



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106896647 B

(45)授权公告日 2019.05.10

(21)申请号 201710069376.1

(22)申请日 2014.09.25

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106896647 A

(43)申请公布日 2017.06.27

(30)优先权数据
61/894,328 2013.10.22 US

(62)分案原申请数据
201480058382.1 2014.09.25

(73)专利权人 应用材料公司
地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 克里斯多佛·本彻

(74)专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

代理人 徐金国 赵静

(51)Int.Cl.
G03F 7/20(2006.01)
G03F 7/24(2006.01)
G03F 9/00(2006.01)

(56)对比文件
CN 102301280 A, 2011.12.28, 说明书第4-72段及附图1-8.

US 2012286173 A1, 2012.11.15, 全文.
US 5691541 A, 1997.11.25, 全文.
US 2007231717 A1, 2007.10.04, 全文.
US 2006033902 A1, 2006.02.16, 全文.

审查员 刘艳鑫

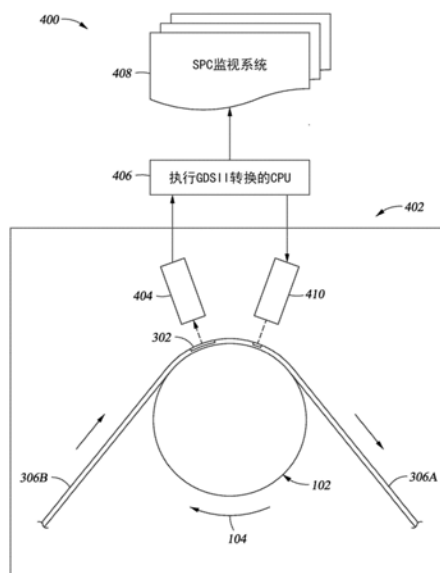
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54)发明名称

用于基于网的处理的无掩模平版印刷

(57)摘要

本公开案总体涉及一种用于处理基于网的基板的方法和设备。当所述基板在辊之间行进时,所述基板可被拉伸并且因而扭曲。一旦所述基板到达所述辊处,所述基板扭曲就会固定。通过调整处理参数,所扭曲的基板得以处理,而不需要校正所述扭曲。



1. 一种处理设备,包括:
辊,所述辊设置在腔室主体中;
对准测量装置,所述对准测量装置用于在基板与所述辊接触时检测所述基板中的扭曲;
CPU,所述CPU计算所述基板中的所述扭曲的多点拖尾均值;和
处理装置,所述处理装置光刻处理所扭曲的基板,
其中,基于整个基板的所述扭曲的多点拖尾均值处理所述所扭曲的基板。
2. 如权利要求1所述的处理设备,其中所述对准测量装置包括相机。
3. 如权利要求2所述的处理设备,其中基于检测的对准标记处理所述所扭曲的基板。
4. 如权利要求3所述的处理设备,其中所述处理设备是幅网处理系统。
5. 如权利要求1所述的处理设备,其中基于检测的对准标记处理所述所扭曲的基板。
6. 如权利要求5所述的处理设备,其中所述处理设备是幅网处理系统。
7. 如权利要求1所述的处理设备,其中所述处理设备是幅网处理系统。

用于基于网的处理的无掩模平版印刷

[0001] 本申请是申请日为2014年9月25日、申请号为201480058382.1、发明名称为“用于基于网的处理的无掩模平版印刷”的发明专利申请的分案申请。

[0002] 背景

[0003] 领域

[0004] 本公开案的实施方式涉及一种用于处理基于网的基板(web-based substrate)的方法和设备。

[0005] 相关技术描述

[0006] 在基于网的基板处理中,基板移动过辊,并且在一或多个处理位置处进行处理。与静态处理相反,基于网的基板可以在基板连续移动通过系统时进行处理。因此,基板位置不断改变,这种情况在基于网的基板处理中尤为明显。基于网的基板行进过辊。当在该辊上时,基板位置一般是固定的。然而,在辊与辊之间,基板会被拉伸或垂直/侧向于基板所行进的路径移动。换句话说,基板可能游移(wander),使得当基板遇到该辊时,就基于网的基板的整个长度而言,基板并非在辊上的相同位置。

[0007] 除了游移之外,基板会被扭曲,使得基板相对于基板移动方向侧向地“挤成一团(bunch up)”或压缩。当所扭曲的基板到达辊处时,扭曲一般固定,使得这种扭曲不会由于该基板的部分与辊接触发生改变。然而,处理所扭曲的基板可能导致许多问题,因为扭曲可能在基板移动通过系统时沿基板的长度发生改变。因此,基板必须将不扭曲,或者处理条件必须改变以便补偿扭曲。

[0008] 一种解决基板扭曲问题的方法是使用自对准压印平版印刷技术(Self Aligned Imprint Lithography, SAIL)。SAIL仅仅将多个平版印刷(lithography)步骤间的对准问题转移至多个蚀刻步骤,并且目前是商业上不可行的。SAIL处理需要大量资金投入以及非常严苛的系统布局和设计规则。

[0009] 因此,在本领域需要一种以不同于SAIL的方式来处理基于网的基板的方法。

[0010] 概述

[0011] 本公开案总体涉及一种用于处理基于网的基板的方法和设备。当所述基板在辊之间行进时,所述基板可被拉伸并且因而扭曲。一旦所述基板到达所述辊处,所述基板扭曲就会固定。通过调整处理参数,所扭曲的基板得以处理,而不需要校正所述扭曲。

[0012] 在一个实施方式中,一种对基于网的基板进行处理的方法包括:检测所述基板是扭曲的;以及基于所述检测到的扭曲来对所扭曲的基板进行光刻处理。

[0013] 在另一实施方式中,一种基于网的处理设备包括:辊,所述辊设置在腔室主体中;对准测量装置;CPU,所述CPU耦接所述对准测量装置;处理装置,所述处理装置被耦接到所述CPU;以及图像整形器(image shaper),所述图形整形器设置在所述处理装置与所述辊之间,其中所述图像整形器能够形成凸出且柱形的场形,以便匹配所述辊的形状。

[0014] 附图简述

[0015] 因此,为了能够详细理解本公开案的上述特征结构所用方式,上文所简要概述的本公开案的更具体的描述可以参考实施方式进行,其中一些实施方式示出在附图中。然而,

应当注意,附图仅仅示出本公开案的典型实施方式,并且因此不应视为限制本公开案范围,因为本公开案可以允许其他等效实施方式。

[0016] 图1是通过辊的基于网的基板的示意图。

[0017] 图2A至图2C是基于网的基板的示意图,其中示出扭曲。

[0018] 图3是具有对准标记的基于网的基板的示意图。

[0019] 图4是根据一个实施方式的设备的示意图。

[0020] 图5是根据一个实施方式的结合图像整形器的设备的示意图。

[0021] 为了促进理解,已尽可能使用相同元件符号标示这些附图所共有的相同元件。预期的是,一个实施方式中公开的元件可有益地用于其他实施方式,而不需要具体叙述。

[0022] 详述

[0023] 本公开案总体涉及一种用于处理基于网的基板的方法和设备。当基板在辊之间行进时,基板可被拉伸并且因而扭曲。一旦基板到达辊处,基板扭曲就会固定。通过调整处理参数,所扭曲的基板得以处理,而不需要校正扭曲。

[0024] 本文所讨论的实施方式可以实践在基于网的设备(诸如可购自美国加利福尼亚州圣塔克拉拉市应用材料公司(Applied Materials, Inc., Santa Clara, CA)的Applied SmartWeb®设备中。应当理解,这些实施方式同样可实践于其他设备,包括其他制造商销售的那些设备。

[0025] 本公开案的实施方式涉及在柔性基板(诸如较薄塑料基板)上形成光刻图案。塑料基板在操作期间具有变形的自然趋势,这会导致在掩模平版印刷中图案层之间的较大重叠错误。本解决方案的实施方式提供用于在塑料基板上进行无掩模光刻的解决方案。

[0026] 这些实施方式涉及通过辊来输送基板,从而将相机聚焦于辊的前缘,并将一或多个DMD写入器指向位于相机下游位置处的基板。相机和DMD写入器两者指向基板在辊上的部分,使得相机/基板和DMD写入器/基板之间距离一致,从而消除由移动离开焦点的基板所导致的问题。

[0027] 基板上的第一图案层的光刻期间,对准标记被印刷在装置之间的切口(kerf)区域上;所述对准标记用于表示沿着垂直或侧向方向的扭曲。沿纵向方向的任何扭曲都可视为是均匀的。平行线或标记沿着纵向方向印刷,以便反映基板游移。

[0028] 第二图案层的光刻期间,对对准标记的取样使用相机执行;基板扭曲从对准标记的取样图像计算;并且GDS II文件是结合所计算的扭曲进行更新/形成。来自GDS II文件的信息被发送到DMD写入器以打印第二图案层。通过根据基板扭曲来使数字掩模扭曲,就可补偿基板扭曲。

[0029] 扭曲在基于网的基板的工艺期间受到监视。收集与形成在基板上的每个产品(诸如单独装置)相关联的扭曲数据。扭曲信息可以用来指示产品质量。任何扭曲峰值(spike)都可被标记为潜在产量警报。当扭曲在操作过程中到达稳定状态时,该扭曲的多点拖尾均值(multi-point trailing average)可以用来计算要印刷的GDS II图像,由此提高整个基于网的基板的准确度。

[0030] 由于基板在印刷期间是位于曲面之上,因此图案间距可从中心朝向曲面的前端和后端拉伸。可以使用数学计算补偿GDS II图像中的拉伸。或者,可以使用具有足够大的直径的辊,使得间距拉伸可被忽略。当基板置放在辊的凸出表面上时,用于DMD写入器的传统光

学系统具有凹入图像平面。图像平面与基板位置之间的误差会导致DMD失去其准确度和清晰度(sharpness)。凸平面图像整形器可定位在DMD写入器与辊之间,以便解决这一问题。凸平面图像整形器可为凹凸透镜、场透镜或三合透镜。凸平面图像整形器使得能够使用具有较小直径的辊。

[0031] 图1是通过辊102的基于网的基板100的示意图。当辊102如箭头104所示那样旋转时,基板100在箭头106方上行进越过辊102。在到达辊102前,基板100并未固定到位,并且因而可能如上所述那样游移。一旦基板100在辊102上,基板100位于辊102上的部分就不会再游移,并且因而固定到位。如果在基板100到达辊102时,基板100存在任何扭曲,那么扭曲固定到位。

[0032] 图2A至图2C是基于网的基板100的示意图,示出扭曲。图案202示出于基板100中。图案202是由多个相同的正方形204构成。如图2A所示,正方形204全部示为是相同的。然而,在图2B中,由于基板100已经在“X”和“Y”两个方向上拉伸和/或压缩,因此完全相同的正方形204略微扭曲。如图2B所清楚示出,图案202的端线(end line)206和图案202的边线(sideline)208与图2A中的不同。另外,相较于图2A,一些正方形204A在图2B中较大,并且相较于图2A,一些正方形204B在图2B中较小。在图2C中,扭曲甚至更为明显。如果基板100到达辊102,同时如图2B和图2C所示那样扭曲,那么基板100将会需要在扭曲时进行处理。

[0033] 为了处理所扭曲的基板100,需要理解这种扭曲。已经发现,基板100上的策略性置放的对准标记304是有益的。更确切地,对准标记304置放在形成于基板100上的产品306之间的切口区域302中的基板100上。图3是具有对准标记304的基于网的基板100的示意图。对准标记304设置在基板100上的产品306之间的切口区域302中。对准标记304包括侧向延伸过基板100的标记304A以及在基板100行进通过系统的方向上纵向延伸的标记304B。

[0034] 侧向标记304A用于测量在“X”方向上的扭曲量,而纵向标记304B则用于测量在“Y”方向上的扭曲量。标记304置放在产品306之间的切口区域302中的基板100的宽度上。一旦切口区域302越过辊102,就会测量标记304的扭曲。因此,一旦扭曲固定,就会测量标记304。基于所测量的扭曲,产品306B的扭曲是已知的,并且用于处理产品306B的处理条件可调整以匹配基板100的扭曲。应当注意,基板100的扭曲在产品306上可以是不同的,并且因此产品306A的处理条件可不同于产品306B。对准标记304用于确定要到达辊的下一产品的扭曲。

[0035] 图4是根据一个实施方式的设备400的示意图。设备400包括辊102。基板100进入设备400的腔室402并且继续越过辊102。在腔室402内,对准测量装置404(诸如相机)收集在对准标记304的位置上的数据并将这些数据送入CPU 406,CPU 406执行计算以便确定基板100的扭曲,并且由此确定用于处理下一产品306B所必需的处理条件。基于所述数据,必需信息送入处理装置410(诸如DMD写入器或光刻装置),以便处理产品306B。

[0036] 如果需要的话,这些数据可发送到统计处理控制(Statistical Processing Control,SPC)监视系统408,SPC监视系统可以用来在将处理信息发送到处理装置410前处理数据。SPC监视系统408遵循关于基板100的扭曲的大致稳定状态的前提条件,并且因而取得该扭曲测量的统计均值,并且基于统计平均扭曲,将处理信息发送到处理装置410。换句话说,当使用SPC监视系统408时,用于处理产品306B的扭曲补偿基于整个基板100的统计平均扭曲,而非仅仅基于正好在处理产品306B前对切口区域302的测量。据信,基板100由于基于网的基板100的长度而应当达到该扭曲的大致稳定状态。如果并不存在扭曲稳定状态条

件,那么从统计上来说,存在设备问题。SPC监视系统408可以使用滚动或拖尾点均值确定基板100的扭曲,从而根据平均扭曲处理产品306B。或者,如果无法实现稳定状态扭曲,那么产品306可以在基板100上的每个产品306前基于直接从切口区域302收集的信息进行处理。

[0037] 由于基板100在辊102上得到处理,因此基板是相对于处理装置410而弯曲的。因此,处理并未发生在平面上。如此,焦平面将需要是凸出的,以便确保基板100得到适当处理。大多数的透镜系统生成自然凹入的焦平面曲率。典型场平整化选项包括具有不同半径的厚凹凸透镜、场透镜以及三合透镜。由于目标在于暴露相对于处理装置凸出的基板,因此该场补偿装置必须具有凸出的焦平面。

[0038] 图5是根据一个实施方式的结合图像整形器502的设备的示意图。图像整形器502类似场平整化透镜,但是被过度强化(over-powered)以产生凸出且柱形的场形以匹配辊102。由于存在图像整形器502,基板100即使在凸辊上,也仍可被处理装置410适当处理。

[0039] 总体来说,用于对基于网的基板进行处理的方法可以包括在形成于基板上的产品之间的切口区域中,将多个对准标记印刷到基板上。之后,一旦对准标记位于辊上,就会读出对准标记。通过读出对准标记而收集到的数据经过处理,并且处理装置使用数据补偿基板扭曲。通过补偿扭曲,可适当地处理基于网的基板。

[0040] 虽然上文针对的是本公开案的实施方式,但是也可在不背离本公开案基本范围的情况下,构想本公开案的其他和进一步实施方式,并且本公开案范围是由以下权利要求书来确定。

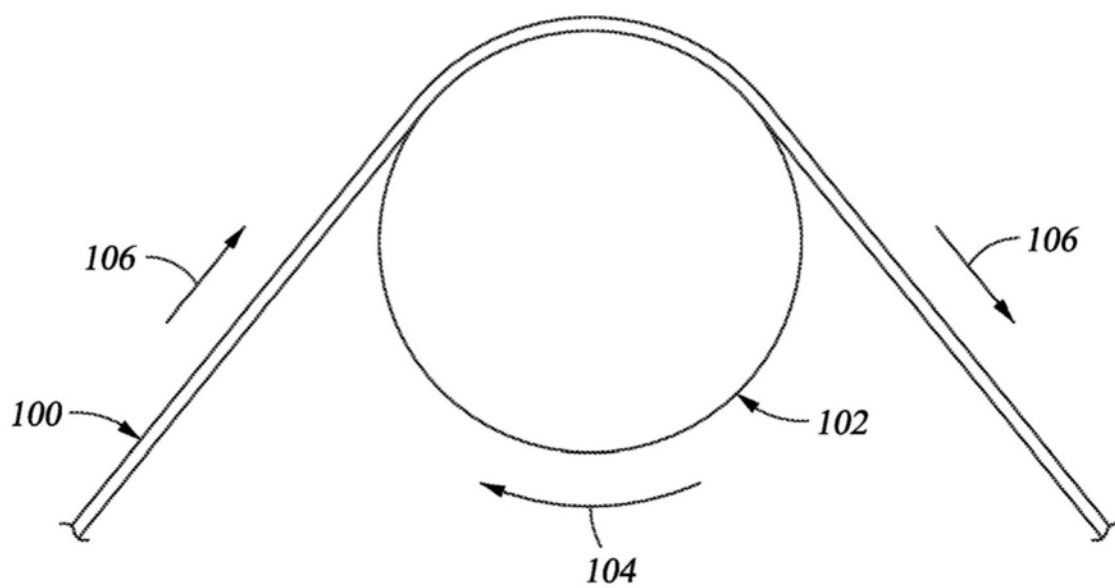


图1

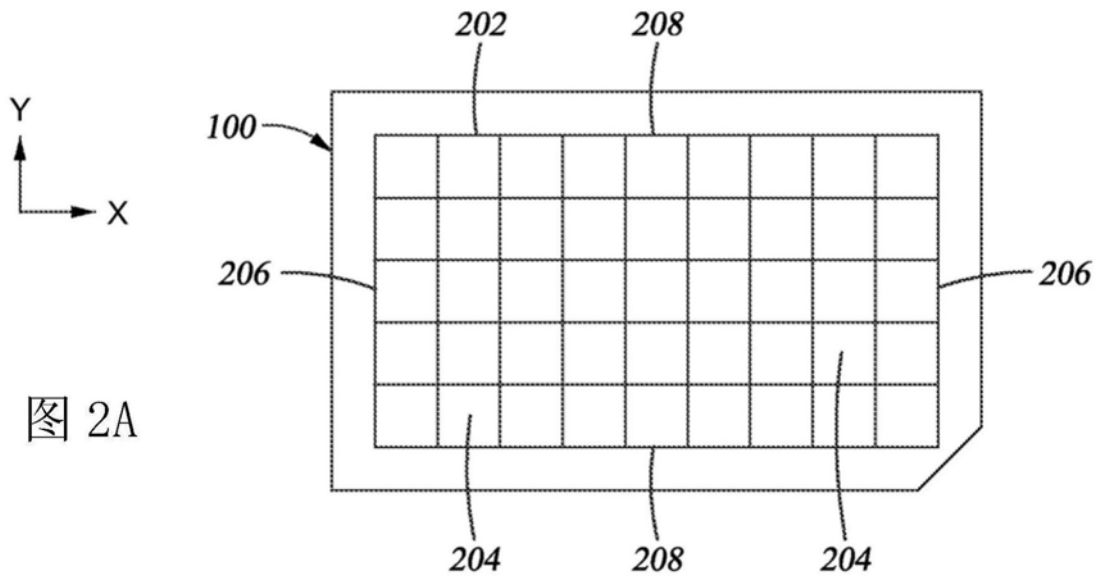


图 2A

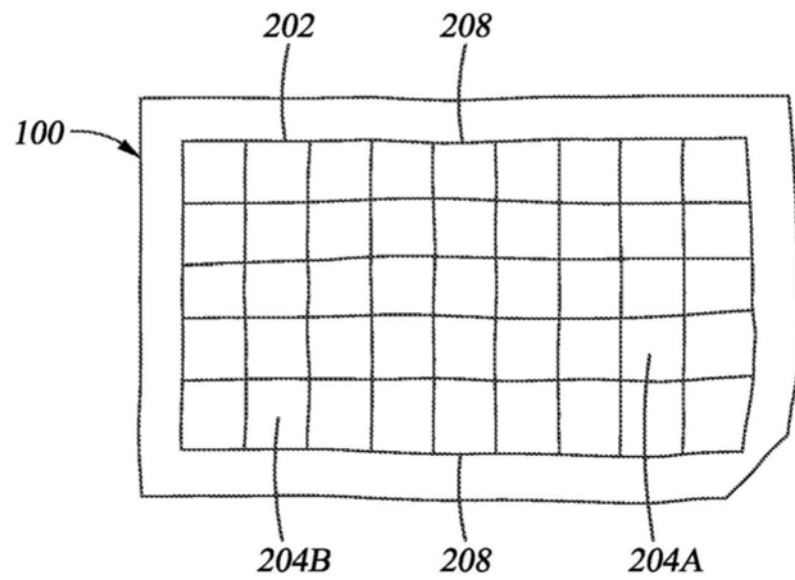


图 2B

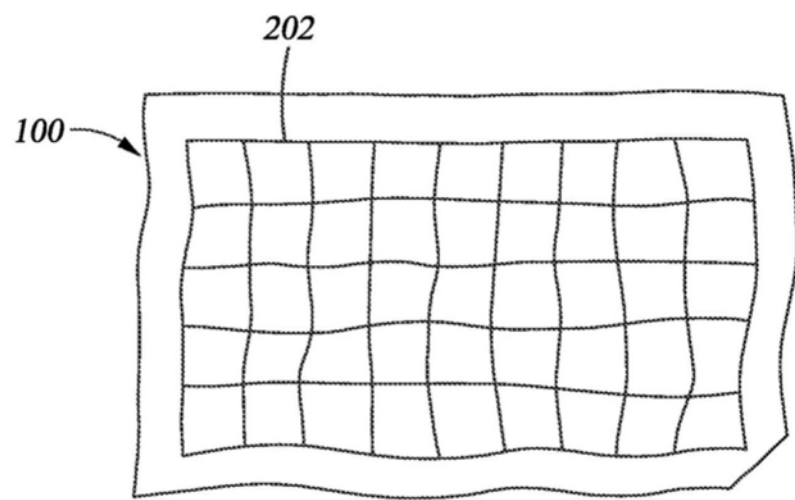


图 2C

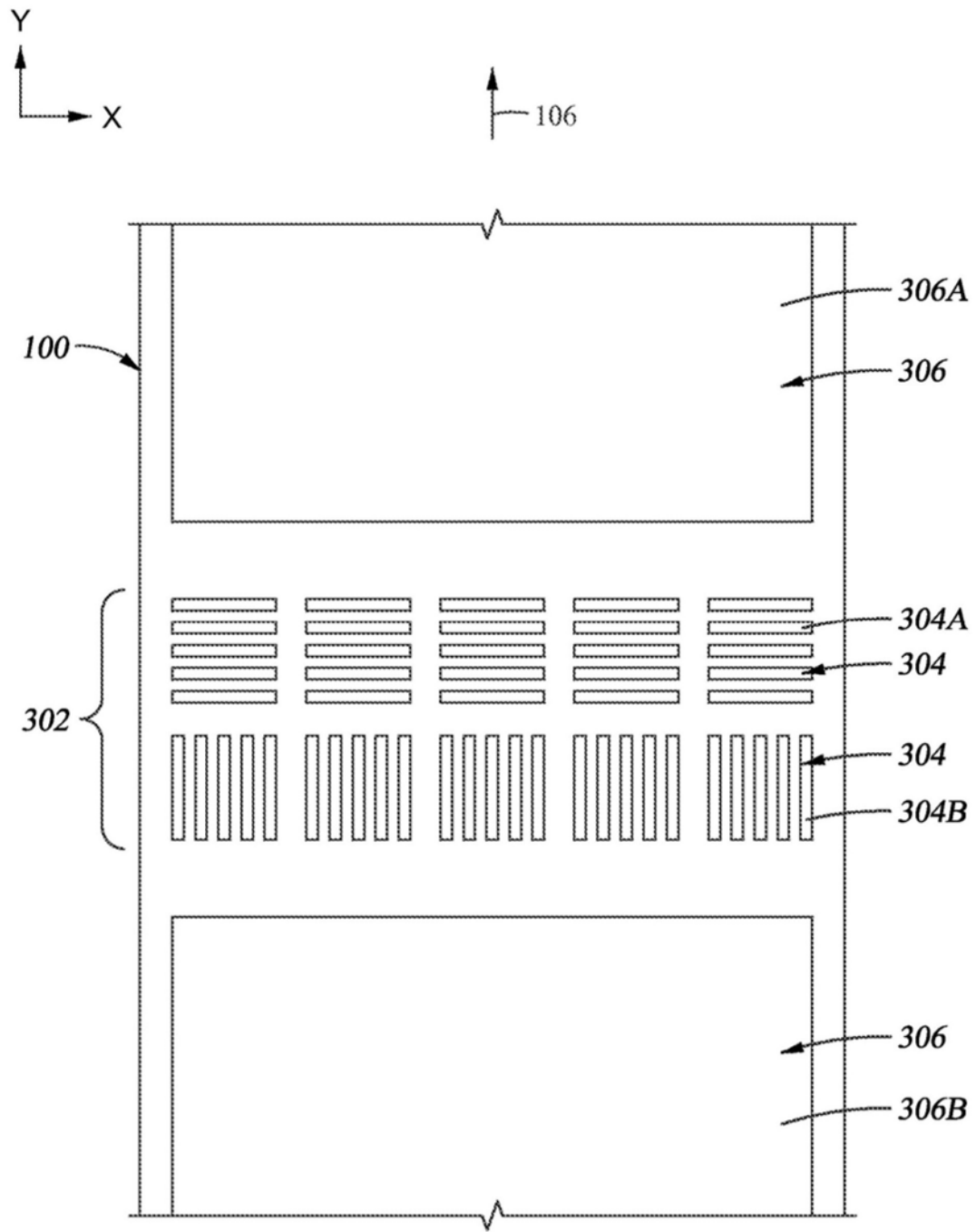


图3

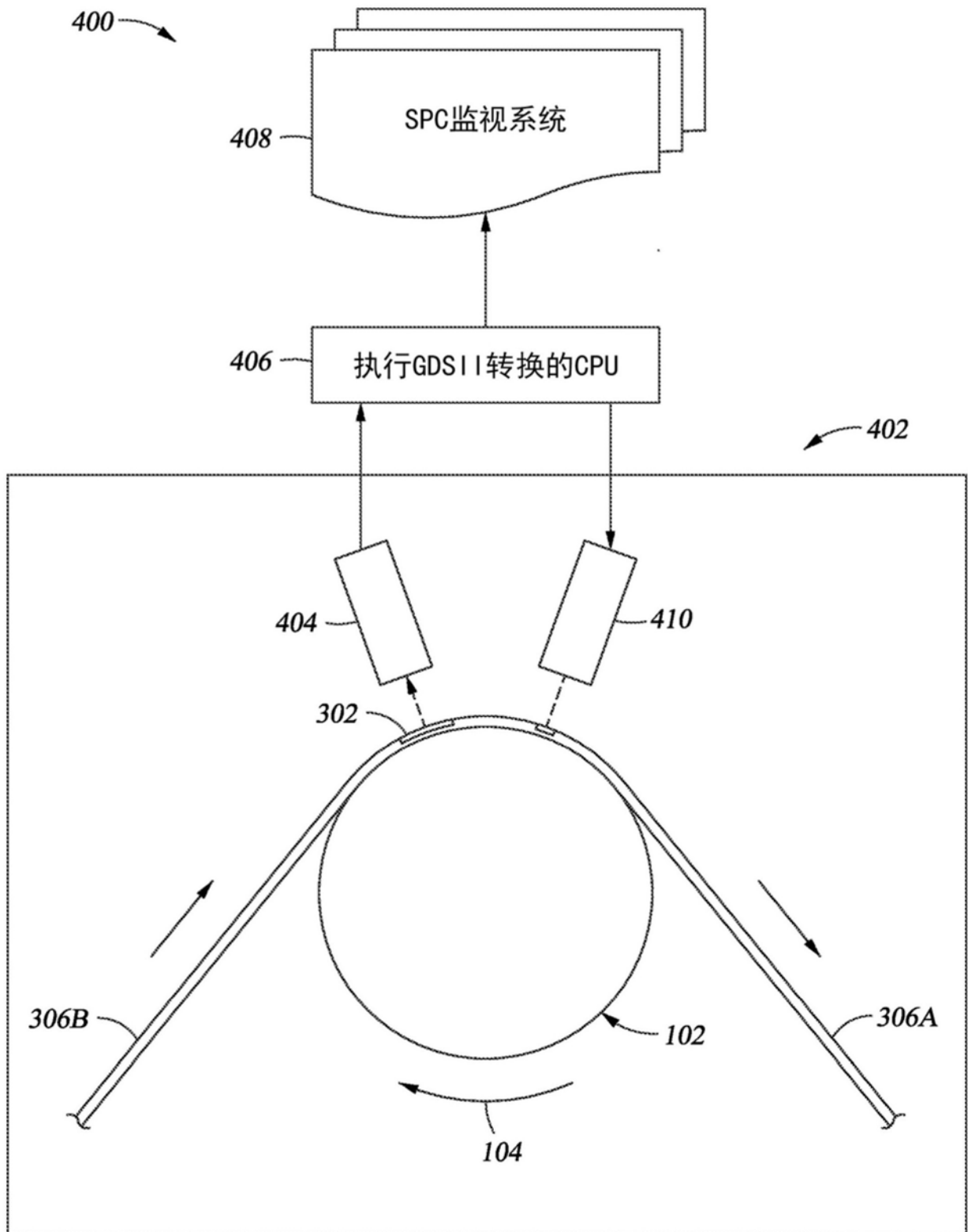


图4

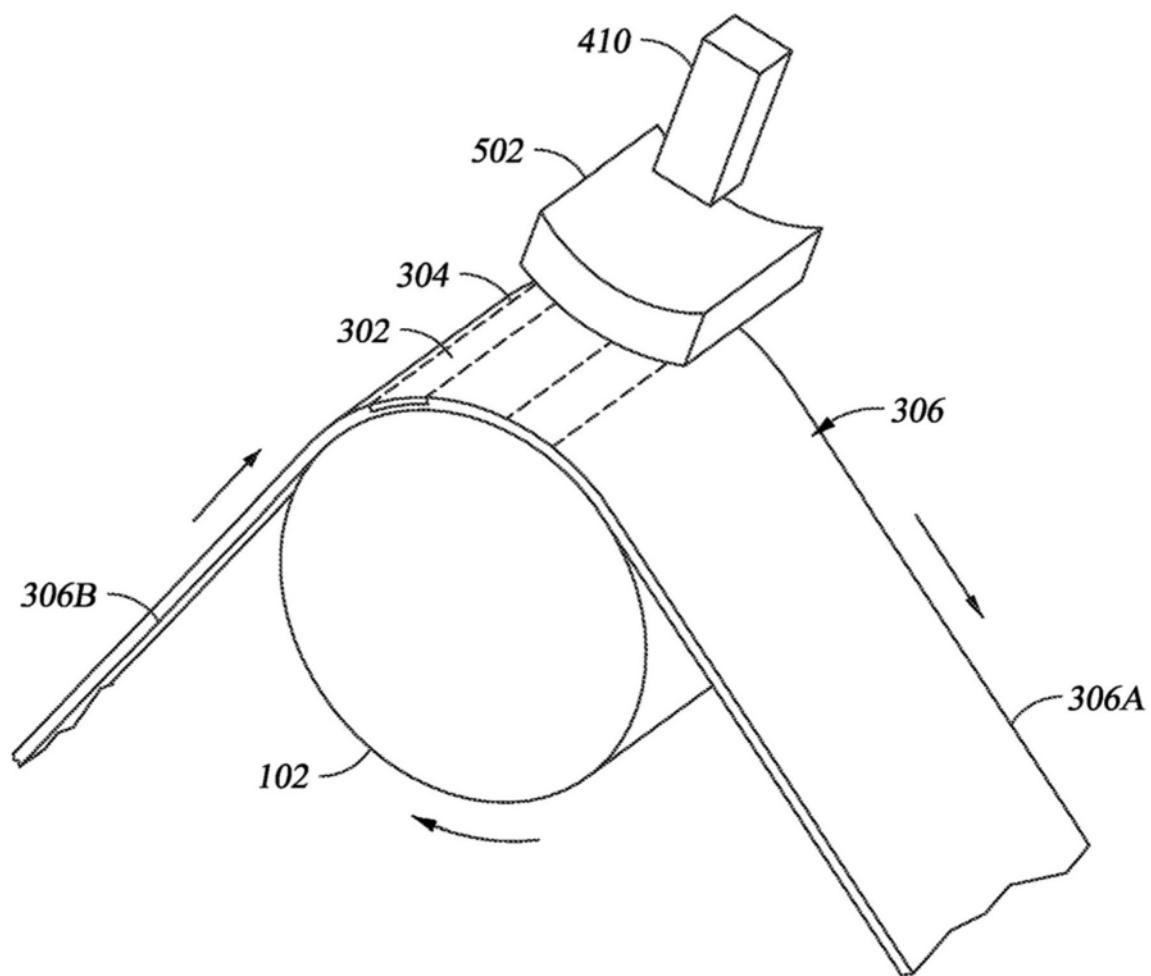


图5