（喷头下方 $1/2$ 部分）喷射墨水形成图文，待返回至S7位置后，喷头继续沿步进方向再次进给 $HH/4$ 的距离，此时喷头位于S8位置，喷头沿扫描方向进行往返运动，并在经过待打印物体上方时图中显示阴影的喷孔（喷头下方 $1/4$ 部分）喷射墨水形成图文，上述过程即可将待打印物体打印完成。如图1所示的具体尺寸为待打印物体宽度 $H=125\text{mm}$ ，喷头的宽度 $HH=100\text{mm}$ ，步进遍数 $\text{Step}=4$ ，每次步进的距离为 $\text{SH}=HH/\text{Step}=100/4=25\text{mm}$ ，打印完成整个待打印物体需要的扫描次数为8次。

[0005] 当待打印物体宽度（用 H 表示）小于喷头的宽度（用 HH 表示），以喷头打印需要提高4倍喷头分辨率为例，如图2所示，具体尺寸为待打印物体宽度 $H=90\text{mm}$ ，喷头的宽度 $HH=100\text{mm}$ ，步进遍数 $\text{Step}=4$ ，每次步进的距离为 $\text{SH}=HH/\text{Step}=100/4=25\text{mm}$ 。在打印初始阶段，喷头位于S01位置，喷头沿扫描方向进行往返运动，并在经过待打印物体上方时图中显示阴影的喷孔喷射墨水形成图文，待返回至S01位置后，喷头沿步进方向再次进给 $HH/4$ 的距离，此时喷头位于S02位置，喷头沿扫描方向进行往返运动，并在经过待打印物体上方时图中显示阴影的喷孔喷射墨水形成图文，待返回至S02位置后，喷头继续沿步进方向再次进给 $HH/4$ 的距离，此时喷头位于S03位置，喷头沿扫描方向进行往返运动，并在经过待打印物体上方时图中显示阴影的喷孔喷射墨水形成图文，待返回至S03位置后，喷头继续沿步进方向再次进给 $HH/4$ 的距离，此时喷头位于S04位置，喷头的上端已

经离开待打印物体上端，喷头沿扫描方向进行往返运动，并在经过待打印物体上方时图中显示阴影的喷孔喷射墨水形成图文，待返回至S04位置后，喷头继续沿步进方向再次进给HH/4的距离，此时喷头位于S05位置，喷头沿扫描方向进行往返运动，并在经过待打印物体上方时图中显示阴影的喷孔喷射墨水形成图文，待返回至S05位置后，喷头继续沿步进方向再次进给HH/4的距离，以此类推，在喷头步进到最后一pass时，即喷头位于S07位置，喷头沿扫描方向进行往返运动，并在经过待打印物体上方时图中显示阴影的喷孔（喷头下方小于1/4部分）喷射墨水形成图文，上述过程即可将待打印物体打印完成。如图2所示，打印完成整个待打印物体需要的扫描次数N为7次，通用公式即为：步进总次数 $N=2*Step-1$ 。

[0006] 在待打印物体宽度（用H表示）小于喷头的宽度（用HH表示）时，采用 $2*Step-1$ 的步进次数会造成喷头扫描次数增多，在开始和最后的步进过程中喷头多数喷头喷孔不喷墨，这样会造成扫描次数过多，增加打印时间，降低工作效率。

问题的解决方案

技术解决方案

[0007] 针对现有技术存在的问题，本发明的目的在于提出一种在确保打印精度的前提下减少喷头扫描遍数、节约打印时间和成本、提高生产效率的喷墨打印方法。

[0008] 为实现所述目的，本发明提出一种喷墨打印方法，包括喷头沿扫描方向的往返运动并在往返运动过程中喷射墨滴、喷头沿步进方向的步进运动以及喷头沿与待打印物体放置平台平面垂直方向上的升降运动，喷头在步进运动及升降运动过程中不喷射墨滴，其特征在于，喷头在步进运动中的步进距离SH为一微小距离，满足 $SH \leq (HH - H) \text{ 毫米}/\text{Step}$ ，其中HH表示喷头总宽度，H表示待打印物体宽度，Step表示喷头步进遍数。

[0009] 上述喷墨打印方法中，所述喷头在步进运动中的步进距离 $SH > (1/\text{喷头分辨率} * 25.4) \text{ 毫米}$ 。

[0010] 上述喷墨打印方法中，待打印物体的宽度小于喷头的整体宽度，包括下述步骤：

[0011] 第一步，打印喷头的顶端与待打印物体的顶端对齐；

[0012] 第二步，打印喷头沿导轨梁即扫描方向相对于待打印物体从一端移动至另一端，一边控制进入待打印物体正上方的打印喷头的喷孔向待打印物体喷射墨滴；

[0013] 第三步，打印喷头沿导轨梁即扫描方向相对于待打印物体从所述另一端移动至所述一端，一边控制进入待打印物体正上方的打印喷头的喷孔喷射墨滴叠加于上述第二步中附着在待打印物体的墨滴上；

[0014] 第四步，打印喷头沿垂直于导轨梁的步进方向步进SH的距离，此步进过程打印喷头不喷射墨滴；

[0015] 第五步，重复上述第二步、第三步和第四步直至待打印物体的图像打印完成。

[0016] 上述喷墨打印方法中，待打印物体的宽度小于喷头的整体宽度，包括下述步骤：

[0017] 第一步，打印喷头的顶端与待打印物体的顶端对齐；

[0018] 第二步，打印喷头沿导轨梁即扫描方向相对于待打印物体从一端移动至另一端，一边控制进入待打印物体正上方的打印喷头的喷孔向待打印物体喷射墨滴；

[0019] 第三步，打印喷头沿导轨梁即扫描方向相对于待打印物体从所述另一端移动至所述一端，此过程打印喷头不喷射墨滴；

[0020] 第四步，打印喷头沿垂直于导轨梁的步进方向步进SH的距离，此步进过程打印喷头不喷射墨滴；

[0021] 第五步，重复上述第二步、第三步和第四步直至待打印物体的图像打印完成。

[0022] 上述喷墨打印方法中，待打印物体的宽度小于喷头的整体宽度，包括下述步骤：

[0023] 第一步，打印喷头的顶端与待打印物体的顶端对齐；

[0024] 第二步，打印喷头沿导轨梁即扫描方向相对于待打印物体从一端移动至另一端，一边控制进入待打印物体正上方的打印喷头的喷孔向待打印物体喷射墨滴；

[0025] 第三步，打印喷头沿导轨梁即扫描方向相对于待打印物体从所述另一端移动至所述一端，一边控制进入待打印物体正上方的打印喷头的喷孔喷射墨滴叠加于上述第二步中附着在待打印物体的墨滴上；

[0026] 第四步，打印喷头沿垂直于导轨梁的步进方向步进SH的距离，此步进过程打印喷头不喷射墨滴；

- [0027] 第五步，重复上述第二步、第三步和第四步直至待打印物体的一层完整图像打印完成；
- [0028] 第六步，重复上述第二步、第三步、第四步和第五步直至待打印物体上的图像打印至预设高度；
- [0029] 第七步，控制喷头沿与待打印物体放置平台平面垂直方向上上升一预设高度；
- [0030] 第八步，重复上述第二步、第三步、第四步、第五步、第六步和第七步，直至待打印物体上的图像打印至所需的立体3D效果。
- [0031] 上述喷墨打印方法中，包括下述步骤：
- [0032] 第一步，打印喷头的顶端与第一待打印图案的顶端对齐，即第一待打印图案的初始打印位置；
- [0033] 第二步，打印喷头沿导轨梁即扫描方向相对于待打印图案从一端移动至另一端，一边控制进入待打印物体正上方的打印喷头的喷孔向待打印物体喷射墨滴；
- [0034] 第三步，打印喷头沿导轨梁即扫描方向相对于待打印图案从所述另一端移动至所述一端，一边控制进入待打印图案正上方的打印喷头的喷孔喷射墨滴叠加于上述第二步中附着在待打印图案的墨滴上；
- [0035] 第四步，打印喷头沿垂直于导轨梁的步进方向步进SH的距离，此步进过程打印喷头不喷射墨滴；
- [0036] 第五步，重复上述第二步、第三步和第四步直至此待打印图案打印完成；
- [0037] 第六步，打印喷头沿扫描方向和步进方向移动至下一待打印图案的初始打印位置；
- [0038] 第七步，重复上述第二步、第三步、第四步和第五步，直至此待打印图案打印完成；
- [0039] 第八步，重复上述第六步和第七步，直至待打印物体上的所有的待打印图案打印完成。
- [0040] 上述喷墨打印方法中，还包括在打印前，调节所述打印小车上喷孔所在平面与待打印物体之间的距离为适于打印的距离。

发明的有益效果

有益效果

[0041] 本发明的喷墨打印方法设计巧妙，在使用的喷头分辨率较低，但要求的打印图文分辨率较高的情况下，应用此种打印方法，可减少喷头步进的总次数，增强喷头喷孔喷射利用率，在保证同样打印精度的前提下，缩短打印时间，提高喷绘效率。

对附图的简要说明

附图说明

[0042] 图1为现有技术中喷头步进打印方式的示意图；

[0043] 图2为现有技术中另一种情况下喷头步进打印方式的示意图；

[0044] 图3为本发明喷头步进打印方式的示意图；

[0045] 图4为本发明另一实施例中喷头在初始打印位置时的示意图；

[0046] 图5为本发明又一实施例中打印多个位置小图案的喷头步进方式示意图；

[0047] 图6为本发明再一实施例中待打印物体宽度大于喷头总宽度情况时喷头步进方式示意图。

发明实施例

本发明的实施方式

[0048] 下面结合附图详细说明本发明的喷墨打印方法。

[0049] 本发明的喷墨打印方法基于一喷墨打印装置，喷墨打印装置包括打印小车、导轨梁、待打印物体放置平台、待打印物体及控制系统。导轨梁的设置方向与扫描方向相同，导轨梁上方安装打印小车，打印小车可沿导轨梁即扫描方向进行往返运动，打印小车下方安装打印喷头，打印喷头可设置为一个或多个，当设置为一个喷头时，喷头颜色根据打印需求而定；当设置多个打印喷头时，喷头可包括喷射品红色（M）、黄色（Y）、青色（C）和黑色（K）墨水的喷头，为提高打印速度可以采用多个打印喷头打印同一色墨水。本发明的打印小车上还可以安装至少一个分别用于打印白色（W）墨水和/或透明色（V）墨水的打印喷头。在打印小车3上可设置用于容纳墨水的墨盒及相应的负压控制系统。打印小车除可沿扫描方向进行往返运动外，还可沿与扫描方向垂直即与导轨梁垂直的步进方向进行步进运动，并且可沿与待打印物体放置平台平面垂直的方向进行升降运动。导轨梁下方设置待打印物体放置平台，用于放置待打印物体，在

本发明中，待打印物体的宽度通常小于喷头排列的总宽度，当然也可以大于喷头排列的总宽度。控制系统控制喷头沿扫描方向的往返运动及在往返运动过程中的喷射墨滴、控制喷头沿步进方向的步进运动及喷头沿与待打印物体放置平台平面垂直的方向上的升降运动。

[0050] 如图3所示，为本发明的一具体实施方式，待打印物体的宽度用 H 表示，喷头的总宽度用 HH 表示，当仅用一个喷头打印时，即一个喷头的宽度为 HH ；当用多个喷头拼接打印时，多个喷头拼接后的打印宽度为 HH 。喷头步进的遍数用 $Step$ 表示，喷头每次步进的距离用 SH 表示，并且待打印物体宽度 H 小于喷头总宽度 HH 。喷头每次步进的距离为一微小的距离，远小于传统打印方法中的喷头总宽度 H 。喷头步进遍数用 $Step$ ，并且步进距离 SH 要小于或等于（喷头总宽度 HH -待打印物体宽度 H ）毫米/喷头步进遍数 $Step$ ，同时 SH 还要大于（ $1/\text{喷头分辨率} * 25.4$ ）毫米。

[0051] 该种打印方法的具体打印过程为：在打印初始阶段，喷头位于 $S001$ 位置，喷头的顶端与待打印物体的顶端对齐，喷头沿扫描方向进行往返运动（即相对于待打印物体从一端移动至另一端，再从所述另一端移动至所述一端），并在经过待打印物体上方时图中显示阴影的喷孔喷射墨水形成图文，即进入待打印物体正上方的部分喷头喷孔喷射墨水，下方未进入待打印物体正上方的喷孔不喷射墨水，待返回至 $S001$ 位置后，喷头沿步进方向进给 SH 的距离，此时喷头位于 $S002$ 位置，喷头沿扫描方向再次进行往返运动，并在经过待打印物体上方时图中显示阴影的喷孔喷射墨水形成图文，即进入待打印物体正上方的部分喷头喷孔喷射墨水，喷头下方和上方未进入待打印物体正上方的喷孔不喷射墨水，待喷头返回至 $S002$ 位置后，喷头继续沿步进方向再次进给 SH 的距离，此时喷头位于 $S003$ 位置，喷头沿扫描方向再次进行往返运动，并在经过待打印物体上方时图中显示阴影的喷孔喷射墨水形成图文，即进入待打印物体正上方的部分喷头喷孔喷射墨水，喷头下方和上方未进入待打印物体正上方的喷孔不喷射墨水，待喷头返回至 $S003$ 位置后，喷头继续沿步进方向再次进给 SH 的距离，此时喷头位于 $S004$ 位置，喷头沿扫描方向再次进行往返运动，并在经过待打印物体上方时图中显示阴影的喷孔喷射墨水形成图文，即进入待打印物体正上方的部分喷头喷孔喷

射墨水，喷头下方和上方未进入待打印物体正上方的喷孔不喷射墨水，待喷头返回至S004位置后，整个待打印物体打印完成，待打印物体上所需的图文均经过四遍墨水叠加，也就是打印图文的分辨率比喷头的分辨率提高了四倍，此种打印方法，打印完成整个待打印物体需要的扫描次数为4次，即需要提高喷头分辨率的倍数等于Step次数，那么打印的步进总次数N即为Step的次数： $N=Step$ 。而并非背景技术中如图2所述的现有打印方法，步进总次数为 $2*Step-1$ 。

[0052] 图3中的具体参数为：待打印物体宽度 $H=90\text{mm}$ ，喷头总宽度 $HH=100\text{mm}$ ，喷头分辨率为 300dpi ，打印图文精度要求为 1200dpi ，则所需喷头步进遍数Step为 $1200\text{dpi}/300\text{dpi}=4$ ，打印完成整个待打印物体需要的扫描次数N为4次。每次步进的步距SH范围为： $(1/300\text{dpi}*25.4)\text{mm} < \text{步距SH} \leq (\text{喷头总宽度}100\text{mm}-\text{待打印物体宽度}90\text{mm}) / \text{步进遍数}4$ 。以通用公式表示SH的数值范围为： $(1/\text{喷头分辨率}*25.4)\text{mm} < \text{步距SH} \leq (\text{喷头总宽度}HH-\text{待打印物体宽度}H)\text{mm}/\text{Step}$ 。

[0053] 图4为本发明另一实施例中喷头在初始打印位置时的示意图，与图3实施例的不同之处在于，打印小车上安装多个打印喷头，打印喷头首尾相接排列，此时为了增大一次往返过程的打印宽度，这种情况下喷头总宽度HH即为两个喷头首尾相接后的总宽度，如图中所示，其他运动方式与上述的运动方式相同。

[0054] 图5为本发明另一实施例中打印多个位置小图案的喷头步进方式示意图。比如在平板机上打印待打印介质，只需打印待打印介质上的部分小型图案，且图案间隔较远，每个图案的宽度 h 小于喷头的总宽度HH，也可使用上述步进的打印方法。该实施例用于打印彩色图案，打印小车上安装品红色（M）、黄色（Y）、青色（C）和黑色（K）四色墨水喷头，喷头步进的遍数用Step表示，喷头每次步进的步距用SH表示。喷头每次步进的步距为一微小的距离，并且步距SH要小于等于 $(\text{喷头总宽度}HH-\text{待打印物体宽度}h)\text{mm}/\text{喷头步进遍数}Step$ ，同时SH还要大于 $(1/\text{喷头分辨率}*25.4)$ 毫米。

[0055] 该种打印方法的具体打印过程与图3类似，具体为：在打印初始阶段，四色喷头位于P1位置，喷头的顶端与将要打印的第一待打印图案顶端对齐，喷头沿扫描方向进行往返运动，扫描方向运动距离仅覆盖第一待打印图案即可，并在经过第一待打印图案上方时图中显示阴影的喷孔喷射墨水形成图文，即进入第一

待打印图案正上方的部分喷头喷孔喷射墨水，下方未进入第一待打印图案正上方的喷孔不喷射墨水，待返回至P1位置后，喷头沿步进方向进给SH的距离，此时喷头位于P2位置，喷头沿扫描方向再次进行往返运动，扫描方向运动距离仅覆盖第一待打印图案即可，并在经过第一待打印图案上方时图中显示阴影的喷孔喷射墨水形成图文，即进入第一待打印图案正上方的部分喷头喷孔喷射墨水，喷头下方和上方未进入第一待打印图案正上方的喷孔不喷射墨水，待喷头返回至P2位置后，喷头继续沿步进方向再次进给SH的距离，此时喷头位于P3位置，喷头沿扫描方向再次进行往返运动，扫描方向运动距离仅覆盖第一待打印图案即可，并在经过第一待打印图案上方时图中显示阴影的喷孔喷射墨水形成图文，即进入第一待打印图案正上方的部分喷头喷孔喷射墨水，喷头下方和上方未进入第一待打印图案正上方的喷孔不喷射墨水，待喷头返回至P3位置后，喷头继续沿步进方向再次进给SH的距离，此时喷头位于P4位置，喷头沿扫描方向再次进行往返运动，扫描方向运动距离仅覆盖第一待打印图案即可，并在经过第一待打印图案上方时图中显示阴影的喷孔喷射墨水形成图文，即进入第一待打印图案正上方的部分喷头喷孔喷射墨水，喷头下方和上方未进入第一待打印图案正上方的喷孔不喷射墨水，待喷头返回至P4位置后，此位置的待打印图案（第一待打印图案）打印完成，第一待打印图案上所需的图文均经过四遍墨水叠加，也就是打印图文的分辨率提高至喷头实际分辨率的四倍，采用此种打印方法，打印完成整个第一待打印图案需要的扫描次数为4次，即需要提高至喷头分辨率的倍数等于Step次数，那么打印第一待打印图案的步进总次数N即为Step的次数： $N=Step$ 。而并非背景技术中如图2所述的现有打印方法，步进总次数为 $2*Step-1$ 。待打印完第一待打印图案后，控制系统控制打印小车在扫描方向和步进方向的运动，直接将喷头运动至第二待打印图案的起始打印位置，与P1位置的原理类似：喷头的顶端与将要打印的第二待打印图案顶端对齐，然后采用与上述P1至P4位置同理的步进方式打印。此种打印方式，待打印介质上可有多多个待打印图案，每个待打印图案采取此打印方式，可累积节省步进遍数，节约打印时间，提高打印效率。

[0056] 图6为本发明再一实施例中待打印物体宽度大于喷头总宽度情况时喷头步进方

式示意图,当遇到待打印物体宽度 H' 大于喷头总宽度 HH 时,仍可应用此种步进方式,喷头每次步进的距离为一微小的距离,以4pass为例,开始时与图3所示实施例中的打印方法相同:在打印初始阶段,喷头位于 $P01$ 位置,喷头沿扫描方向进行往返运动,并在经过待打印物体上方时图中显示阴影的喷孔喷射墨水形成图文,即进入待打印物体正上方的部分喷头喷孔喷射墨水,下方未进入待打印物体正上方的喷孔不喷射墨水,待返回至 $P01$ 位置后,喷头沿步进方向进给 SH 的距离,此时喷头位于 $P02$ 位置,喷头沿扫描方向再次进行往返运动,并在经过待打印物体上方时图中显示阴影的喷孔喷射墨水形成图文,即进入待打印物体正上方的部分喷头喷孔喷射墨水,喷头下方未进入待打印物体正上方的喷孔不喷射墨水,待喷头返回至 $P02$ 位置后,喷头继续沿步进方向再次进给 SH 的距离,此时喷头位于 $P03$ 位置,喷头沿扫描方向再次进行往返运动,并在经过待打印物体上方时图中显示阴影的喷孔喷射墨水形成图文,即进入待打印物体正上方的部分喷头喷孔喷射墨水,喷头下方未进入待打印物体正上方的喷孔不喷射墨水,待喷头返回至 $P03$ 位置后,喷头继续沿步进方向再次进给 SH 的距离,此时喷头位于 $P04$ 位置,喷头沿扫描方向再次进行往返运动,并在经过待打印物体上方时图中显示阴影的喷孔喷射墨水形成图文,即进入待打印物体正上方的部分喷头喷孔喷射墨水,喷头下方未进入待打印物体正上方的喷孔不喷射墨水,待喷头返回至 $P04$ 位置后,喷头继续沿步进方向进给 $(HH-3*SH)$ 的距离,此时喷头位于 $P05$ 位置,喷头沿扫描方向再次进行往返运动,并在经过待打印物体上方时图中显示阴影的喷孔喷射墨水形成图文,即待打印物体正上方的部分喷头喷孔喷射墨水,喷头上方已离开待打印物体的喷孔不喷射墨水,待喷头返回至 $P05$ 位置后,喷头继续沿步进方向再次进给 SH 的距离,此时喷头位于 $P06$ 位置,喷头沿扫描方向再次进行往返运动,并在经过待打印物体上方时图中显示阴影的喷孔喷射墨水形成图文,即待打印物体正上方的部分喷头喷孔喷射墨水,喷头上方已离开待打印物体的喷孔不喷射墨水,待喷头返回至 $P06$ 位置后,喷头继续沿步进方向再次进给 SH 的距离,此时喷头位于 $P07$ 位置,喷头沿扫描方向再次进行往返运动,并在经过待打印物体上方时图中显示阴影的喷孔喷射墨水形成图文,即进入待打印物体正上方的部分喷头喷孔喷射墨水,喷头上方已离开待打印物体的喷

孔不喷射墨水，待喷头返回至P07位置后，喷头继续沿步进方向再次进给SH的距离，此时喷头位于P08位置，喷头沿扫描方向再次进行往返运动，并在经过待打印物体上方时图中显示阴影的喷孔喷射墨水形成图文，即进入待打印物体正上方的部分喷头喷孔喷射墨水，喷头上方已离开待打印物体的喷孔不喷射墨水，待喷头返回至P08位置后，整个待打印物体打印完成，待打印物体上所需的图文均经过四遍墨水叠加，也就是打印图文的分辨率比喷头的分辨率提高了四倍，综上所述，此种打印原理，同样可应用于待打印物体宽度 H' 大于喷头总宽度 HH 的情况。

[0057] 总之，当待打印物体宽度 H' 大于喷头总宽度 HH 时，每次微量步进SH距离达到所需遍数后（定义为微量步进周期），喷头在步进方向上步进 $[HH - (\text{pass} - 1) * SH]$ 的距离，继续重复微量步进周期的打印方式，也可完成高分辨率打印效果并不影响打印效率。

[0058] 此外，上述打印方法还可配合打印小车沿垂直于待打印物体放置平台的升降运动进行打印，用以打印出有3D立体效果的图像或文字，即以上述打印方式打印完一层待打印物体后，继续往返多次叠加相同的打印图像；叠加的打印图像达到预设高度后，打印小车沿与待打印物体放置平台平面垂直的方向上升一微量距离，继续重复上述打印操作，直至打印叠加至客户所需的图文打印高度。具体的打印步骤为：第一步，打印喷头的顶端与待打印物体的顶端对齐；第二步，打印喷头沿导轨梁即扫描方向相对于待打印物体从一端移动至另一端，一边控制进入待打印物体正上方的打印喷头的喷孔向待打印物体喷射墨滴；第三步，打印喷头沿导轨梁即扫描方向相对于待打印物体从所述另一端移动至所述一端，一边控制进入待打印物体正上方的打印喷头的喷孔喷射墨滴叠加于上述第二步中附着在待打印物体的墨滴上；第四步，打印喷头沿垂直于导轨梁的步进方向步进SH的距离，此步进过程打印喷头不喷射墨滴；第五步，重复上述第二步、第三步和第四步直至待打印物体的一层完整图像打印完成；第六步，重复上述第二步、第三步、第四步和第五步直至待打印物体上的图像打印至预设高度；第七步，控制喷头沿与待打印物体放置平台平面垂直的方向上升一预设高度；第八步，重复上述第二步、第三步、第四步、第五步、第六步和第七步，

直至待打印物体上的图像打印至所需的立体3D效果。

[0059] 总之，应用本发明的步进打印方法，可减少喷头步进的总次数，增强喷头喷孔喷射利用率，在保证同样打印精度的前提下，缩短打印时间，提高喷绘效率。

[0060] 需要指出的是，根据本发明的具体实施方式所作的任何变形，均不脱离本发明的精神以及权利要求记载的范围。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种喷墨打印方法，包括喷头沿扫描方向的往返运动并在往返运动过程中喷射墨滴、喷头沿步进方向的步进运动以及喷头沿与待打印物体放置平台平面垂直方向上的升降运动，喷头在步进运动及升降运动过程中不喷射墨滴，其特征在于，喷头在步进运动中的步进距离SH为一微小距离，满足 $SH \leq (HH - H)$ 毫米/Step，其中HH表示喷头总宽度，H表示待打印物体宽度，Step表示喷头步进遍数。
- [权利要求 2] 如权利要求1所述的喷墨打印方法，其特征在于，所述喷头在步进运动中的步进距离还满足 $SH > (1/\text{喷头分辨率} * 25.4)$ 毫米。
- [权利要求 3] 如权利要求1所述的喷墨打印方法，其特征在于，待打印物体的宽度小于喷头的整体宽度，包括下述步骤：
第一步，打印喷头的顶端与待打印物体的顶端对齐；
第二步，打印喷头沿导轨梁即扫描方向相对于待打印物体从一端移动至另一端，一边控制进入待打印物体正上方的打印喷头的喷孔向待打印物体喷射墨滴；
第三步，打印喷头沿导轨梁即扫描方向相对于待打印物体从所述另一端移动至所述一端，一边控制进入待打印物体正上方的打印喷头的喷孔喷射墨滴叠加于上述第二步中附着在待打印物体的墨滴上；
第四步，打印喷头沿垂直于导轨梁的步进方向步进SH的距离，此步进过程打印喷头不喷射墨滴；
第五步，重复上述第二步、第三步和第四步直至待打印物体的图像打印完成。
- [权利要求 4] 如权利要求1所述的喷墨打印方法，其特征在于，待打印物体的宽度小于喷头的整体宽度，包括下述步骤：
第一步，打印喷头的顶端与待打印物体的顶端对齐；
第二步，打印喷头沿导轨梁即扫描方向相对于待打印物体从一端移动至另一端，一边控制进入待打印物体正上方的打印喷头的喷孔向待打印物体喷射墨滴；

第三步，打印喷头沿导轨梁即扫描方向相对于待打印物体从所述另一端移动至所述一端，此过程打印喷头不喷射墨滴；

第四步，打印喷头沿垂直于导轨梁的步进方向步进SH的距离，此步进过程打印喷头不喷射墨滴；

第五步，重复上述第二步、第三步和第四步直至待打印物体的图像打印完成。

[权利要求 5]

如权利要求1所述的喷墨打印方法，其特征在于，待打印物体的宽度小于喷头的整体宽度，包括下述步骤：

第一步，打印喷头的顶端与待打印物体的顶端对齐；

第二步，打印喷头沿导轨梁即扫描方向相对于待打印物体从一端移动至另一端，一边控制进入待打印物体正上方的打印喷头的喷孔向待打印物体喷射墨滴；

第三步，打印喷头沿导轨梁即扫描方向相对于待打印物体从所述另一端移动至所述一端，一边控制进入待打印物体正上方的打印喷头的喷孔喷射墨滴叠加于上述第二步中附着在待打印物体的墨滴上；

第四步，打印喷头沿垂直于导轨梁的步进方向步进SH的距离，此步进过程打印喷头不喷射墨滴；

第五步，重复上述第二步、第三步和第四步直至待打印物体的一层完整图像打印完成；

第六步，重复上述第二步、第三步、第四步和第五步直至待打印物体上的图像打印至预设高度；

第七步，控制喷头沿与待打印物体放置平台平面垂直的方向上升一预设高度；

第八步，重复上述第二步、第三步、第四步、第五步、第六步和第七步，直至待打印物体上的图像打印至所需的立体3D效果。

[权利要求 6]

如权利要求1所述的喷墨打印方法，其特征在于，包括下述步骤：

第一步，打印喷头的顶端与第一待打印图案的顶端对齐，即第一待打印图案的初始打印位置；

第二步，打印喷头沿导轨梁即扫描方向相对于待打印图案从一端移动至另一端，一边控制进入待打印物体正上方的打印喷头的喷孔向待打印物体喷射墨滴；

第三步，打印喷头沿导轨梁即扫描方向相对于待打印图案从所述另一端移动至所述一端，一边控制进入待打印图案正上方的打印喷头的喷孔喷射墨滴叠加于上述第二步中附着在待打印图案的墨滴上；

第四步，打印喷头沿垂直于导轨梁的步进方向步进SH的距离，此步进过程打印喷头不喷射墨滴；

第五步，重复上述第二步、第三步和第四步直至此待打印图案打印完成；

第六步，打印喷头沿扫描方向和步进方向移动至下一待打印图案的初始打印位置；

第七步，重复上述第二步、第三步、第四步和第五步，直至此待打印图案打印完成；

第八步，重复上述第六步和第七步，直至待打印物体上的所有待打印图案打印完成。

[权利要求 7]

如权利要求1-6所述的任意一项喷墨打印方法，其特征在于，还包括在打印前，调节所述打印小车上喷孔所在平面与待打印物体之间的距离为适于打印的距离。

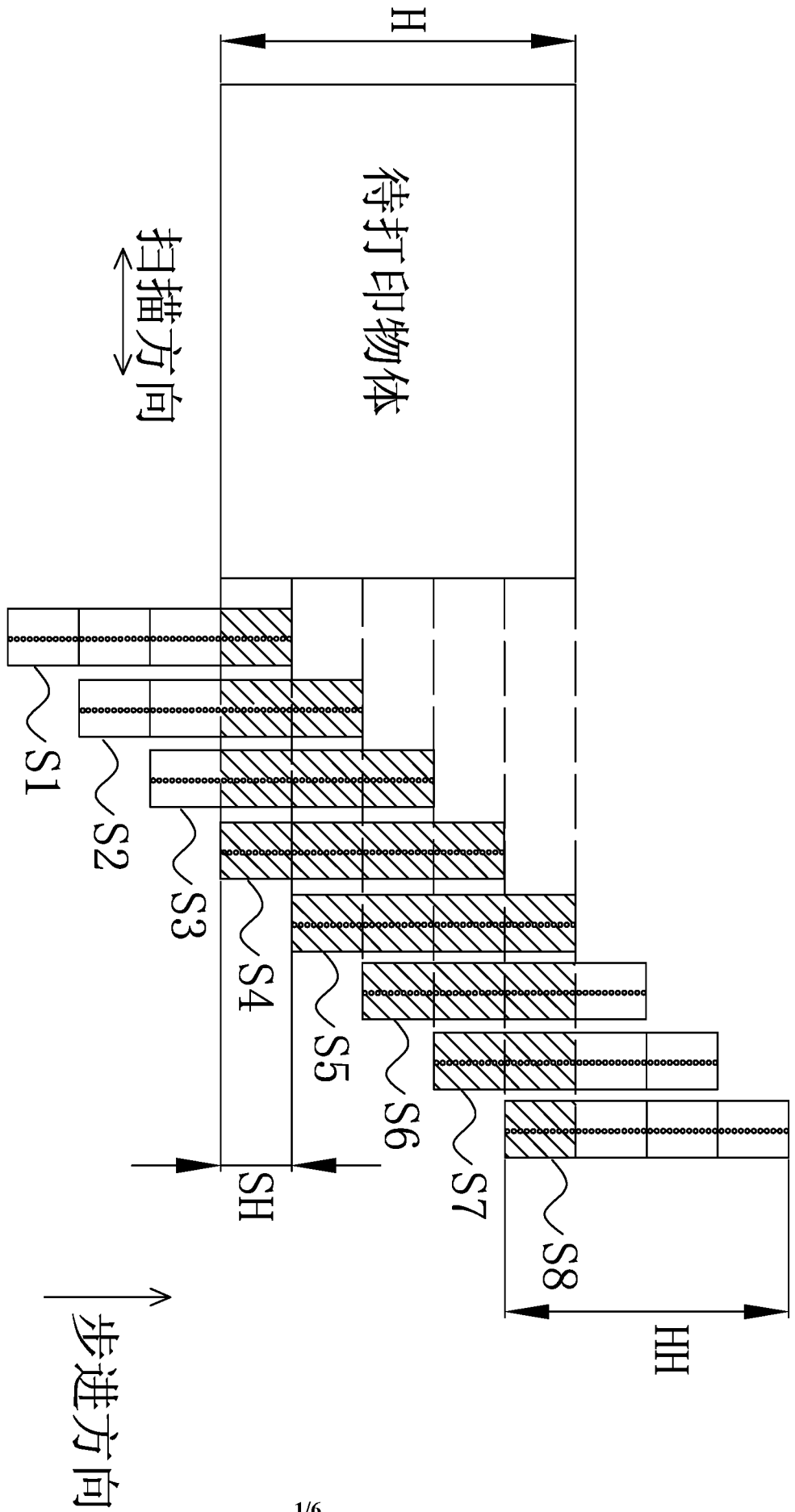


图 1

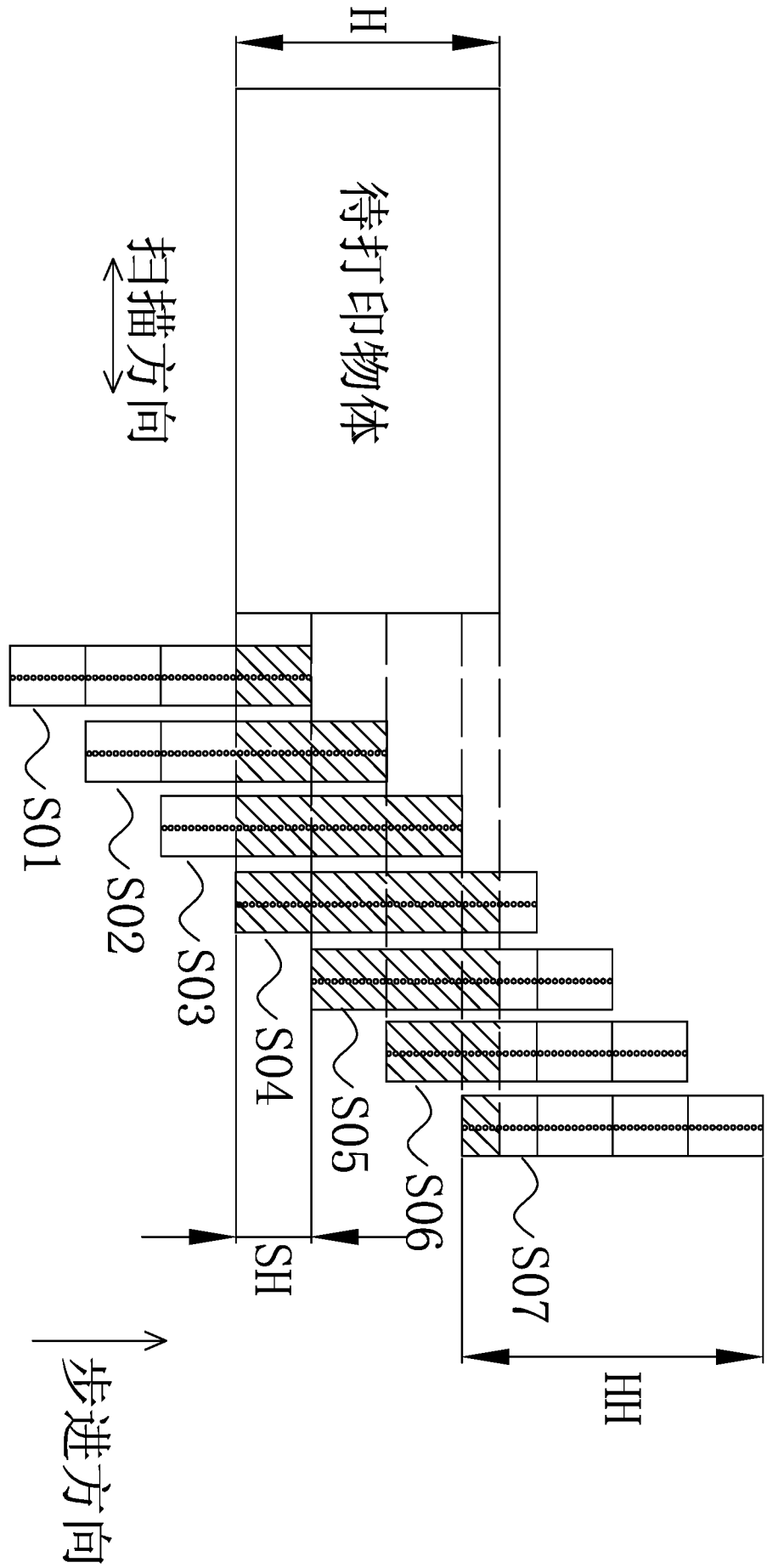


图 2

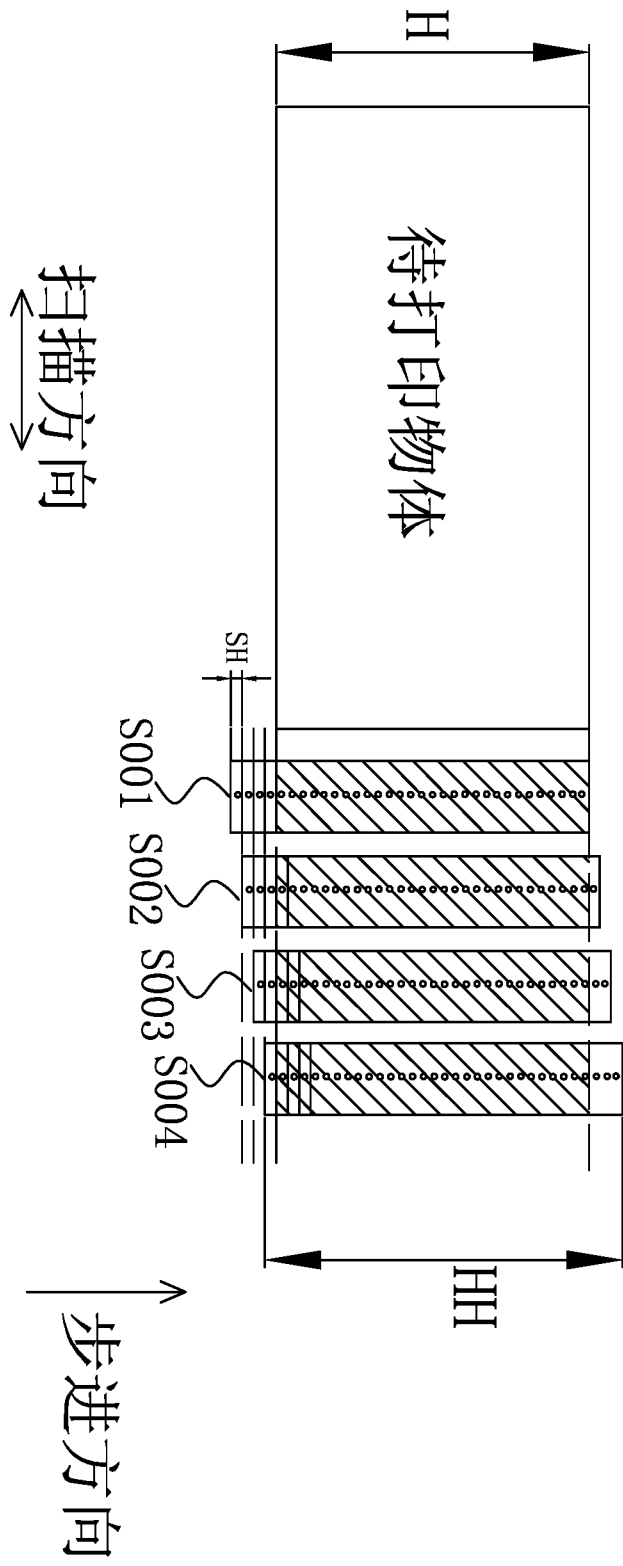
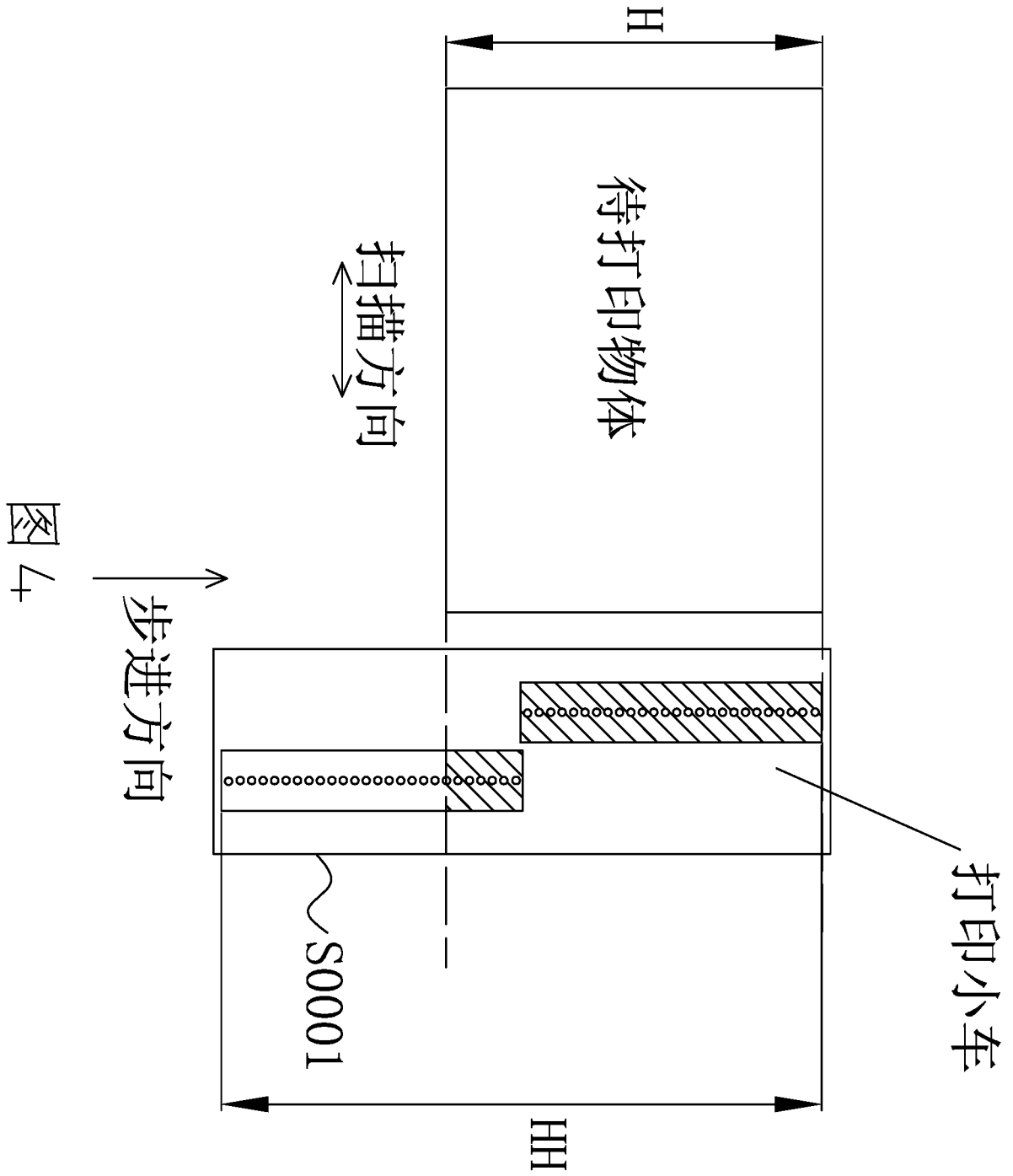


图 3



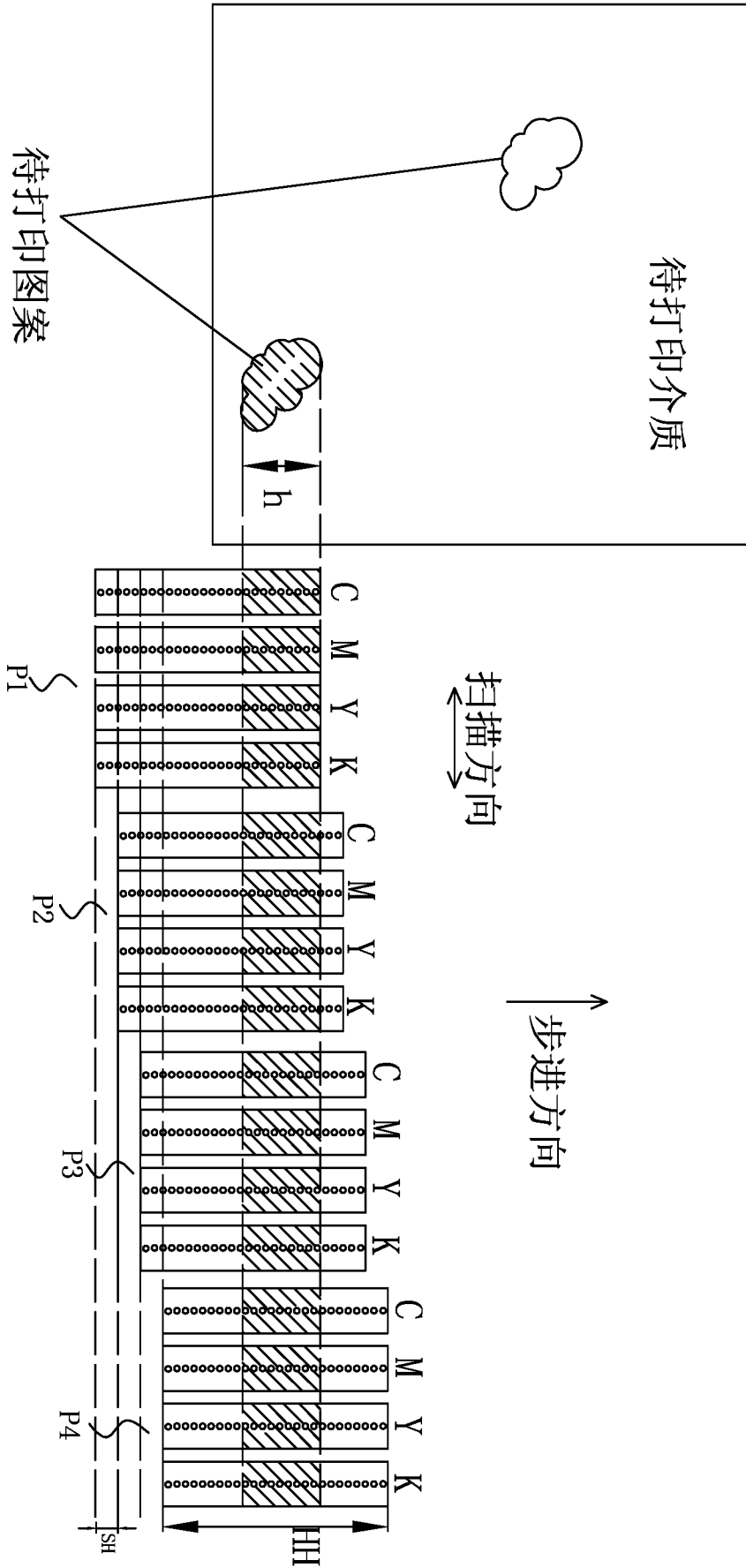


图5

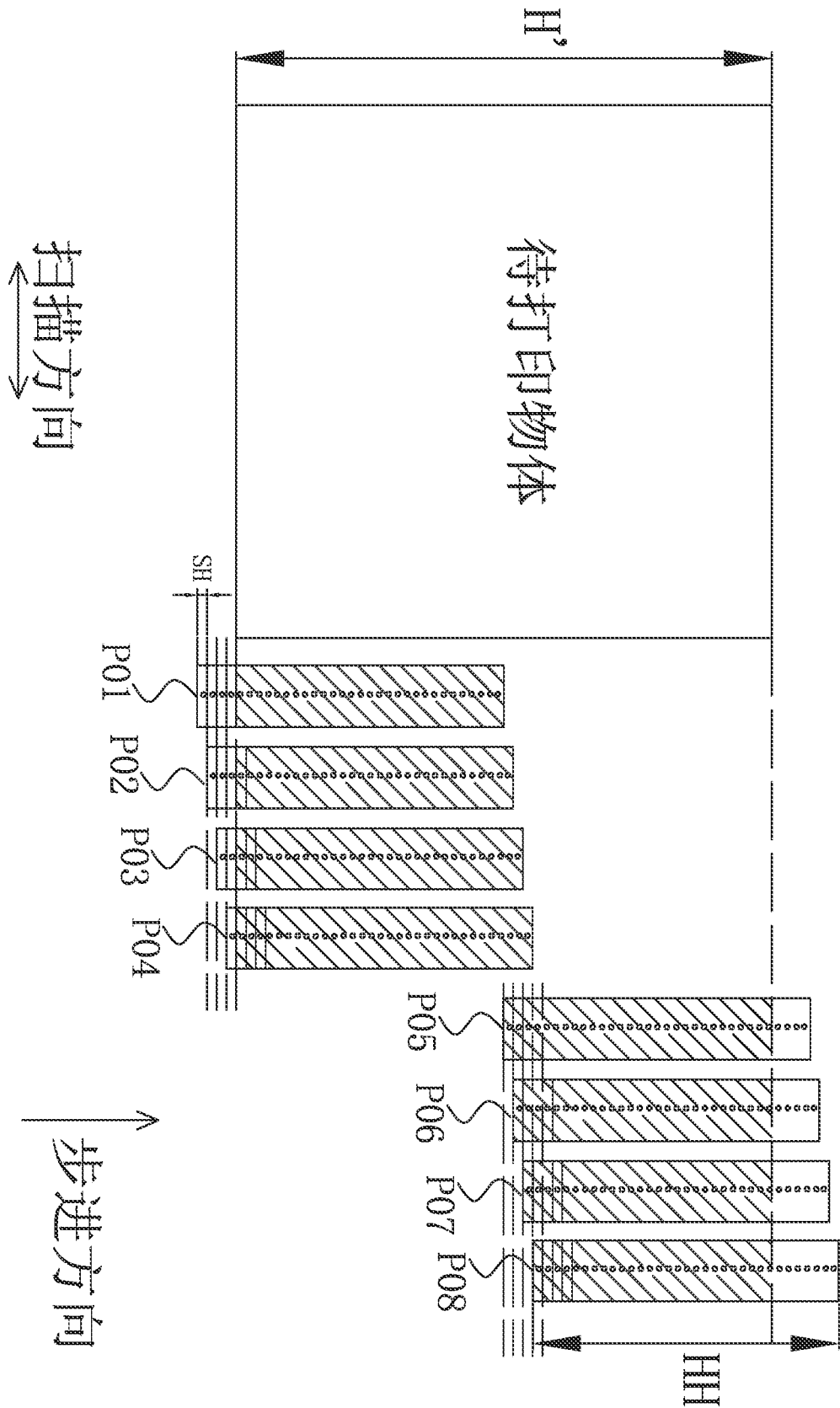


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2017/086903

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B41J 2/01(2006.01)i; B41J 25/24(2006.01)i; B41J 25/304(2006.01)i; B41J 29/393(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B41J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNTXT; CNABS; VEN; CNKI: 喷墨, 喷射, 墨滴, 打印, 成像, 扫描, 往返, 往复, 步进, 前进, 升降, 宽, 距离, 滑架, 字车, 小车, 方向, 美科艺, ink jet, ink, discharg+, spray, print+, imag+, scan+, reciproc+, step, feed+, lift+, ascent, width, space, distance, carriage, direction, MEIKEYI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 105922749 A (BEIJING MEIKEYI DIGITAL TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO., LTD.) 07 September 2016 (2016-09-07) description, paragraphs [0024]-[0042], and figures 4-7	1-7
A	JP H0691882 A (LEXMARK INTERNATIONAL INC.) 05 April 1994 (1994-04-05) entire document	1-7
A	EP 0837422 A2 (HEWLETT PACKARD COMPANY) 22 April 1998 (1998-04-22) entire document	1-7
A	CN 106541712 A (BEIJING MEIKEYI DIGITAL TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO., LTD.) 29 March 2017 (2017-03-29) entire document	1-7
A	JP H1134360 A (IZAWA, H.) 09 February 1999 (1999-02-09) entire document	1-7
A	US 2013044150 A1 (CANON KK) 21 February 2013 (2013-02-21) entire document	1-7
A	JP 2011194800 A (DAINIPPON SCREEN MFG) 06 October 2011 (2011-10-06) entire document	1-7

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 January 2018

Date of mailing of the international search report

11 February 2018

Name and mailing address of the ISA/CN

State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Authorized officer

Facsimile No. (86-10)62019451

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2017/086903

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	105922749	A	07 September 2016	None			
JP	H0691882	A	05 April 1994	DE	69305216	D1	14 November 1996
				US	5349375	A	20 September 1994
				EP	0566318	A2	20 October 1993
EP	0837422	A2	22 April 1998	JP	H10157094	A	16 June 1998
				US	6299284	B1	09 October 2001
				DE	69733110	D1	02 June 2005
CN	106541712	A	29 March 2017	None			
JP	H1134360	A	09 February 1999	None			
US	2013044150	A1	21 February 2013	JP	2013056542	A	28 March 2013
JP	2011194800	A	06 October 2011	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/086903

<p>A. 主题的分类</p> <p>B41J 2/01(2006.01)i; B41J 25/24(2006.01)i; B41J 25/304(2006.01)i; B41J 29/393(2006.01)i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																										
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>B41J</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNXTXT;CNABS;VEN;CNKI: 喷墨, 喷射, 墨滴, 打印, 成像, 扫描, 往返, 往复, 步进, 前进, 升降, 宽, 距离, 滑架, 字车, 小车, 方向, 美科艺, ink jet, ink, discharg+, spray, print+, imag+, scan+, reciproc+, step, feed+, lift+, ascent, width, space, distance, carriage, direction, MEIKEYI</p>																										
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>CN 105922749 A (北京美科艺数码科技发展有限公司) 2016年 9月 7日 (2016 - 09 - 07) 说明书第[0024]-[0042]段以及附图4-7</td> <td>1-7</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP H0691882 A (LEXMARK INTERNATIONAL INC) 1994年 4月 5日 (1994 - 04 - 05) 全文</td> <td>1-7</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>EP 0837422 A2 (HEWLETT PACKARD COMPANY) 1998年 4月 22日 (1998 - 04 - 22) 全文</td> <td>1-7</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106541712 A (北京美科艺数码科技发展有限公司) 2017年 3月 29日 (2017 - 03 - 29) 全文</td> <td>1-7</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP H1134360 A (IZAWA HIDEO) 1999年 2月 9日 (1999 - 02 - 09) 全文</td> <td>1-7</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2013044150 A1 (CANON KK) 2013年 2月 21日 (2013 - 02 - 21) 全文</td> <td>1-7</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2011194800 A (DAINIPPON SCREEN MFG) 2011年 10月 6日 (2011 - 10 - 06) 全文</td> <td>1-7</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件</p>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	A	CN 105922749 A (北京美科艺数码科技发展有限公司) 2016年 9月 7日 (2016 - 09 - 07) 说明书第[0024]-[0042]段以及附图4-7	1-7	A	JP H0691882 A (LEXMARK INTERNATIONAL INC) 1994年 4月 5日 (1994 - 04 - 05) 全文	1-7	A	EP 0837422 A2 (HEWLETT PACKARD COMPANY) 1998年 4月 22日 (1998 - 04 - 22) 全文	1-7	A	CN 106541712 A (北京美科艺数码科技发展有限公司) 2017年 3月 29日 (2017 - 03 - 29) 全文	1-7	A	JP H1134360 A (IZAWA HIDEO) 1999年 2月 9日 (1999 - 02 - 09) 全文	1-7	A	US 2013044150 A1 (CANON KK) 2013年 2月 21日 (2013 - 02 - 21) 全文	1-7	A	JP 2011194800 A (DAINIPPON SCREEN MFG) 2011年 10月 6日 (2011 - 10 - 06) 全文	1-7
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
A	CN 105922749 A (北京美科艺数码科技发展有限公司) 2016年 9月 7日 (2016 - 09 - 07) 说明书第[0024]-[0042]段以及附图4-7	1-7																								
A	JP H0691882 A (LEXMARK INTERNATIONAL INC) 1994年 4月 5日 (1994 - 04 - 05) 全文	1-7																								
A	EP 0837422 A2 (HEWLETT PACKARD COMPANY) 1998年 4月 22日 (1998 - 04 - 22) 全文	1-7																								
A	CN 106541712 A (北京美科艺数码科技发展有限公司) 2017年 3月 29日 (2017 - 03 - 29) 全文	1-7																								
A	JP H1134360 A (IZAWA HIDEO) 1999年 2月 9日 (1999 - 02 - 09) 全文	1-7																								
A	US 2013044150 A1 (CANON KK) 2013年 2月 21日 (2013 - 02 - 21) 全文	1-7																								
A	JP 2011194800 A (DAINIPPON SCREEN MFG) 2011年 10月 6日 (2011 - 10 - 06) 全文	1-7																								
国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期																									
2018年 1月 23日	2018年 2月 11日																									
ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员																									
中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	孙兰相																									
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)62089249																									

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/086903

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	105922749	A	2016年 9月 7日	无			
JP	H0691882	A	1994年 4月 5日	DE	69305216	D1	1996年 11月 14日
				US	5349375	A	1994年 9月 20日
				EP	0566318	A2	1993年 10月 20日
EP	0837422	A2	1998年 4月 22日	JP	H10157094	A	1998年 6月 16日
				US	6299284	B1	2001年 10月 9日
				DE	69733110	D1	2005年 6月 2日
CN	106541712	A	2017年 3月 29日	无			
JP	H1134360	A	1999年 2月 9日	无			
US	2013044150	A1	2013年 2月 21日	JP	2013056542	A	2013年 3月 28日
JP	2011194800	A	2011年 10月 6日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)