



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1890107 B

(45) 授权公告日 2012.03.14

(21) 申请号 200480036910.X

B41J 13/12(2006.01)

(22) 申请日 2004.12.10

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

0328861.0 2003.12.12 GB

CN 1407927 A, 2003.04.02, 说明书第1页第24-27行.

(85) PCT申请进入国家阶段日

2006.06.12

JP 特开 2003-285959 A, 2003.10.07, 说明书【0022】-【0025】、图4.

(86) PCT申请的申请数据

PCT/GB2004/005129 2004.12.10

US 4463361 A, 1984.07.31, 说明书第2栏45行-第3栏51行、图1-2.

(87) PCT申请的公布数据

W02005/058603 EN 2005.06.30

审查员 张忠俊

(73) 专利权人 印加数码印刷有限公司

地址 英国剑桥

(72) 发明人 理查德·威廉·伊夫

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限

责任公司 11240

代理人 章社泉 宋子良

(51) Int. Cl.

B41J 11/00(2006.01)

B41J 13/14(2006.01)

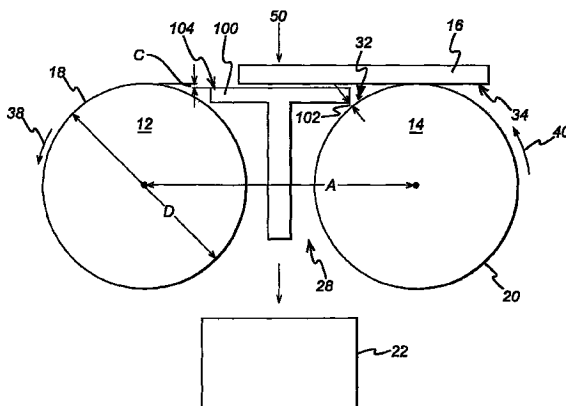
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 7 页

(54) 发明名称

打印移动基板

(57) 摘要

本发明介绍了一种在移动基板(16)上打印的喷墨打印装置。该装置包括喷墨打印头(4),用于在基板表面上打印;多个辊子(12,14),设置成相对于打印头(4)而移动基板(16);以及压力源(22)。压力源(22)设置成向基板(16)施加负表压(32)。压力的应用能够保持基板平整并能够减小基板相对于辊子(12,14)的不期望的运动。该装置利用喷墨打印机单次通过即可在基板上打印出高质量的全彩图像。



1. 一种喷墨打印装置,用于在基板上打印,该装置包括:  
打印头装置,包括多个喷墨打印头,用于向所述基板的表面喷墨滴,其中,所述打印头装置适于当墨滴从打印头喷出时保持所述打印头基本固定不动;  
多个辊子,设置成在墨滴从打印头喷出期间使所述基板移动通过所述打印头;  
压力源,其中所述压力源设置成向所述基板施加负压,以在打印头装置的区域中将所述基板保持在所述辊子上;  
面罩元件,定位于多个辊子中的第一辊子和第二辊子之间,从而限定了在所述面罩元件和所述第一辊子之间的第一间隙以及在所述面罩元件和所述第二辊子之间的第二间隙,其中所述面罩元件对通过所述第一间隙和所述第二间隙的真空所产生的气流进行节流。
2. 根据权利要求1所述的喷墨打印装置,其中,所述喷墨打印装置适合于在多个不连续的基板的表面上打印。
3. 根据权利要求1或2所述的喷墨打印装置,其中,所述喷墨打印装置包括至少三个辊子,所述辊子设置成相对于所述打印头移动所述基板。
4. 根据权利要求1所述的喷墨打印装置,其中,辊子以大体平行于相邻辊子而安装,从而所述相邻辊子与平行位置之间的角度不超过6毫弧度,和/或其中,所述辊子是可旋转的,其中所述喷墨打印装置适于控制该转动,从而相邻辊子的圆周速度在1%以内。
5. 根据权利要求1所述的喷墨打印装置,其中,所述负压作用在所述基板上相邻辊子之间的区域中。
6. 根据权利要求1所述的喷墨打印装置,其中,所述面罩元件设置成与所述基板隔开。
7. 根据权利要求1所述的喷墨打印装置,其中,所述面罩元件设置成减小所述辊子之间的所述基板的变形。
8. 根据权利要求1所述的喷墨打印装置,还包括用于引导所述基板前缘的导引元件。
9. 根据权利要求1所述的喷墨打印装置,其中,所述基板包括大体上刚性的材料。
10. 根据权利要求1所述的喷墨打印装置,其中,在打印过程中所述基板安装在可变形表面上。
11. 根据权利要求1所述的喷墨打印装置,其中,所述喷墨打印装置适合以大于1m/s的速度移动所述基板。
12. 根据权利要求1所述的喷墨打印装置,其中,所述喷墨打印装置适用于打印彩色图像,和/或其中,所述喷墨打印装置适用于打印分辨率超过120dpi的图像。
13. 一种传送装置,用于在喷墨打印机中移动基板通过打印头,所述装置包括:  
多个辊子,设置成在墨滴附着到所述基板上期间使所述基板移动通过所述打印头并且此时所述打印头基本固定不动;  
以及  
压力源,其中所述压力源设置成向所述基板施加负压,以在打印头的区域中将所述基板保持在所述辊子上;  
面罩元件,定位于多个辊子中的第一辊子和第二辊子之间,从而限定了在所述面罩元件和所述第一辊子之间的第一间隙以及在所述面罩元件和所述第二辊子之间的第二间隙,其中所述面罩元件对通过所述第一间隙和所述第二间隙的真空所产生的气流进行节流。
14. 一种在喷墨打印机中打印基板的方法,所述打印机包括多个打印头、多个辊子和压

力源,所述方法包括下列步骤:

在打印期间相对于所述打印头移动所述辊子上的所述基板;以及

向所述基板施加负压,以在所述打印头的区域中将所述基板保持在所述辊子上并且主要对通过第一间隙和第二间隙的真空所产生的气流进行节流,所述第一间隙以及第二间隙分别由多个辊子中的第一辊子和第二辊子与设置在它们之间的面罩元件限定,其中第一间隙设置在所述面罩元件与所述第一辊子之间并且所述第二间隙设置在所述面罩元件与所述第二辊子之间;

其中,在墨滴喷向所述基板期间所述打印头基本固定不动。

## 打印移动基板

### 技术领域

[0001] 本发明涉及打印。本发明发现了一种特别适于,但不局限于在移动基板上打印的应用。所述优选例涉及喷墨打印,具体地说涉及用于在喷墨打印机中移动基板的传送系统和方法。

### 背景技术

[0002] 以下描述涉及单次通过喷墨打印的实例:基板只允许通过一次打印头装置。

[0003] 喷墨打印具有优于其它打印方法的某些优点,比如允许图像的快速变换。然而,它却在打印高质量图像方面存在困难。

[0004] 传统的打印机(例如平版印刷和苯胺印刷)能够在连续的织物和纸张上打印高质量的全彩图像,然而,利用现有的喷墨打印技术实现这点却有一定的困难。

[0005] 在喷墨打印的过程中,例如,通过将一组墨滴按照一定的图案附着在基板表面以形成所需的图像。墨滴通常是从喷墨打印头的喷嘴阵列中喷出。在将所需的整幅图像打印至基板的过程中,喷墨打印头与基板之间的相对运动通常是必需的。在一些装置中,打印头的喷嘴喷射墨滴时实现这种运动;可选地,或另外,还可以在运动中暂停打印。由于打印图像过程中打印头和基板之间存在相对运动,产生的对准误差将导致图像质量的降低。

[0006] 还有打印半色调图像的特殊问题。由于半色调打印过程中的波纹效应,色彩之间很小的对准误差将会造成严重的色差。波纹效应是图案,例如是人字形图案,当两种或者更多种几何图案比如栅格叠加时,会出现图案。在喷墨打印的过程中,在两种或者更多种打印墨滴栅格处,例如,对于彩色图像的不同色彩之间没有正确准时,波纹效应将会出现。采用打印方向上间隔的几个打印头打印单色图像时也会有这种问题。

[0007] 在传统的打印过程中,通过旋转不同打印色彩的屏幕可以控制,此时产生不认为在视觉上不适的小尺寸波纹环。然而,这种技术对于喷墨设备却是不可能的,尤其是对于单次通过装置,因为喷嘴阵列直接从基板的单次运动产生图像。

[0008] 因此,对于喷墨打印,高精度地控制基板与打印头之间横向相对运动被认为非常必要,特别是对于单次通过打印(single pass printing)。通常,打印图像点距的20%的横向运动将会在打印过程中产生不可接受的条纹。因此,对于分辨率为200dpi的图像,0.001英寸的排列误差将会产生条纹。

[0009] 在打印过程中,当基板运动时还会产生特别的问题,因为基板的不必要运动将会引起对准误差造成打印质量下降。

[0010] 用于打印的基板,比如硬板,通常通过传送带传输。然而,建造能够提供所需运动精度的传送带系统比较困难,并且,基板在传送带上也会打滑。

[0011] 一些现有的喷墨打印机利用真空器结合传送带和辊子来传送要打印的基板,参见JP10-315551的图9a和图9b。这种系统设计成从打印包(print swathe)的打印中检出基板,并在打印头喷墨时控制基板。可以用真空器将基板控制在滚筒或传送带上,以在打印头和基板表面之间保持均匀间隙。基板运动的线速度非常低,通常为0.1m/s,这是因为打印包

之间的检索距离很小,通常为 1cm。这种系统只能用于处理例如纸张之类的柔性基板。在诸如波状板的硬质材料上以超过 1m/s 的速度打印的单次通过打印,需要采用不同的方法。

## 发明内容

[0012] 本发明的特点在于设法缓解一个或者多个上述问题。

[0013] 按照本发明的第一个方面,提供一种能在移动基板上打印的喷墨打印装置,打印机包括:多个喷墨打印头,用于向基板表面喷墨,其中喷墨时打印头适于固定;多个辊子,设置成相对于打印头移动基板;压力源,设置成向基板施加负表压,优选地设置成将基板保持在辊子上。优选地,压力的施加有助于使基板保持平整,和/或减少基板相对于辊子的不期望运动。

[0014] 优选地,负表压提供了对基板的“向下保持”作用,增大了基板与辊子的附着力,因此减少了基板的不期望的运动。

[0015] 通过施加负表压,基板在辊子上的打滑将会减少或者消除。打滑可能会以其他方式发生,比如在采用步进电机驱动辊子时,辊子运动突然变化的情况下。打滑的减少对于具有低摩擦系数的基板,比如包含诸如聚丙烯之类塑料的基板将特别有利。

[0016] 优选地,基板直接在辊子上传送,比如使得基板直接接触辊子。

[0017] 真空器的采用也可以对平整基板起作用。通过这种方式,可以在打印头和基板表面之间保持一个控制间隙(比如大约 2mm)。如果基板不平整,它将会碰撞打印头,涂污墨水并损坏打印头。

[0018] “向下保持”作用也将会减小作用于基板上的不期望外力的影响,特别是如果基板易受附近气流影响而运动,比如低质量基板。

[0019] 应用负表压而提供的“向下保持”作用也很有利,因为“向下保持”作用的提供不用特别考虑基板边缘轮廓,经过几乎不用改装,此装置就可用于在各种形状和尺寸的基板上打印。

[0020] 优选地,基板大体是平的。

[0021] 对辊子也是有利的,例如,能够以高精度制造并精确地安装在轴承上,从而几乎不产生不必要的横向运动。这也可确保辊子以相同的速度转动,以减少辊子与基板之间牵引损失的风险,这种损失将造成基板的扭曲进而造成基板的横向运动。

[0022] 优选地,辊子被设置为以其上表面支撑基板。通常,辊子一般为圆柱状。辊子的外表面将被制作成下述形状。优选地,辊子被设置成大体平行,当辊子转动时,通常沿直线方向移动基板。这样的辊子是非常合适的,因为这种辊子既能用于支撑基板(例如简单地放置在辊子的上部),也能用于沿所需的方向移动基板,例如通过同时或其它方式转动辊子,这种转动提供了基板的运动。

[0023] 可选地,或另外,在打印过程中也可以在其它方向控制基板。真空器的应用允许不同的方向变化,因此例如可以从上面控制基板,而打印头向上指向基板的下侧,或者辊子可以形成垂直面,而基板垂直地或水平地移动。

[0024] 优选地,多个打印头包含一行以上打印喷嘴。打印头可以独立设置或者组合为一个或者多个打印头装置。

[0025] 优选地,该装置适合于在多个不连续的基板表面上打印。优选地,该装置适合于在

板状材料上打印。这种装置区别于那些适合于例如在连续织物材料上打印的打印机。

[0026] 虽然本装置适合于在板状材料上打印,应该注意到基板也可能会有不同的形式。通常,采用这里所述的方法,可以在打印机中传送任何形状的基板;这种方法特别适合于其表面至少有一个为平面的基板,负表压可以作用在这个平面上。

[0027] 采用传统的方法,不连续板状材料的精确定位特别难于保持,而“向下保持”作用对于这种情况特别有利。

[0028] 辊子可由任何一种合适的材料制成,并且可以进一步包含一个高摩擦的外表面,以提高辊子和基板之间的摩擦。

[0029] 优选地,本设备包含至少三个辊子,设置成相对于打印头移动基板。已经发现,在许多应用中至少需要三个辊子对基板的运动提供足够的控制。辊子的数目及其尺寸取决于它们所要移动的基板的尺寸形状和重量。认为至少要用四个,更好是至少五个辊子。在优选实施例中,采用了十个辊子。

[0030] 优选地,辊子被设置成其旋转轴与打印方向大体垂直。优选地,辊子被设置成互相靠近,优选地彼此直接相邻,优选地沿打印方向。优选地,打印方向与基板的移动方向一致。

[0031] 真空器“向下保持”和移动基板的辊子的综合利用能够为基板运动提供严密的控制,因此提高了墨滴打印至基板上的精度,减少条纹缺陷,产生更高质量的图像。优选地,本设备还包括一个控制器,用于控制辊子的运动。优选地,这个控制器适合于控制基板与打印头之间的相对运动。

[0032] 优选地,这种设置使得垂直于打印方向的基板的相对位移在预定的公差内。

[0033] 很容易理解,优选地,辊子的速度要精心控制。辊子彼此之间的速度差将会在基板面内引起两个基板牵引表面(运动表面)以不同的线速度运动。当基板沿着辊子移动时,这将造成基板的扭曲。优选地,通过控制辊子的转动而降低了速度差,使得它们之间的速度差为零或者接近于零。

[0034] 优选地,辊子的安装与邻近的辊子大体平行,优选地相邻辊子与平行线之间的夹角不超过 6 毫弧度,优选地不超过 4 毫弧度,更优选地不超过 2 毫弧度。

[0035] 优选地,辊子是可转动的,而且优选地,本装置适合于控制这种转动,使得相邻辊子的圆周速度(优选地控制基板的辊子的外表面的速度)控制在 1% 以内,优选地 0.5% 以内,优选地 0.3% 以内。

[0036] 控制基板在打印垂直方向或者横向的运动特别重要,因为在这个方向上即使是很小的打印对准误差也很容易看出来。

[0037] 优选地,预定公差的选取取决于视觉能够接受的图像质量和在相关方向上打印头的喷嘴间距。

[0038] 优选地,相对位移小于打印图像点距的 30%,优选地小于点距的 20%,更优选地小于点距的 15%,最优选地小于点距的 10%。

[0039] 优选地,负表压施加于基板上的相邻辊子之间的区域。这样的设置能够更好的控制基板。

[0040] 优选地,负表压施加于基板上仅位于相邻辊子之间的区域。优选地,负表压不是通过辊子本身施加,例如通过辊子中设置的穿孔施加。

[0041] 作用于基板上的真空器的数量依据基板的性质和所需的打印质量而选取。很容易

理解,高压将会更好地向下保持基板,因而减少了潜在的打滑,并获得更好的打印质量,但也将花费更高,并且冒更大的损坏基板的危险,例如使基板弯曲。

[0042] 优选地,本装置还包括在靠近基板的辊子之间设置的元件;优选地,这个元件设置成限制辊子之间的气流。

[0043] 面罩元件(masking element)的采用能够节制穿过辊子之间的缝隙的气流,因此减小所需真空泵的尺寸。另外,它还能够避免基板附近的过多气流,这种气流使得从打印头喷出的喷射墨滴的中断。另外,压力可以更迅速地施加于基板上。

[0044] 对于多孔基板,特别需要面罩元件,因为它能够将远离从辊子之间的基板中部的真空作用集中到接近辊子的基板区域,而此处需要真空作用。

[0045] 可选择地,或另外,这个元件还被设置成减小辊子之间的基板的变形。这将包括一个不同于面罩元件的元件,或者是相同的元件,提供不止一种功能。

[0046] 当基板安装在辊子上时,在辊子之间将会存在一个辊子与基板不相接触的区域。优选地,这是施加真空的区域。在基板不具有相当刚度的区域,真空的作用可能引起基板在该区域的变形。当基板在辊子之间通过时,这个元件将被设置成支撑基板。对于多孔基板特别有利。容易理解,支撑元件也具有如上所述限制气流的额外功能。

[0047] 然而,在其他装置中,优选地在基板与元件之间存在缝隙。当基板迅速运动通过设备时,尤其需要这样。

[0048] 优选地,该装置还包括用于导引基板前缘的导引装置。这可以作为上述元件的功能而提供。优选地,导引装置位于辊子之间。上述元件可以提供一个导引面用于引导前进的基板。通过引导基板的前缘,这样的导引装置也有助于防止辊子周围的材料出褶。

[0049] 优选地,这个元件和/或导引装置由具有低摩擦系数表面的硬质材料构成。

[0050] 很容易理解,采用这里所述的设备能够在基板上较宽的范围打印。本设备特别适用于由硬的或者刚度较大材料构成的基板。这样的材料在真空作用下和/或通过辊子时,不太可能变形或者损坏。优选地,基板由基本上刚性的材料构成。在优选设置中,基板由硬平板构成。基板可以包括纸张、卡片、木材、金属、塑料或陶瓷材料。

[0051] 当打印刚性基板时,优选地,辊子的外表面包括可变形材料,例如弹性体。

[0052] 优选地,该装置使得在打印过程中,基板安装在可变形表面上。这样,由于可变形表面贴合基板表面,施加真空时,就能够提高对基板的向下保持。辊子的外表面可以由弹性体组成。

[0053] 当打印刚度较小的基板时,可以采用具有一定形状外表面的辊子,优选地,具有相应的导引装置,以减小基板被卡在导引装置和辊子之间的缝隙中的风险。

[0054] 优选地,导引元件的前缘不是直的。

[0055] 优选地,也可以设置成不需要与要打印的基板表面接触的辊子。由于这里所述的负压的应用,这样的设置是可能的。

[0056] 优选地,本打印机适合于在单次通过时打印基板。优选地,利用基板在打印机上的单次通过,本打印机即可打印出所需的图像。与多次通过打印相比,单次通过打印能够大大地减少打印时间。然而,如果要尽量减小打印缺陷,这种打印技术在保证基板位置方面就需要特别高的精度。

[0057] 对于多次通过打印,基板通常安装在往复式工作台上;精确控制工作台的轨迹。这

种设置对于单次通过打印是不可行的,因为装载和卸载工作台将耗费较长的时间。

[0058] 优选地,在打印过程中打印头是固定的。在优选设置中,打印头相对于辊子固定不动。当基板沿着辊子移动时,这种设置可以提供参考点,用于控制基板的运动。如果要最小化打印缺陷,采用固定的打印头,再次要求在保证基板位置方面具备特别高的精度。在墨滴喷射之间的时间间隔期间相对于固定打印头的同时运动,基板的任何未按计划的运动,很有可能导致接下来的墨滴堆积在远离预定位置的地方,这样就造成了后续墨滴的不正确对准。假如基板的对准继续不正确,喷墨打印头打印的图案将会套准错误。

[0059] 喷射墨滴时打印头是固定的;在某些优选例子中,打印基板的过程中打印头不移动。在一些例子中,打印头根本不在要打印表面的平面内移动,但可以进行高度调整。

[0060] 优选地,喷射墨滴时基板移动。优选地,基板相对于打印头的运动速度大于 0.5m/s,优选地大于 1m/s,优选地在打印方向上。优选地,基板以大于 0.5m/s 的速度移动,优选地大于 1m/s。

[0061] 优选地,本系统适合于打印彩色图像。本系统可以适合于打印半色调图像。对于这种图像,如果要获得可接受的打印质量,墨滴在基板上的正确位置更严格。尤其是,对于色彩,通过将不同颜色的墨滴依次打印至要打印的区域而形成彩色图像;如果在打印不同色彩之间存在基板不必要的运动,那将大大降低图像质量。如果采用多打印头打印单色图像,例如用于提高寻址能力,也会产生同样的效果。

[0062] 多打印头的运用能够提供高质量的打印图像。然而,如果在不同打印头的打印之间存在基板的不必要的运动,这将大大降低图像的质量。

[0063] 优选地,本装置包括按需即滴(drop on demand)的打印头。

[0064] 优选地,本装置适合于打印分辨率大于 120dpi 的图像。优选地,在垂直于打印移动方向(打印方向)的方向上,打印图像的分辨率大于 120dpi 优选地,打印方向上的分辨率大于 120dpi。优选地,分辨率大于 150dpi。

[0065] 本发明的另一方面提供了一种用于在喷墨打印机中移动基板通过打印头的传送装置,该装置包括:多个辊子,设置成相对于打印头移动基板;压力源,其中该压力源设置成施加负表压以将基板保持在辊子上。

[0066] 本发明的另一方面提供了一种在喷墨打印机中打印基板的方法,该喷墨打印机包括多个打印头、多个辊子和压力源,该方法包括以下步骤:相对于打印头移动辊子上的基板;以及在基板上施加负表压,以将基板保持在辊子上,其中在向基板喷墨过程中打印头是固定的。优选地,单次通过即可打印基板。

[0067] 本发明还提供了一种采用本文所述打印机和/或本文所述打印方法的打印基板。

[0068] 本发明的再一方面提供了一种参照附图并如附图所示的大体如这里所述的装置,以及一种参照附图的大体如这里所述的方法。

[0069] 以适当组合的方式,本发明的某一方面的特征可以通过其它方面的特征而提供。

#### 附图说明

[0070] 下面仅采用举例的方法,参照附图介绍本发明的优选特征,其中:

[0071] 图 1 示意性地示出了包括传送系统的喷墨打印机;

[0072] 图 2 示出图 1 所示传送系统的一部分;

- [0073] 图 3 示出了图 1 所示传送系统的一部分示意俯视图；
- [0074] 图 4 是图 1 所示传送系统的一部分的透视图；
- [0075] 图 5 示意性地示出了图 1 所示传送系统的压力系统；
- [0076] 图 6 示意性地示出了打印头装置；
- [0077] 图 7 示出了可选择的辊子和面罩元件装置；以及
- [0078] 图 8 示出了再一可选择的辊子和面罩元件装置。

### 具体实施方式

[0079] 图 1 示意性地示出了一种喷墨打印机 2, 其具有固定打印头装置 4, 当通过传送系统 10 在打印机上移动基板通过打印头装置 4 时, 打印头装置在连续刚性薄片基板 16, 16', 16'' 上打印墨滴。对于单次通过打印, 基板在打印机上移动只通过打印头一次。

[0080] 第一传送器 6 将未打印基板 16' 移向传送系统 10; 第二传送器 8 将已打印基板 16'' 移动远离传送系统; 传送器 6, 8 包括传送带, 当然也可以利用其他装置。可以采用传统方法将基板装上传送器 6, 8 或从其上卸下。

[0081] 传送系统 10 设置成提供基板 16 通过打印头装置 4 的精确运动。传送系统 10 在打印方向上的长度和垂直于打印方向的传送系统的宽度要合适选择, 使得打印图像时整个基板 16 由传送系统支撑。

[0082] 打印头装置 4 包括四套打印头, 每一套打印从青、品红, 黄和黑色中选取的不同颜色, 以在基板上形成全彩图像。在打印过程中打印头装置 4 不移动。然而, 可以将打印头上下移动以适应不同厚度的基板。

[0083] 在这个实施例中, 基板 16 为大约 2mm 厚的波纹状矩形平纸板。然而, 所述的装置能够用于在广泛不同类型的基板上打印, 例如纸箱板、塑料薄板例如 PVC, 和在不同形状的基板上打印。

[0084] 图 2 和图 3 分别为传送系统 10 的一部分的示意侧视图和示意俯视图。本例中的传送系统 10 包括十个圆柱状辊子。为了简明起见, 图 2 和图 3 仅示出了两个辊子 12, 14。图 4 的透视图示出了四个辊子。辊子 12 和 14 并排平行设置, 这样在辊子之间存在均匀的间隙, 该间隙形成一对相邻辊子之间的空腔 28。基板 16 支撑在辊子接触表面 18, 20 上。

[0085] 通过在逆时针方向 38, 40 旋转辊子 12, 14, 传送系统 10 在打印方向 30 (在图 3 中为从右至左) 上移动基板 16。所有辊子中的少数几个可以被驱动, 其他辊子自由转动。可选择地, 通过辊子驱动系统可以同时驱动所有辊子。在这个例子中, 本装置包括齿轮系和单个电动机以驱动所有十个辊子, 尽管也可以采用其他装置, 比如单独用于每个辊子的直接驱动电动机。

[0086] 辊子 12, 14 以固定或可变的控制角速度沿逆时针方向 38, 40 旋转。在这个例子中, 辊子以 300rpm 旋转, 使得基板在辊子上的线速度仅稍微大于 1m/s。辊子的旋转轴线大体平行。辊子沿接触表面 18, 20 的运动速度大体相等, 以使任何作用在基板上的不平衡力最小化, 因为这样的不平衡力能够引起基板不期望的横向运动。

[0087] 辊子为圆柱状, 相对于直径它的长度较长。辊子由钢制成。也可采用其他合适的刚性材料, 例如塑料或者聚合材料, 或者其它金属。

[0088] 传送系统 10 还包括压力系统 22, 用于将基板 16 控制在辊子 12, 14 上, 以保持基板

平整并减少基板的打滑。压力系统 22 设置成向空腔 28, 进而向基板施加负表压 32, 因此基板 16 被控制在辊子的接触表面 18, 20 上。

[0089] 因此, 基板 16 的不必要的运动, 尤其是在横向 36 (在基板 16 的平面内垂直于打印方向 30) 的运动可以减少。基板在横向的运动导致打印过程中打印对准误差, 因此非常不受欢迎。

[0090] 为了减少辊子的横向运动, 通过辊子一端的深沟球轴承而安装辊子, 以使辊子的轴向运动最小。在另一端采用滚柱轴承以避免过约束。

[0091] 如图 5 所示, 压力系统 22 包含风扇 24。该系统 22 包含围绕辊子装置下表面的外壳 26。风扇 24 安装在外壳的底部, 设置成将空气从外壳 26 中排出, 从而在辊子装置的下表面形成真空。本例中采用管道排风扇 ACH315-12A。

[0092] 对施加的真空进行选择, 从而为特定的打印基板提供所需的向下保持到辊子上的作用。在本例中, 基板是 2mm 厚的波纹纸板, 所用的压强相当于 50mm 水柱。

[0093] 面罩元件 100 定位于一对相邻的辊子 12, 14 之间。真空口 26 设置在面罩元件 100 的下方。面罩元件具有多种功能: 对通过面罩元件和辊子接触面 18, 20 之间的间隙 102 的真空所产生的气流起节流作用, 从而限制所需真空泵的尺寸; 导引基板 16 的前缘, 以帮助防止基板卷绕辊子; 在辊子之间支撑基板, 减小基板弯曲的风险。当基板是多孔的, 面罩元件 100 的设置可将作用在基板上的压力集中在辊子的顶部, 进一步减小了基板的弯曲。

[0094] 在本例中, 面罩元件 100 由不锈钢制成, 剖面呈 T 形轮廓。该元件的臂为基板 16 提供了导引表面。

[0095] 在本例中, 辊子的直径 D 为 75mm, 相邻辊子以旋转轴线之间的距离 A 为 100mm 而安装。面罩元件 100 的臂与辊子表面 20 之间的间隙 102 为 1.5mm。

[0096] 面罩元件 100 的上平面 104 也在基板从一个辊子向另一个辊子移动时为基板的前缘提供导引表面。在本例中, 面罩元件 100 的安装使得上平面 104 在辊子顶部下方的距离 C 为 1.5mm。这减小了基板在面罩元件 100 前缘受到损坏的风险。

[0097] 图 3 显示了由打印头装置 4 打印的图像 109。图 6 所示的打印头装置 4 包括 16 个打印头 105, 每一个包含青色 110、品红 112、黄色 114 和黑色 116, 总共 64 个打印头。包含每种颜色的四个一组的打印头并排布置, 从而基板单次通过时在基板表面的整个宽度上都可以打印。这里, 打印宽度是 260mm。在本例中, 打印头为光谱 SE 打印头, 打印分辨率为 50dpi, 每一种颜色有 4 种深度, 因此打印定址能力 (printing addressability) 为 200dpi。

[0098] 本装置采用喷墨打印机单次通过即可在基板上打印出高质量的全彩图像。

[0099] 应当理解, 以上仅以举例方式介绍了本发明, 在本发明的范围内可以进行细节的修改。

[0100] 例如, 若打印基板具有刚性下表面, 辊子 18, 20 的外表面可以包括可变形材料, 例如泡沫或橡胶, 负表压作用于基板上时, 该材料变形以帮助将基板向下保持在辊子上。

[0101] 采用上述的装置打印柔性薄基板时, 存在着将基板拖曳在辊子周围, 并且或者堵住辊子与面罩元件之间的间隙, 或者使基板直接进入真空区的风险。这会限制特定装置可以处理的基板的薄度和柔度。图 7 和图 8 示出了适用于柔性更大的基板的又一实施例。

[0102] 参照图 7, 辊子 200 沿其长度方向具有不一致的半径, 形成了齿状的外表面。靠近辊子设置的面罩 / 导引元件 215, 220 形成与辊子的缩减半径区域相应的齿 230 的形状。这

样面罩 / 导引元件的前缘不是直的,这就减小了基板穿过辊子和导引元件的风险。

[0103] 图 8 所示为又一个例子,这里导引 / 面罩元件前缘的齿延伸与相邻的导引 / 面罩元件相连接,以形成位于辊子 300 上方的导引 / 面罩栅格 350。这进一步减小了基板在导引 / 面罩元件上受到损伤的风险。

[0104] 能够想到,负压可以从有内真空腔的辊子施加到基板上。在这种情形下,可以采用大体空心的辊子,辊子具有穿孔的表层,通过该表层施加真空。

[0105] 本说明书、权利要求书(合适时)和附图公开的每一个特征可以是独立的,也可以是任何适当的组合。

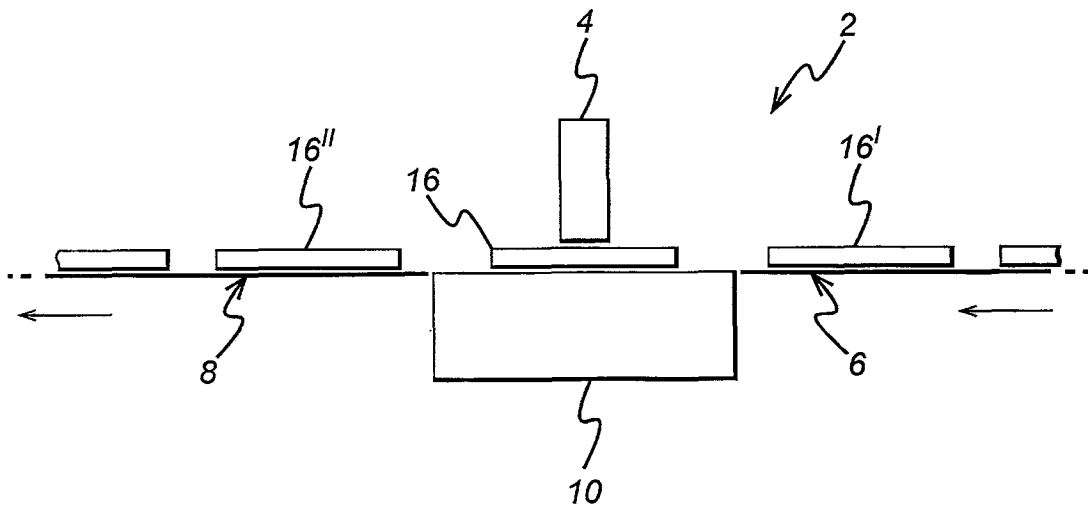


图1

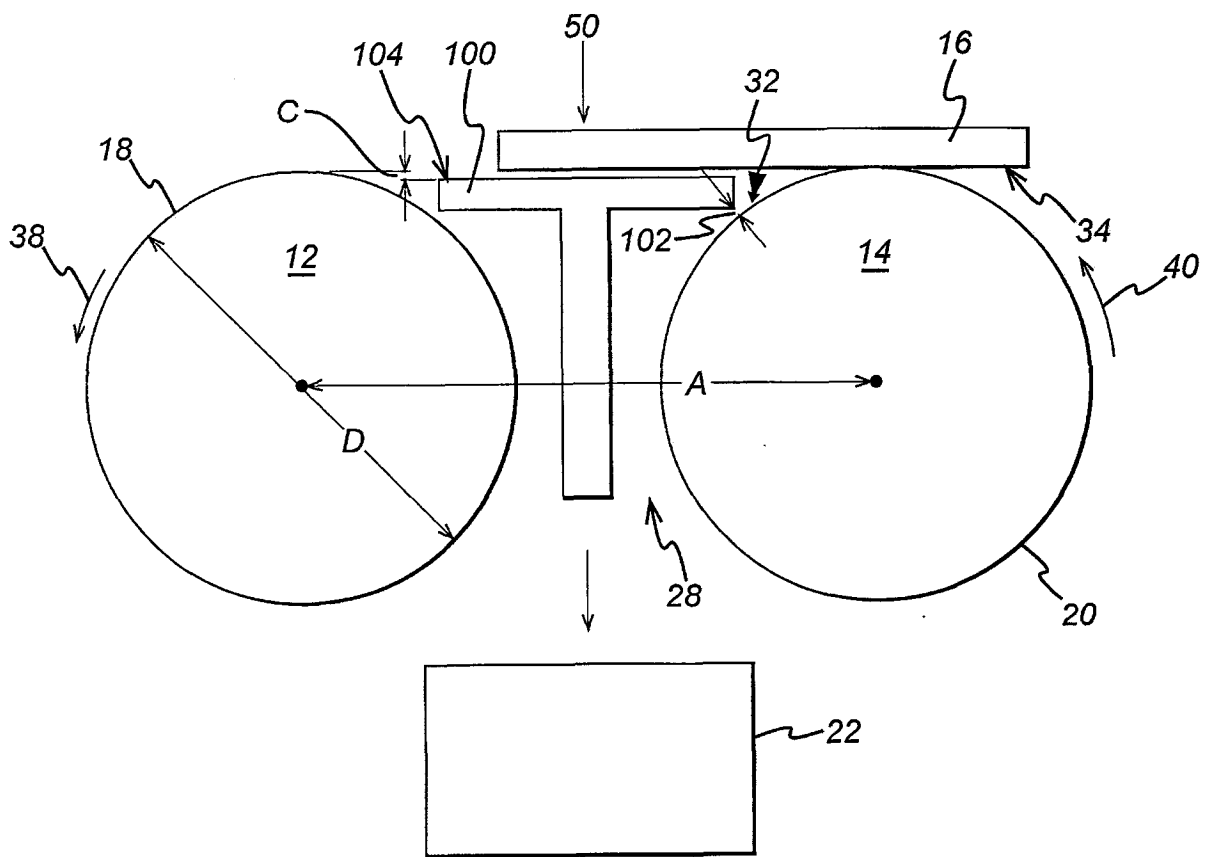


图2

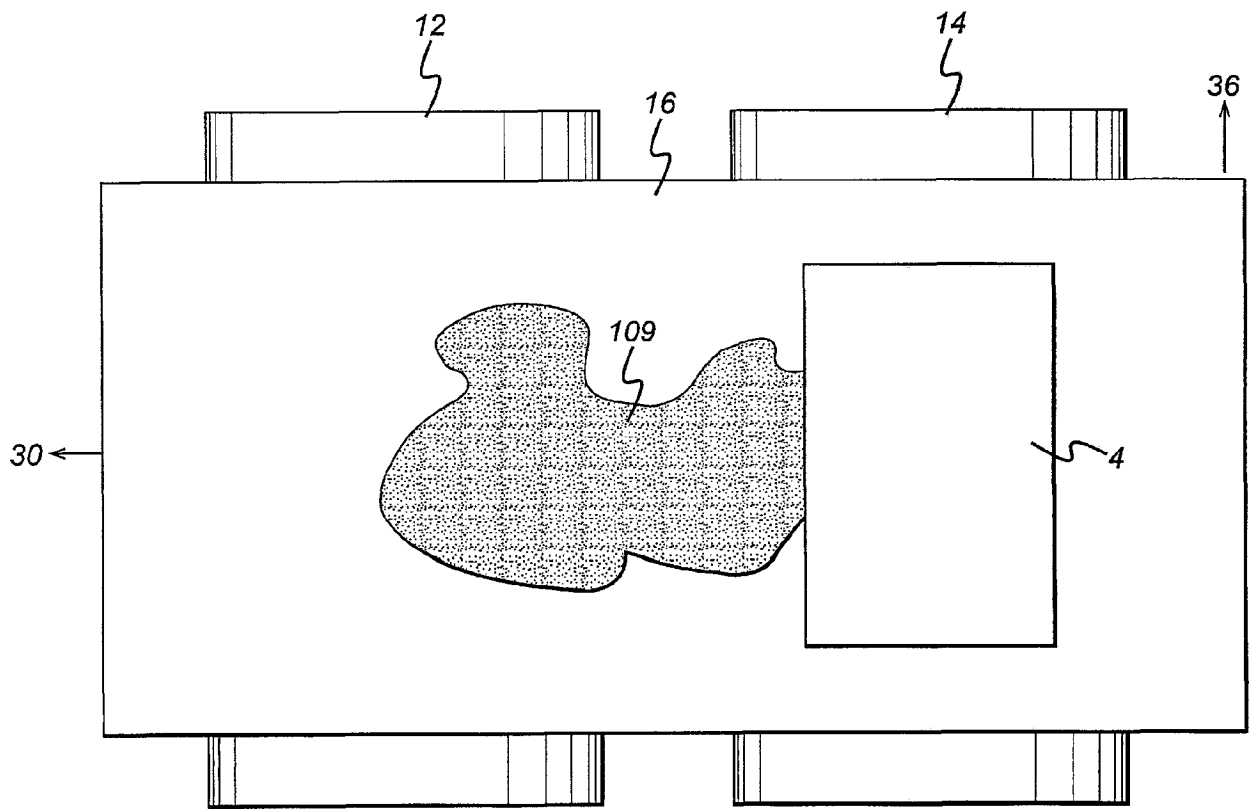


图3

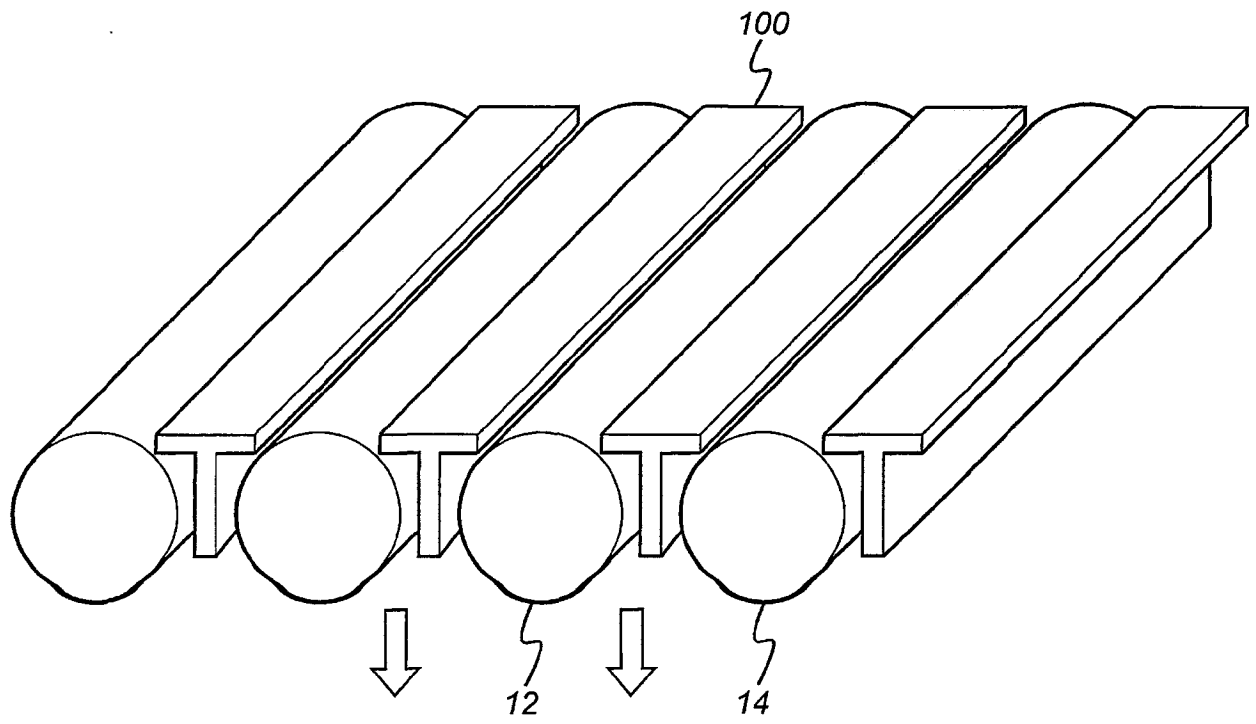


图4

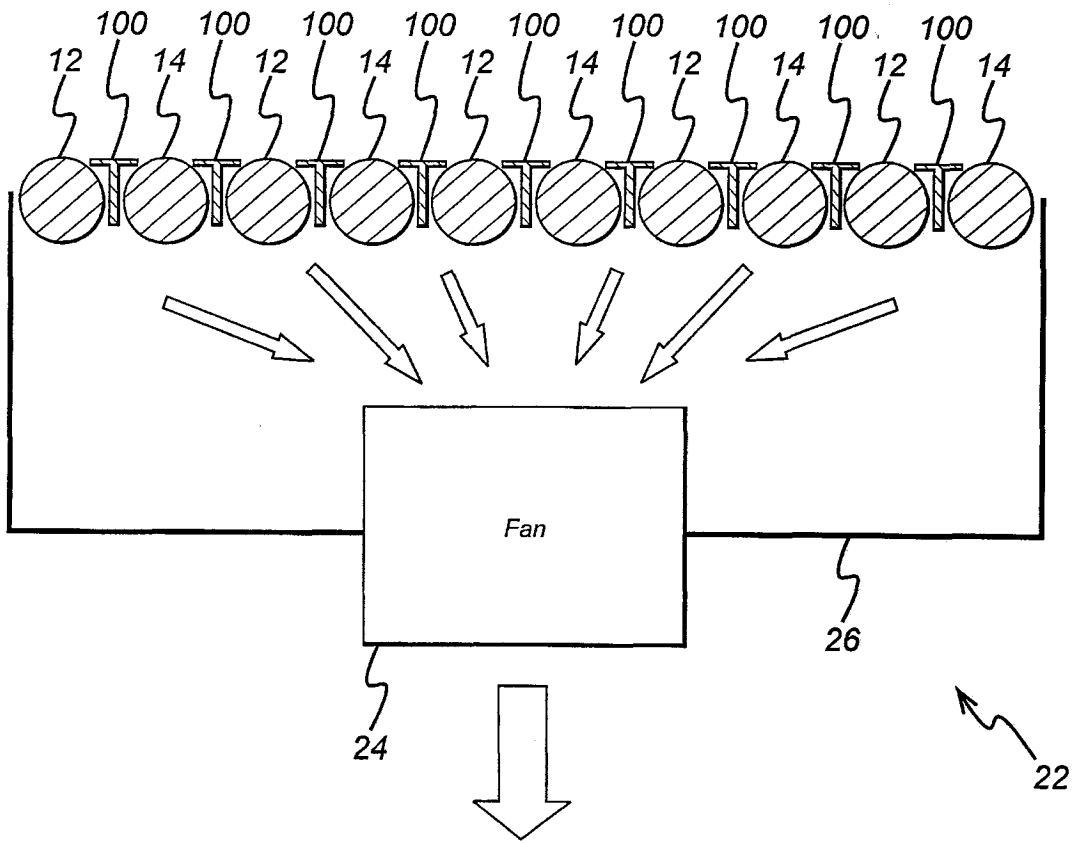
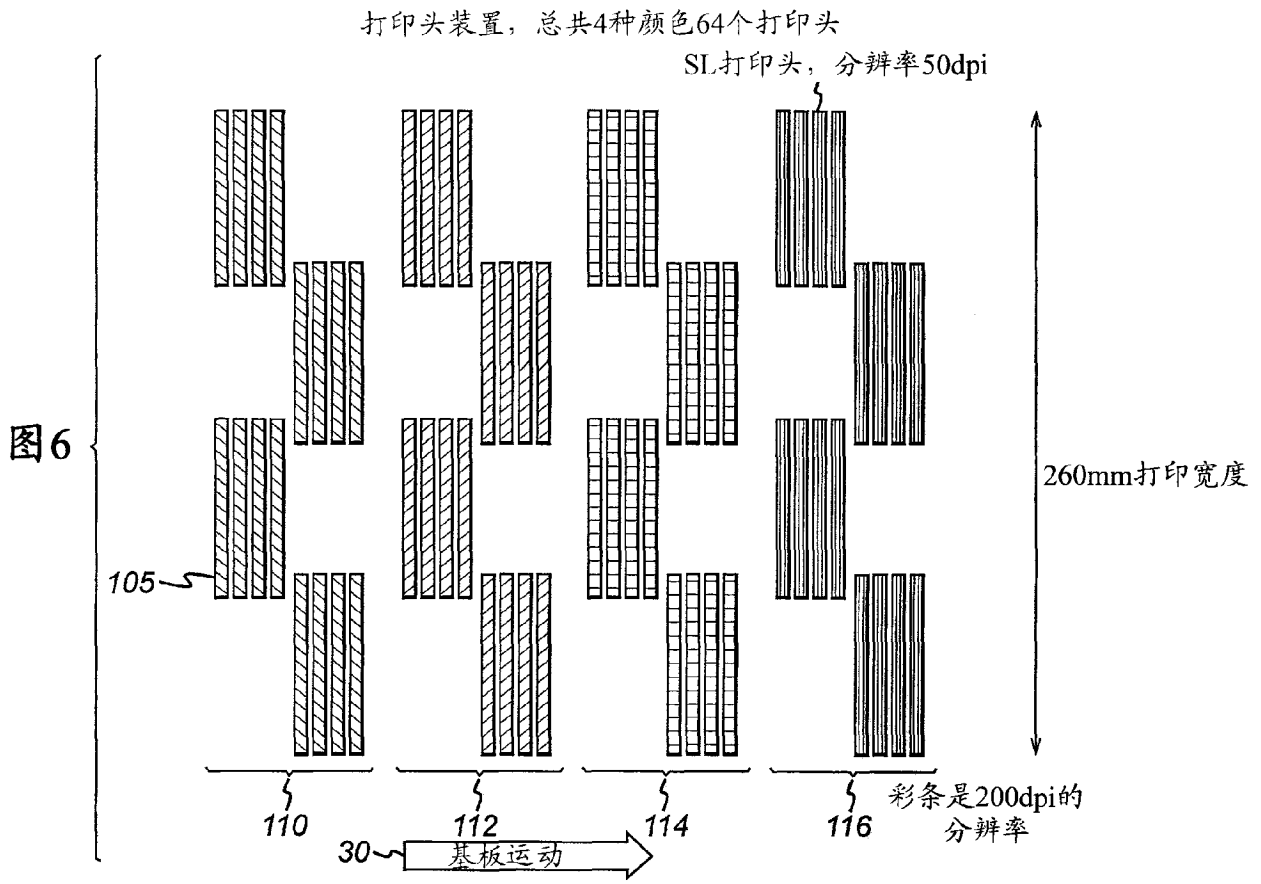


图5



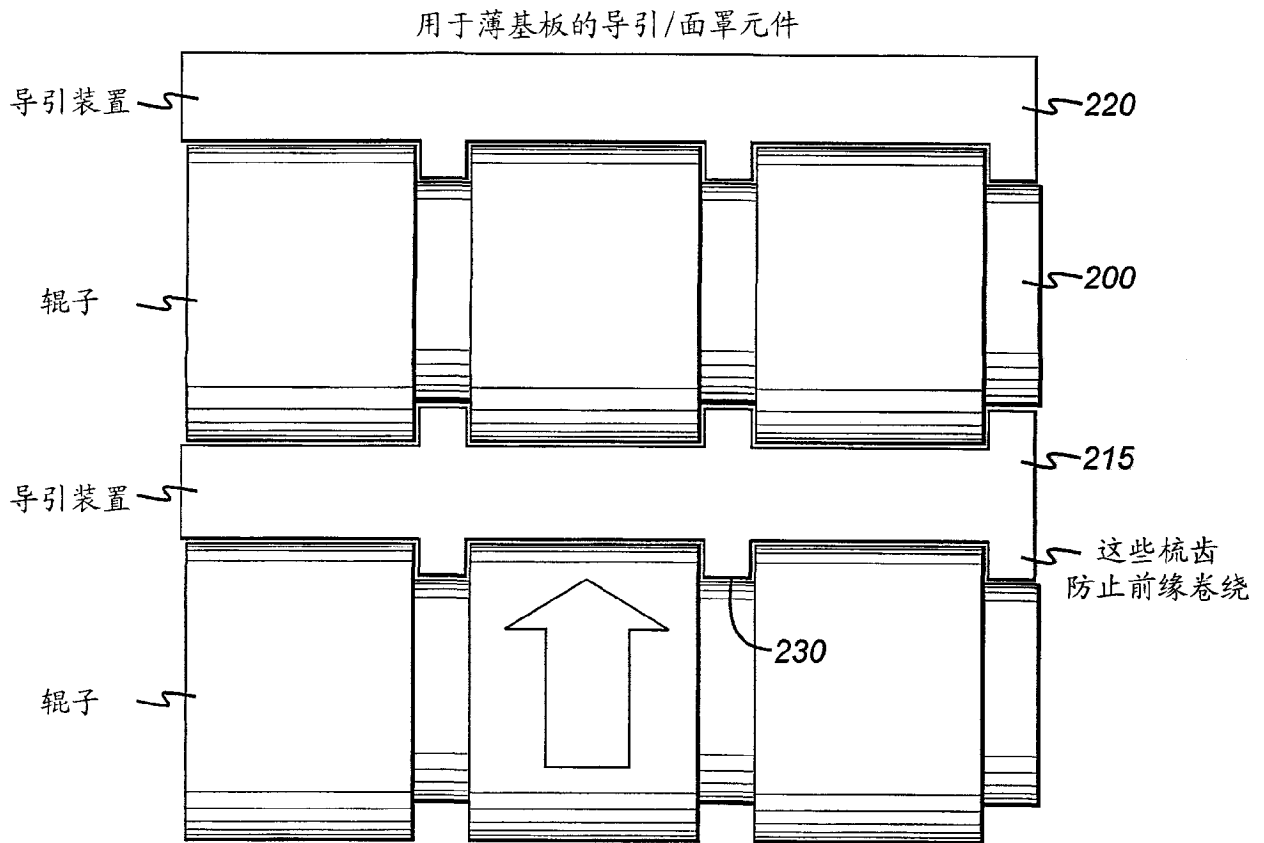


图7

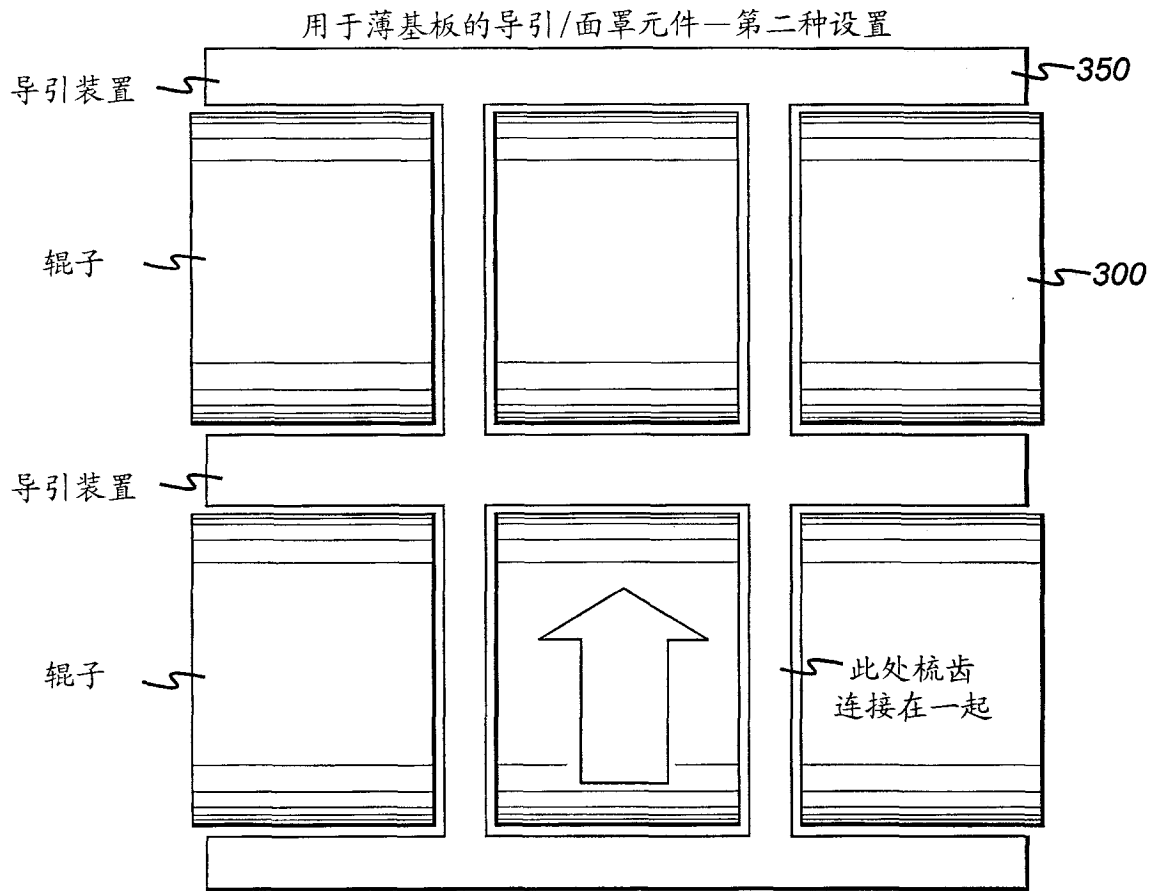


图8