



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116118361 A

(43) 申请公布日 2023.05.16

(21) 申请号 202211721833.8

(22) 申请日 2019.11.18

(30) 优先权数据

62/775,955 2018.12.06 US

16/682,389 2019.11.13 US

(62) 分案原申请数据

201980080772.1 2019.11.18

(71) 申请人 科迪华公司

地址 美国加利福尼亚州纽瓦克

(72) 发明人 克里斯托弗·R·豪夫

大卫·达罗 大卫·多诺万

(74) 专利代理机构 北京坦路来专利代理有限公司

司 11652

专利代理师 索翌

(51) Int.Cl.

B41J 3/407 (2006.01)

B41J 3/44 (2006.01)

B41J 3/28 (2006.01)

B41J 2/21 (2006.01)

B41J 25/00 (2006.01)

B41J 25/34 (2006.01)

H04N 1/00 (2006.01)

权利要求书4页 说明书14页 附图9页

(54) 发明名称

使用成像仪的喷射控制

(57) 摘要

一种打印系统,其包括基板支撑件,面向所述基板支撑件放置的打印头组件,和成像仪。所述打印头组件包括在朝所述基板支撑件的喷射方向上延伸的多个分配喷嘴,以及多个标记。所述成像仪可相对于所述打印头组件移动,且朝向与喷射方向相反的方向,用以捕捉至少一个图像,所述图像包括指示所述打印头组件中的多个分配喷嘴位置的所述多个标记。

1. 一种打印系统,其特征包括:

基板支撑件;

面向所述基板支撑件放置的打印头组件,所述打印头组件包括:

在喷射方向上向所述基板支撑件延伸的多个分配喷嘴;以及

多个标记;以及

成像仪,其中所述打印头组件和所述成像仪可相对移动,且所述成像仪朝向与所述喷射方向相反的方向,用于捕捉至少一个图像,所述至少一个图像包括指示所述打印头组件中的多个分配喷嘴的位置的所述多个标记。

2. 根据权利要求1所述的打印系统,其特征进一步包括:

控制器,所述控制器被设置为将所述打印头组件中的多个分配喷嘴的位置映射到所述打印系统参照系的相应位置,以及

基于所述多个分配喷嘴在所述打印系统参照系中的映射位置,控制打印材料从所述多个分配喷嘴的喷射。

3. 根据权利要求2所述的打印系统,其特征

在于

所述控制器被设置为

从所述成像仪捕捉的至少一个图像中检测

所述多个分配喷嘴中的至少一个分配喷嘴,以及

确定所述打印头组件中的多个分配喷嘴的位置,

基于检测到的所述多个标记,以及检测到的所述至少一个分配喷嘴。

4. 根据权利要求1所述的打印系统,其特征

在于所述打印头组件还包括相对于所述多个分配喷嘴具有预定位置的多个打印头标记,以

及

所述控制器被设置为

从所述成像仪捕捉的至少一个图像中检测

所述多个打印头标记,以及

确定所述打印头组件中多个分配喷嘴的位置

基于检测到的所述多个标记,

检测到的所述多个打印头标记,以及

所述打印头组件相对于所述多个分配喷嘴的预定位置。

5. 根据权利要求1所述的打印系统,其特征

在于

所述成像仪被固定到所述基板支撑件,以及所述打印头组件在交叉扫描方向上可相对于所述成像仪和所述基板支撑件移动且可朝向所述成像仪的像场,使得所述成像仪在所述行扫描成像仪经过所述打印头组件时能够捕捉所述至少一个图像。

6. 根据权利要求5所述的打印系统,其特征

在于

所述多个分配喷嘴沿所述交叉扫描方向被安排在至少一排,以及

所述成像仪为具有多个图像传感器的行扫描成像仪,所述多个图像传感器沿与所述交

叉扫描方向垂直的扫描方向被安排为单行。

7. 根据权利要求6所述的打印系统,其特征之处在于进一步包括:

控制器,所述控制器配置为控制所述行扫描成像仪,以通过所述行扫描成像仪在所述打印头组件的交叉扫描方向上的单次通过捕捉覆盖所有所述多个分配喷嘴的至少一个图像。

8. 一种打印方法,其特征在与包括:

由成像仪捕捉打印头组件中多个标记的至少一个图像;

在由成像仪捕捉的所述至少一个图像中检测所述多个标记;

基于检测到的所述多个标记确定所述打印头组件中多个分配喷嘴的位置;以及

基于检测到的所述多个分配喷嘴的位置,将打印材料从所述多个分配喷嘴向基板喷射,并相对于所述打印头组件移动所述基板。

9. 根据权利要求8所述的打印方法,其特征之处在于还包括:

将所述打印头组件中多个分配喷嘴的确定位置映射到参照系中的相应位置,

其中,基于所述多个分配喷嘴在参照系中的映射位置,将打印材料从所述多个分配喷嘴进行喷射。

10. 根据权利要求8所述的打印方法,其特征之处在于还包括:

从由所述成像仪捕捉的所述至少一个图像中检测所述多个分配喷嘴中的至少一个分配喷嘴,

其中,基于

检测到的所述多个标记,以及

检测到的所述至少一个分配喷嘴,

确定所述打印头组件中所述多个分配喷嘴的位置。

11. 根据权利要求8所述的打印方法,其特征之处在于还包括:

从由所述成像仪捕捉的所述至少一个图像中检测所述打印头组件上的多个打印头标记,所述多个打印头标记相对于所述多个分配喷嘴具有预定位置,

其中基于

检测到的所述多个标记,

检测到的所述多个打印头标记,以及

所述多个打印头标记相对于所述多个分配喷嘴的预定位置,

确定所述打印头组件中多个分配喷嘴的位置。

12. 根据权利要求8所述的打印方法,其特征之处在于:

所述成像仪在交叉扫描方向上移动所述打印头组件的同时,捕捉所述至少一个图像。

13. 根据权利要求12所述的打印方法,其特征之处在于:

所述成像仪为具有多个图像传感器的行扫描成像仪,所述图像传感器在与所述交叉扫描方向垂直的扫描方向上被设置为单行,

所述多个分配喷嘴沿所述交叉扫描方向被设置为至少一排,以及

所述行扫描成像仪在所述交叉扫描方向上单次通过所述打印头组件,使得所述行扫描成像仪捕捉所述至少一个图像。

14. 一种打印系统,其特征之处在于包括:

基板支撑件；

面向所述基板支撑件放置的打印头组件，所述打印头组件包括：

在喷射方向上向所述基板支撑件延伸的多个分配喷嘴；以及

多个第一标记；

第一成像仪，其可相对于所述打印头组件移动且朝向与所述喷射方向相反的方向，用于捕捉至少一个第一图像，所述第一图像包括指示所述打印头组件中的多个分配喷嘴的位置的所述多个第一标记；

第二成像仪，其可相对于所述基板支撑件移动，且朝向所述基板支撑件的方向，用于捕捉所述基板支撑件上的基板的至少一个第二图像；以及

控制器，其基于所述至少一个第一图像和所述至少一个第二图像控制打印材料从所述基板上的所述多个分配喷嘴的喷射。

15. 根据权利要求14所述的打印系统，其特征在于：

所述控制器进一步被设置为从所述第二成像仪捕捉的所述至少一个第二图像检测多个指示所述基板上的打印区域的多个第二标记，

将由检测到的所述多个第二标记所指示的打印区域的位置映射到所述打印系统参照系的相应位置，

将所述打印头组件中的所述多个分配喷嘴的位置映射到所述打印系统参照系的相应位置，以及

基于所述多个分配喷嘴和所述打印区域在所述打印系统参照系中的映射位置，控制打印材料从所述基板上的多个分配喷嘴的喷射。

16. 根据权利要求14所述的打印系统，其特征在于：所述控制器被设置为

从由所述第一成像仪捕捉的所述至少一个第一图像中检测

所述多个第一标记，以及

所述多个分配喷嘴中的至少一个所述分配喷嘴，以及

确定所述打印头组件中所述多个分配喷嘴的位置

基于检测到的所述多个第一标记，以及

检测到的至少一个所述分配喷嘴。

17. 根据权利要求14所述的打印系统，其特征在于：

所述打印头组件进一步包括相对于所述多个分配喷嘴具有预定位置的多个第三标记，以及

所述控制器被设置为

从由所述第一成像仪捕捉的所述至少一个第一图像中检测

所述多个第一标记，以及

所述多个第三标记，以及

确定所述打印头组件中多个分配喷嘴的位置，

基于检测到的所述多个第一标记，

检测到的所述多个第三标记，以及

所述多个第三标记相对于所述多个分配喷嘴的预定位置。

18. 根据权利要求14所述的打印系统，其特征在于：

所述第一成像仪被固定到所述基板支撑件,以及

所述打印头组件在交叉扫描方向上可相对于所述第一成像仪和所述基板支撑件移动,且可定位在第一成像仪的像场中,使得所述第一成像仪在经过所述打印头组件时能够捕捉所述至少一个第一图像。

19. 根据权利要求18所述的打印系统,其特征在于:

所述基板支撑件被设置为在与所述交叉扫描方向垂直的扫描方向上在所述第二成像仪下移动所述基板,使得,当所述基板在所述第二成像仪下经过时,所述第二成像仪能够捕捉所述至少一个第二图像。

20. 根据权利要求19所述的打印系统,其特征在于:

所述第一和第二成像仪中的每一个都是行扫描成像仪,且都具有多个图像传感器,

所述第一行扫描成像仪的所有图像传感器都被设置在沿所述扫描方向的单行中,

所述多个分配喷嘴被设置在沿所述交叉扫描方向的至少一排中,以及

所述第二行扫描成像仪的所有图像传感器都被设置在沿所述交叉扫描方向的单行中。

使用成像仪的喷射控制

相关申请的交叉引用

[0001] 本申请请求保护2018年12月6日提交的序列号为62/775,955的美国临时专利申请,本文完整引用所述专利申请。

技术领域

[0002] 本申请的具体实施例大体涉及喷墨打印系统。具体地,本申请描述了喷墨打印系统中的喷射控制方法、系统和/或设备。

背景技术

[0003] 无论是在办公室和家庭打印机中,还是在用于制造显示器、打印大规模书写材料、向制成品(例如PCB's)中添加材料、以及构造生物制品(例如组织)的工业规模的打印机中,喷墨打印都很常见。大多数商业和工业喷墨打印机,以及一些消费型打印机,都使用压电分配器将打印材料应用到基板上。压电材料被设置在打印材料容器附近。通过对压电材料施加电压使其变形,从而对打印材料容器施加压缩力,所述打印材料容器被构建为在受到压缩力时喷射打印材料。

[0004] 一些喷墨打印应用依赖于极其精确的分配喷嘴和/或打印基材的定位。从这个角度出发,本申请提出了控制喷墨打印机中打印材料喷射的方法、系统和/或设备。

发明内容

[0005] 在一个实施例中,打印系统包括基板支撑件、朝向所述基板支撑件的打印头组件和成像仪。所述打印头组件包括沿喷射方向向所述基板支撑件延伸的多个分配喷嘴和多个标记。所述成像仪可相对于所述打印头组件移动,并朝向与所述喷射方向相反的方向,用于捕捉包括指示所述打印头组件中多个分配喷嘴位置的多个标记的至少一个图像。

[0006] 在根据一个实施例的打印方法中,成像仪捕捉打印头组件的多个标记中的至少一个图像。在所述成像仪所捕捉的至少一个图像中检测所述多个标记。根据所述检测到的多个标记确定所述打印头组件中的多个分配喷嘴的位置。打印材料从所述多个分配喷嘴喷射到基板上,同时根据检测到的多个分配喷嘴的位置相对于所述打印头组件移动所述基板。

[0007] 在一个实施例中,打印系统包括基板支撑件、朝向所述基板支撑件放置的打印头组件、第一成像仪、第二成像仪和控制器。所述打印头组件包括多个沿喷射方向向所述基板支撑件延伸的分配喷嘴,和多个第一标记。所述第一成像仪可相对于所述打印头组件移动,并朝向与所述喷射方向相反的方向,以捕捉包括指示所述打印头组件中的多个分配喷嘴位置的所述多个第一标记的至少一个第一图像。所述第二成像仪可相对于所述基板支撑件移动并朝向所述基板支撑件的方向,以捕捉所述基板支撑件上的基板的至少一个第二图像。所述控制器配置为基于所述至少一个第一图像和所述至少一个第二图像控制打印材料从所述基材上的所述多个分配喷嘴喷出。

[0008] 在一个实施例中,通过打印方法制造平板显示器,其中成像仪捕捉打印头组件中

的多个标记的至少一个图像。在所述行扫描成像仪所捕捉的至少一个图像中检测到所述多个标记。根据所述检测到的多个标记确定所述打印头组件中的多个分配喷嘴的位置。打印材料从所述多个分配喷嘴喷射到基板上,同时根据检测到的多个分配喷嘴的位置相对于所述打印头组件移动所述基板。

附图说明

[0009] 在阅读附图时,可结合如下详细描述最好地理解本公开的各个方面。值得注意的是,按照行业的标准惯例,各种特征并不是按比例绘制的。事实上,为了使讨论更清晰,可以任意扩大或缩小各种特征的尺寸。

[0010] 图1为根据一个实施例的打印系统的顶部等距视图。

[0011] 图2A-2B为根据一个实施例的打印系统的侧视示意图,显示了位于不同位置的打印头组件。图2C为根据另一实施例的打印系统的俯视示意图。

[0012] 图3A-3B为根据各种实施例的成像仪和打印头组件的平面示意图。

[0013] 图4为根据一个实施例的打印方法的流程图。

[0014] 图5A为根据一个实施例的打印系统的侧视示意图。

[0015] 图5B为根据一个实施例的成像仪和基板的平面示意图。

[0016] 图6为根据一个实施例的打印方法的流程图。

[0017] 图7为根据一个实施例的控制器的框图。

具体描述

[0018] 如下公开提供了多种不同的实施例或示例,用于实现所给主题的不同特征。为简化本公开,现将各部件、数值、操作、材料、配置等的具体例子说明如下。当然,这些只是示例,而非加以限制。也可以考虑其它其他部件、数值、操作、材料、配置等。例如,本公开可能在各示例中重复使用参考数字和/或字母。重复是出于简单和清楚的目的,其本身并不指示所讨论的各实施例和/或配置之间的关系。此外,空间相关术语,如“在…之下”、“在…下面”、“较低的”、“在…之上”、“较高的”等可以在此使用,以方便描述图中所示的一个元素或特征与另一个元素或特征的关系。空间相对术语旨在包含,除图中所示朝向外,使用或操作中的设备的不同朝向。所述设备可以以其他方式定位(旋转90度或其他朝向),此处使用的空间相关描述符也可以相应地进行解释。

[0019] 为了获得具有预期高质量的打印产品,一些喷墨打印应用依赖于分配喷嘴和/或打印基板的高精度的定位。为精确定位分配喷嘴进行喷嘴映射,以将分配喷嘴的位置映射到喷墨打印系统参照系中的相应位置。分配喷嘴的映射位置而后被用在高精度打印中。从行扫描成像仪所捕捉的图像数据中获得用于喷嘴映射的分配喷嘴位置,其中,在所述行扫描成像仪中图像传感器沿直线布置。与其他利用多列和多行排列的图像传感器阵列来捕获图像数据的方法相比,使用行扫描成像仪可显著减少与图像数据捕捉相关的时间和复杂性,从而加快了打印过程。

[0020] 图1是根据一个实施例的打印系统的顶部等距视图。

[0021] 打印系统100具有基板支撑件102、打印组件104和用于操纵用于打印的基板的支架组件106。所述打印系统100建立在底座108之上,所述底座108在一个实施例中是一个巨大的物体,用以将传递到所述打印系统100的操作部件的振动最小化。在一个示例中,底座

108为花岗岩块。所述基板支撑件102位于所述基板108之上,并包括所述支撑面110以及用于使所述支撑面110实质上无摩擦的装置。在一个示例中,支撑面110为一个气垫桌,其提供了一个气垫使得所述基板漂浮其上。所述支撑面110具有多个孔112,所述孔112允许气体喷射流喷出,从而提供一个向上的力,以将基板保持在所述支撑面110以上的期望高度。一些孔配置为还允许气体从漂浮所述基材的气垫中以可控的方式抽取,以提供对基材高度的精确局部控制。

[0022] 所述打印组件104包括配置在打印支撑件116上的分配器组件114。所述打印支撑件116相对于所述基板支撑件102配置以为所述分发器组件114提供入口,使得相对于所述基板支撑件102上的基板进行建设性地定位,从而精确地将打印材料应用到基板上。所述打印支撑件116包括横贯所述基板支撑件102的轨道或横梁117,从而允许所述分配器组件114横贯所述基板支撑件102并将打印材料从所述打印支撑件116的一侧到其相对侧沉积在基板上的任何位置。在一个实施例中,所述打印支撑件116附着在所述底座108上,并从所述底座108延伸,从而为所述分配器组件114提供稳定的支撑。两个支架120从在基板支撑件102的相对侧上的底座108延伸到导轨117,其延伸穿过基板支撑件102。在一个实施例中,所述支架120和所述轨道117都是由与所述底座108相同的材料制成的。在一个示例中,所述支架120、所述轨道117和所述底座108都是由一块花岗岩整体形成。

[0023] 所述分配器组件114包括至少一个打印头组件119以及打印组件控制器118,其中所述打印组件控制器118包括用于控制所述打印头组件119的功能参数的电子设备和/或传感器,例如所述打印头组件119沿所述打印支撑件116的位置、时间、持续时间、打印材料类型和分配概况。通过操作与所述打印支撑件116耦合的打印滑架122,所述打印头组件119可沿所述打印支撑件116的所述轨道117移动,以沿所述轨道117将所述打印头组件119从所述轨道117的一端平移到相对的另一端。在一示例中,所述打印滑架122由电动机或伺服电动机驱动。为了简化附图,未显示电源和信号导管。

[0024] 基板(图1未示出)由所述支架组件106定位在所述打印组件104的下方。所述支架组件106在加载时获得与所述基板的安全接触,并沿所述基板支撑件102移动所述基板,以相对于所述打印组件104定位所述基板,从而将打印材料精准地分配到所述基板上。所述支架组件106位于所述基板支撑件102的一侧,并在第一方向上沿所述基板支撑件102延伸,从而在打印时将所述基板在所述第一方向上平移。第一方向在图1中用箭头124表示。第一方向124被称为“Y方向”或“扫描方向”,所述打印头组件119由所述轨道117引导,在与第一方向基本垂直的第二方向上移动,其中所述轨道117基本上在图1中表示为箭头126的所述第二方向上延伸。所述第二方向126被称为“X方向”或“交叉扫描方向”,所述轨道117被称为“X梁”。第三方向基本上横断所述第一和第二方向,在图1中表示为箭头125。所述第三方向125被称为“Z方向”。所述X、Y和Z方向是作为所述打印系统100的参照系的坐标轴方向,如箭头124、125和126所示。在至少一个实施例中,所述坐标系的原点在一个固定点上,例如,与所述基底108相关联。

[0025] 所述支架组件106配置在支架组件支撑件128上,其中在一个实施例中,所述支架组件支撑件128是在所述第一方向上沿所述基板支撑件102的边缘130基本在所述基板支撑件102的整个长度上延伸的轨道。在一个实施例中,所述支架组件支撑件128附着于所述底座108,从而为所述支架组件106提供稳定的支撑。在一个实施例中,所述支架组件支撑件

128由与所述底座108相同的材料制成。在一个示例中,所述支架组件支撑件128、底座108和打印支持件116由一块花岗岩整体形成。所述支架组件支撑件128被称为“Y梁”。所述支架组件106在操作期间沿所述支架组件支撑件128移动,以将牢固保持的基板定位在所述基板支撑件102上的任何位置,并且,例如通过所述打印组件控制器118的操作,所述打印组件104将所述打印头组件119定位,从而为分配打印材料提供通道使其进入所述基板上的精确位置。

[0026] 系统控制器129从部署在整个所述打印系统100的各种传感器接收信号,并将信号发送到所述打印系统100的各个组件以控制打印。例如,所述系统控制器129可通过网络在操作上耦合到所述打印组件控制器118和支架组件控制器131,其中所述支架组件控制器131控制所述支架组件106的操作。一个或多个所述基板支撑件102、所述打印组件104、所述支架组件106和其他辅助系统,如环境控制系统和材料管理系统,具有可操作地耦合到所述系统控制器129的传感器,从而在打印操作期间将与各种组件状态相关的信号发送到所述系统控制器129。所述系统控制器129包括数据和指令,以确定要发送给所述打印系统100中的各种被控制部件的控制信号。在一个实施例中,所述系统控制器129、所述打印组件控制器118和所述支架组件控制器131中的两个或多个被集成到单个控制器中。在一个实施例中,所述系统控制器129、所述打印组件控制器118和所述支架组件控制器131中的至少一个实现为分布在所述打印系统100中并通过网络彼此连接的多个控制器。图7描述了根据一个实施例的控制器的示例配置。为简单起见,“控制器”在下面的描述中指所述打印系统100中的任意一个或多个控制器。

[0027] 为了进行精密喷墨打印,打印材料的微小液滴被相应地放置在所述基材的小区域内。例如,在某些情况下,液滴直径为10-30 μm 的打印材料被放置在尺寸为25-200 μm 的所述基板上的区域。这通常在所述基板在所述Y方向(扫描方向)上移动时进行,以在最大程度上缩短打印时间。许多因素使这种极端精度变得复杂,如所述打印系统100各部件尺寸和/或位置的微小缺陷、由温度引起的尺寸变化、所述基材的不精确,如所述基材上形成的先前结构的错误定位,所述基材、所分配器组件114和所述支架组件106的平移速度的不精确、所述基材与所述打印头组件119之间的距离不精确。例如,在所述打印系统100的参照系中,如果所述打印头组件119中的分配喷嘴的位置未精确地已知或控制,则难以控制来自所述打印头组件119中的分配喷嘴的打印材料滴以使得打印材料滴在基板处于适当位置时到达目标位置。在这方面,进行喷嘴映射以确定或控制所述分配喷嘴在所述打印系统100的参照系中的位置。在其他方面,所述基板的特征被映射到所述打印系统100的参照系中,以补偿所述基板的任何错位。

[0028] 图2A-2B为根据一个实施例的打印系统的侧视示意图,显示了位于不同位置的打印头组件。在一个实施例中,所述打印系统200包括本文所述打印系统100的一个或多个特征。

[0029] 如图2A-2B所示,所述打印系统200包括所述基板支撑件102和成像仪202,其中所述打印头组件119朝向所述基板支撑件102放置。在这里,所述成像仪202为行扫描成像仪,但是也可以使用其他成像仪。所述打印头组件119包括多个分配喷嘴206,其在喷射方向225上朝所述基板支撑件102延伸。所述打印头组件119包括如图3A-3B所显示的多个标记(也称为“外壳标记”)。所述行扫描成像仪202可相对于所述打印头组件119移动。例如,图2A-2B显

示了所述行扫描成像仪202和所述打印头组件119之间的不同相对位置。这里,所述打印头组件119经由空气轴承组件或其他低摩擦耦合工具(未示出)与所述轨道117耦合,耦合在所述打印头组件119和一个或两个支架120之间的线性致动器在交叉扫描方向上移动所述打印头组件119。所述行扫描成像仪202朝向与所述喷出方向225相反的方向,用于捕捉所述多个标记的至少一个图像,其中所述多个标记用于确定所述喷头组件中所述分配喷嘴206的位置。在图2A-2B所示的样例配置中,所述喷射方向225与Z方向相反,所述行扫描成像仪202朝向与所述喷射方向225相反的Z方向。

[0030] 在一个实施例中,所述行扫描成像仪202相对于所述基板支撑件102是静止的。例如,所述行扫描成像仪202在此固定在两个支架120A,120B中的支架120A上,其中这两个支架120A,120B类似于所述打印系统100的支架120并从所述底座108在所述基板支撑件102的相对两侧延伸。所述打印头组件119在所述交叉扫描方向(X方向)上可相对于所述行扫描成像仪202和所述基板支撑件102移动,例如,从图2A所示的所述轨道117的中间位置向图2B所示的与面向所述行扫描成像仪202的所述支架120A相邻的一个位置。在所述打印头组件119经过位于图2B所示位置附近的所述行扫描成像仪202时,所述打印头组件119可定位于所述行扫描成像仪202的像场内,其中所述行扫描成像仪202捕捉面向所述线扫描成像仪202的分配喷嘴206的至少一个图像。所述捕捉到的图像被传输到所述控制器118或所述打印系统100的另一个控制器,其中所述控制器耦合到图2A-2B所示的行扫描成像仪202上。

[0031] 所述行扫描成像器202的以上布置是示例配置。其他配置在各种实施例的范围内。在一个示例中,另一个成像仪204,在此情况下也是行扫描成像仪,被示为固定至所述基板支撑件102的相对侧上的所述支架120B,以通过将所述打印头组件119移动至任所述基板支撑件102的两侧中的任一侧而使所述分配喷嘴206成像。在一个实施例中,省略所述行扫描成像仪204,或者在所述打印系统200中包括两个以上的行扫描成像仪。在另一示例中,在至少一个实施例中,所述行扫描成像仪202,或所述行扫描成像仪204,例如可以通过电动机,相对于所述基板支撑件102移动,以定位在图2B所示的预定的图像捕捉位置,从而捕捉所述分配喷嘴206的图像。如图2B所示,在捕捉图像之后,将所述行扫描成像仪204从图像捕捉位置移开,例如,如箭头251所示缩回或如箭头252所示摆动,以避免对打印过程的干扰。在又一示例中,相对于固定的打印头组件119物理地移动所述行扫描成像仪,而非相对于静止的行扫描成像仪202上方移动所述打印头组件119以进行图像捕捉,如图2B所示,或者一个接一个地物理移动所述行扫描成像仪202和所述打印头组件119以进行图像捕捉。例如,所述行扫描成像仪202可以通过线性定位器耦合到所述轨道117,由此,所述行扫描成像仪202可以相对于所述打印头组件119移动到面向所述打印头组件119的位置,以捕捉分配喷嘴206的图像。

[0032] 图2C为根据另一实施例的打印系统的俯视示意图。为简单起见,图2C中省略了一些元件,如所述基板支撑件102和所述底座108。在图2C的示例配置中,所述行扫描成像仪202和/或所述行扫描成像仪204,例如可由电机,沿Y方向移动,以扫描和捕捉所述分配喷嘴206的图像。例如,所述行扫描成像仪202通过电动滑架(图2C中不可见)耦合到轨道274,所述轨道274位于所述支架120A的内侧边缘并由所述支架120A支撑。所述轨道274通过连接构件272与所述支架120A相连。所述线扫描成像仪202可沿所述轨道274在位置202A和202B之间线性移动,如箭头276所示。在另一示例中,所述行扫描成像仪204通过旋转架282耦合到

位于所述支架120B上或由所述支架120B支撑的枢轴284。所述行扫描成像仪204在位置204A和204B之间围绕所述枢轴284旋转移动,如箭头286所示。如果使用多个摄像头,每个摄像头可以通过所述两种方式中的任何一种耦合到所述打印系统200,不同的摄像头可使用不同类型的联轴器。

[0033] 图3A是根据一个实施例的所述行扫描成像仪202和所述打印头组件119的平面示意图。图3A显示了所述行扫描成像仪202(如图2A所示在喷射方向225上向下看)的顶部平面视图与所述打印头组件119的底部平面视图(如图2A中所示在Z方向上向上看)并行放置的组合视图。所示为所述打印头组件119的壳体或本体330的喷嘴表面321。每个分配喷嘴206的分配端配置在所述喷嘴表面321上。

[0034] 所述行扫描成像仪202包括多个图像传感器332。在图3A-3B所示的一个实施例中,所述行扫描成像仪202的所有图像传感器332沿所述扫描方向(Y方向)排列成一行,例如行331。在另一个实施例中(未示出),所述行扫描成像仪202的所述图像传感器332排列在多行中。例如,第一行中的所述图像传感器332被配置为捕捉喷嘴映射所需图像数据的主要图像传感器,第二行中的所述图像传感器332被配置为冗余或次要传感器,用于在一个或多个主要图像传感器失败时提供图像数据。所述图像传感器332是光电设备,用于捕捉从所述打印头组件119的所述喷嘴表面321反射到所述行扫描成像仪202的光,并根据所捕捉的光注册电信号。当所述打印头组件119在交叉扫描方向(X方向)上在所述行扫描成像仪202上方且相对于所述行扫描成像仪202移动时,所述图像传感器332捕捉所述打印头组件119的图像。在这方面,所述光扫描成像仪202所进行的图像捕捉类似于使用类似的线性光传感器配置的复印机或扫描仪所执行的图像捕捉。为了获取尺寸范围为几 μm (例如5至10 μm)的特征图像,所述图像传感器332配置为提供高分辨率,例如大约0.1 μm 。图像传感器的例子包括但不限于CMOS(互补金属氧化物半导体)传感器和CCD(电荷耦合器件)传感器。

[0035] 在一个实施例中,背景光为所述行扫描成像仪202提供进行图像捕捉所需的照明。然而,由于所述行扫描成像仪202工作环境的光学特性,在至少一个实施例中提供至少一个光源(未显示),以在图像捕获期间照亮所述打印头组件119的所述喷嘴表面321。出于一个或更多考虑,包括但不限于,所述喷嘴表面321的反射性质、所述分配喷嘴206和所述喷嘴表面321上的多个标记的颜色和/或其他光学特性、以及所述行扫描成像仪202周围的大气,来选择和/或改变由光源发出的光的各种参数,如波长、强度、脉动和/或入射角,在一个例子中,所述大气为惰性环境。在一个实施例中使用可见光,而在其他实施例中使用非可见光(即可见光谱外的电磁辐射),从而在图像捕捉期间照亮所述打印头组件119的所述喷嘴表面321。所述光源可以与所述光扫描成像仪202集成,例如,作为配置在所述光扫描成像仪202的传感器表面上的白色LED光源,所述光扫描成像仪202面向所述打印头组件119的所述喷嘴表面321。

[0036] 在所述打印头组件119的所述喷嘴表面321处可见所述分配喷嘴206。在图3A-3B的示例配置中,所述分配喷嘴206排列成在X方向上延伸的一排或多排。例如,图3A-3B中所示的四排分配喷嘴206对应于四个打印头320、322、324、326。图3A所示的所述打印头组件119中的所述分配喷嘴206的排数和/或每排中所述分配喷嘴206的数量都是示例,随不同的打印系统和/或打印头组件不同而变化。一些打印头组件中的分配喷嘴不以特定模式安排。在高精度打印系统中,每个打印头组件中可以有数千个分配喷嘴。在一个实施例中,如图3A所

示,所述行扫描成像仪202的所述图像传感器332的所述行331足够长,从而能够在Y方向上完全延伸横跨所述行扫描成像仪202的每一排分配喷嘴206。或者,不将打印头组件中的分配喷嘴安排在某一特定模式中,所述行扫描成像仪202的所述图像传感器202的单行331足够长,从而能够完全延伸跨越配置有所有分配喷嘴的喷嘴表面区域的整个宽度(Y方向)。因此,通过这种配置,可以通过所述行扫描成像仪202在X方向上对所述打印头组件119进行单次扫描,从而捕捉覆盖或包括所述打印头组件119的所有分配喷嘴206的图像。

[0037] 然而,如果所述行331的长度不足以一次覆盖所有的分配喷头206(即行扫描镜头小于所述喷嘴表面321的宽度,如图2C所示),多行扫描成像仪202/204和/或至少一个行扫描成像仪202/204的多次通过可用于获得多个图像,所述每个图像覆盖所述喷嘴表面321的相应部分。例如,图2C所描述的配置可用于将所述行扫描成像仪202/204移动到新位置,以捕捉所述喷嘴表面321的另一部分的图像。或者,沿图2C的y方向可配置两个或多个摄像头202,从而对整个所述喷嘴表面321进行单次扫描。例如,多个图像被所述控制器118拼接成一个更大的图像,该图像覆盖了用于喷嘴映射的所述打印头组件119中的所有分配喷嘴206。

[0038] 一般而言,所述线扫描成像仪202(或204)通常包括沿第一方向的行排列的多个图像传感器,所述行扫描成像仪和喷嘴表面321相对于彼此沿垂直于所述第一方向的第二方向移动。因此,穿过所述喷嘴表面321扫描图像传感器。如果要在所述喷嘴表面321上扫描的区域在所述第一方向上的尺寸大于所述行扫描成像仪在所述第一方向上的长度,则使用一个行扫描成像器将需要在一次扫描之后重新定位所述喷嘴表面321进行第二次扫描,以扫描第一次扫描未到达的区域,从而增加了完成扫描的时间。在这种情况下,可以使用两个或多个行扫描成像仪同时扫描一个大于其中一个行扫描成像仪在一次扫描中可访问的区域。所述两个或多个行扫描成像仪可以相邻或非相邻,并且所述两个或多个行扫描成像仪所捕捉的图像可组合成复合图像进行处理,或可单独处理。例如,如果所述喷嘴表面321上的一个或多个标志成像,且所述一个或多个标记所占区域不能由单行扫描成像仪一次扫描成像,则可使用两个或多个行扫描成像仪对标记所在区域、或标记所在区域的任何一部分进行扫描成像,其中所述区域大于单行扫描成像仪的视场。所述标记所在的整个区域可以由多个对标记所在区域的相邻部分进行成像的行扫描成像仪进行成像,并将该图像组合成整个标记区域的复合图像。或者,可以使用两个或两个以上行扫描成像仪对标记区域中被间隔开一定距离的部分进行成像,其中所述距离使单个行扫描成像仪在一次扫描中无法访问这些部分。另外,如果要对所述分配喷头进行成像,且要成像的面积大于单个行扫描成像仪的视场,则可以以如上所述方式使用两台或两个以上行扫描成像仪。

[0039] 在图3A的示例配置中,在多个打印头中有四排分配喷嘴206,每行分别属于各自的打印头320、322、324、326。每个打印头320、322、324、326以墨盒或卡片的形式实现,其中所述墨盒或卡片可拆卸地配置在所述喷头组件119的所述喷嘴表面321的中间区域327内的相应槽或区域内。一旦被安装在中间区域327内的相应槽或区域内,耦合所述打印头320、322、324、326以得到打印材料和控制信号,从而使得所述打印头320、322、324、326的所述分配喷嘴将打印材料喷射到由所述基板支撑件102支撑的基板上。在一个实施例中,所述打印头320、322、324、326具有压电材料或与所述分配喷嘴206相对应传感器(未显示)。在接收到控制信号后,所述压电材料或传感器变形并导致所述打印材料从基板上相应的分配喷嘴206

喷射出来。也可以使用其他配置,例如,其他类型的传感器和/或分配喷嘴配置。所述打印头320、322,324、326可以从所述打印头组件119上拆卸下来进行服务、维护和/或更换,然后再安装回所述打印头组件119。所述打印头320、322、324、326的重复拆卸和安装以及相关的加工和/或安装错误可改变分配喷嘴206在所述打印头组件中的位置或朝向,进而导致所述分配喷嘴和所述基板上预期的打印区域之间的错位,并可能导致打印产品有缺陷。为了解决这个问题,可以使用本文描述的方法和设备来映射所述喷嘴的位置。

[0040] 为了在所述外壳或主题330之上或之中进行喷嘴映射,所述打印头组件119具有多个外壳标记,此处为四个外壳标记310、312、314、316,用于确定所述打印头组件119中的所述分配喷嘴206的位置。在图3A的所示的示例配置中,所述外壳标记310、312、314、316。在图3A的所示的示例配置中,所述外壳标记310、312、314、316围绕所述中间区域327布置,其中所述分配喷嘴206位于中间区域。但是,也可以使用在所述喷嘴表面321和/或关于所述分配喷嘴206上的外壳标记310、312、314、316的其他配置。在一个实施例中,所述外壳标记310、312、314、316称为“基准标记”,并具有一个或多个已知属性,如在所述打印头组件119的所述喷嘴表面321上的图案、方位、尺寸和位置。所述外壳标记310、312、314、316附着在(例如,通过粘合剂)、蚀刻、加工、打印或喷涂在所述打印头组件119的所述喷嘴表面321上。还可以用其他方式为打印头组件提供基准标记。在图3A所示的示例配置中,所述外壳标记310、312、314、316的数量和/或形状为示例。可以使用所述外壳标记310、312、314、316的任何数字和/或形状和/或材料和/或定向。在一个示例中,所述外壳标记310、312、314、316的任何一个都可以包括文本、条形码、公司名称和/或标志。由于有更多的基准标记和/或更复杂的标记形状,用所述外壳标记310、312、314、316确定的所述分配喷嘴206的位置更为精确。

[0041] 为确定使用所述外壳标记310、312、314、316的所述打印头组合119中的所述分配喷嘴206的位置,所述行扫描成像仪202被所述控制器118控制,以捕捉所述打印头组合119的所述喷嘴表面321的图像,同时所述打印头组合119经过所述行扫描成像仪202。所捕获的图像从所述行扫描成像仪202传输到所述控制器118,其中所述控制器118从所捕获的图像中检测所述外壳标记310、312、314、316和至少一个分配喷嘴206。用以识别对象的模式、位置、大小和/或定向等已知属性的图像处理算法和/或软件和/或程序是已知的图像处理技术,本文不再详细描述。在一个实施例中,所述控制器118依赖于这些已知的算法和/或软件和/或程序,来从所捕获的图像中识别所述外壳标记310、312、314、316和至少一个分配喷嘴206。

[0042] 在至少一个实施例中,由所述控制器118使用所述外壳标记310、312、314、316的已知属性(如一个或多个模式、定位、尺寸、位置),以及每个分配喷嘴206的已知的形状(如圆形)和大小及其相对于所述外壳标记310、312、314、316的预期位置。例如,所述外壳标记310、312、314、316的已知属性包含在存储在所述控制器118中的和/或可由所述控制器118访问的打印头组件配置数据中。所述打印头组件配置数据还可以包括与分配喷嘴206有关的其他数据,包括但不限于如下之一,即:分配喷嘴的排数、每排分配喷嘴的数量、一排或一列分配喷嘴中相邻分配喷嘴之间的间距、相邻行和/或相邻列之间的间距、每排分配喷嘴和所述外壳标志之间的空间关系等。一方面,所述打印头组件配置数据是表示所述外壳标记和所述分配喷嘴的坐标图,例如,在所述壳体标记和所述分配喷嘴上或内部的一系列x-y位置。根据打印头组件配置数据,所述控制器118能够确定每个分配喷嘴206相对于所述外壳

标记310、312、314、316的预期位置。一旦所述壳体标记310、312、314、316和至少一个分配喷嘴206被所述控制器118从所述捕捉的图像中识别出来,则其从所述捕捉图像中识别出的位置将与其根据所述打印头组件配置数据已知/预期的位置进行比较。通过比较,所述控制器118从打印头组件配置数据中得出从捕捉图像识别的位置与已知/期望位置之间的转换关系。所述控制器118使用导出的关系和所有其他分配喷嘴206的预期位置来插补所述打印头组件119中的所有其他分配喷嘴206的位置,例如,使用双线性插补,其包括一个或多个诸如平移、旋转、倾斜、缩放等的插补操作。这样就确定了所述打印头组件119中所有分配喷头206的位置。

[0043] 然后所述控制器118将所述打印头组件119中所有分配喷嘴206的确定的位置映射到所述打印系统参照系中的相应位置,如本文所讨论的在X、Y和Z方向上具有坐标轴的坐标系。这是可能的,因为所述打印头组件119在由所述控制器118控制的所述打印系统的参照系中具有至少一个已知位置。在一个实施例中,将所有分配喷嘴206的确定位置映射到所述打印系统的参考框架中的相应位置的操作涉及双线性插补,其包括一个或多个诸如平移、旋转、倾斜、缩放等的插补操作。

[0044] 基于所述分配喷嘴206在所述打印系统参照系中的映射位置,所述控制器118控制打印材料从所述分配喷嘴206到由所述基板支撑件102支撑的基板上的喷射。由于所述分配喷头206的映射位置高精度地反映了所述分配喷头206的实际检测位置,因而提高了打印精度。

[0045] 图3B是根据一个实施例的所述行扫描成像仪202和打印头组件319的平面示意图。在一个实施例中,所述打印头组件319包括本文所描述的喷头组件119的一个或多个特征。图3B显示了所述行扫描成像仪202的顶部平面视图(沿图2A中所示的喷射方向225向下看),以及所述打印头组件319的底部平面视图(沿图2A中所示的Z方向225向上看)。

[0046] 与所述打印头组件119相比,所述打印头组件319还包括多个相对于分配喷嘴206具有预定(或已知)位置的打印头标记。与所述外壳标记310、312、314、316一样,所述打印头标记的任何数字和/或形状和/或材料和/或定位都适用。例如,打印头320包括所述打印头标记340、342,其相对于所述打印头320的分配喷嘴206的具有预定位置。每个其他打印头322、324、326都包括类似的打印头标记,其相对于各自打印头322、324、326的分配喷嘴206具有预定位置。下面的描述针对所述打印头320,也适用于其他打印头322、324、326。

[0047] 在至少一个实施例中,所述打印头标志340、342形成于所述打印头320的底面上或底面内,以便与所述打印头320中的分配喷嘴206具有固定的位置关系。类似于图3A的描述,所述行扫描成像仪202由所述控制器118控制,以捕捉所述打印头组件319的所述喷嘴表面321的图像,同时所述打印头组件319经过所述行扫描成像仪202。所捕捉的图像从所述行扫描成像仪202传输到所述控制器118,其中所述控制器118从所捕捉的图像中检测所述外壳标记310、312、314、316和所述打印头标记340、342。从所述打印头组件配置数据中,所述控制器118能够确定所述打印头标记340、342相对于所述外壳标记310、312、314、316的预期位置。一旦所述壳体标记310、312、314、316和所述打印头标记340、342被所述控制器118识别,所述控制器118就从所述打印头组件配置数据导出从捕捉图像识别的位置和定向与已知/预期位置和定向之间的转换关系。所述控制器118使用导出的关系和所述打印头标记340、342的预期位置和定向来插补其在所述打印头组件319中的位置和定向,进而被所述控制器

118用来插补所述打印头组件319中的所述打印头320的分配喷嘴206的位置。所描述的工艺适用于其他打印头322、324、326。因此,能够精准确定所述打印头组件319中所有的分配喷嘴206的位置。然后所述控制器118根据所述分配喷嘴206的确定位置执行喷嘴映射和打印材料喷射控制,如图3A所示。

[0048] 在至少一个实施例中,由于所述打印头标记340、342被固定到所述打印头320上,所述打印头320从所述打印头组件319的拆卸/与所述打印头组件319的附接不影响所述打印头标记340、342和所述打印头320中的分配喷嘴206之间的位置关系。因此,可以通过检测所述打印头标志340、342来确定所述打印头320的分配喷嘴206的位置,而不是像在图3A所示的所述打印头组件119中一样直接检测至少一个所述分配喷嘴206。在一个实施例中,所述打印头标记340、342的尺寸更大,且其形状比密集放置的小的(直径以 μm 计)圆形分配喷嘴206更独特(即,更容易识别)。因此,所述控制器118对所述打印头标志340、342的检测比对所述分配喷嘴206的检测更简单,进而改善了所述喷嘴映射过程中的速度或精度中的至少一个。这种效果在喷墨打印应用中变得非常明显,因为当一个打印头组件中有上千个以很小间隔配置的小分配喷嘴时,特别是当分配喷嘴被来自前一次打印操作的打印材料遮挡时,很难从捕捉的图像中识别一个或多个分配喷嘴。尽管一个实施例提供了一种清洗机构(未示出)用于在图像捕捉前清洗所述分配喷嘴,但是,为喷嘴映射提供与所述分配喷嘴具有固定位置关系的所述打印头标记仍然是有益的。

[0049] 图4是根据一个实施例的打印方法400的流程图。所述打印方法400可在所述打印系统200中由至少一个本文所描述的控制器执行,或在所述控制器的控制下执行。在如下描述中,所述打印方法400由所述控制器118执行或在所述控制器118的控制下执行。

[0050] 在操作405中,控制器使成像仪捕捉打印头组件的多个标记的至少一个图像。例如,所述控制器118使所述打印头组件119在图2B所显示的图像捕捉位置附近移动所述行扫描成像仪202。所述控制器118进一步使所述行扫描成像仪202在所述行扫描成像仪202经过所述打印头组件119时捕捉所述打印头组件119的喷嘴表面321的图像。所述捕捉的图像包括所述喷头组件119的至少多个标记310、312、314、316。

[0051] 在操作415中,所述控制器检测所述成像器所捕捉的至少一个图像中的多个标记。例如,通过使用本文所述的一个或多个已知的图像处理算法和/或软件和/或程序,所述控制器118检测或识别由所述行扫描成像仪202捕捉的图像中的多个标记310、312、314、316。

[0052] 在操作425中,所述控制器根据所检测到的多个标记检测所述喷头组件中的多个分配喷嘴的位置。在一个示例中,所述控制器118检测或识别至少一个分配喷嘴206,并使用检测到的至少一个分配喷嘴206和检测到的外壳标记310、312、314、316的位置来确定所述打印头组装119中其他所有分配喷嘴206的位置,如图3A所述。在另一个示例中,所述控制器118检测或识别打印头标记340、342,其具有相对于所述打印头320的分配喷嘴206的预定位置,并使用检测到的所述外壳标记310、312、314、316及检测到的打印头标记340、342的位置来确定所述打印头组装319中所有分配喷嘴206的位置,如图3B所述。因此,虽然直接成像和识别打印头组件的所有分配喷嘴可能是不可能或不切实际的,但通过对所述打印头组件的外壳标记和与分配喷嘴相关联的喷嘴或打印头标记进行成像和识别,可以确定打印头组件中所有分配喷嘴的位置。

[0053] 在操作435中,所述控制器根据检测到的多个分配喷嘴的位置来控制打印材料从

基材上的多个分配喷嘴的喷出。例如,基于本文所描述的所述打印头组件在所述打印系统参照系中的已知位置,所述控制器118将所述打印头组件119或319的所述分配喷嘴206的确定位置映射到所述打印系统参照系的相应位置。然后,所述控制器118使用所述分配喷嘴206在所述打印系统参照系中的映射位置来进行控制何时和/或哪一个分配喷嘴将要按照配方喷射打印材料,其中所述配方包括打印数据或所述打印系统参照系中的坐标。由此可获得打印精度高的打印产品。例如,如果在与预期位置相距距离 d 的位置处找到打印喷嘴,则根据现有打印计划喷射的墨滴将到达与目标位置 t 相距距离 d 的位置。如果距离 d 的 x -分量为 d_x ,则可将所述打印头组件调节 $-d_x$ 进行补偿。如果打印喷嘴在 x 方向上偏离其预期位置的平均距离 \bar{d}_x ,则可以将打印组件调整 $-\bar{d}_x$ 来进行补偿。如果距离 d 有 y 分量 d_y ,则可以以全局发射延迟 d_y/v 来调整打印计划,其中 v 是所述基板在 y 方向上的平移速度,对于平均距离 \bar{d}_y 的 y 分量也是如此。

[0054] 在一个实施例中,通过所述打印方法生产的打印产品包括但不限于太阳能电池板和诸如有机发光二极管(OLED)显示器的平板显示器。

[0055] 在一个实施例中,在打印系统初始化开始时和/或打印操作之间执行本文所描述的喷嘴映射。在至少一个实施例中,在打印操作期间执行本文所描述的喷嘴映射,例如,通过将所述打印头组件119从图2A所示的打印位置移动到图2B所示的图像捕捉位置,以进行图像捕获和喷嘴映射,然后将所述喷头组件119返回至打印位置,从而根据喷嘴映射结果继续所述打印操作。

[0056] 在一个实施例中,使用具有一行光传感器的行扫描成像仪,所述光传感器的范围至少与所述打印头组件中的分配喷嘴的范围相同。因此,可以通过所述行扫描成像仪一次经过所述打印头组件获得一个覆盖所有分配喷嘴的高分辨率图像,从而节省打印机初始化时间和/或减少打印中断。

[0057] 其他方法利用布置成多列和多行的图像传感器阵列来捕捉图像数据,与之相比,使用行扫描成像仪的一个实施例显著减少了与图像数据捕捉相关的时间和复杂性,进而可以加速喷嘴映射、打印机初始化和/或打印过程。在某些情况下,一台具有光电传感器阵列的普通相机需要15-20分钟来捕捉足以进行喷嘴映射的高质量图像,而在相同的情况下,根据一个实施例,一台行扫描成像仪只需几分钟来捕捉适于喷嘴映射的高分辨率图像。原因是,普通相机要捕捉到数千个密集排列的分配喷嘴的可接受的图像,所以普通相机应该正确地对准所述打印头组件。这样的相机校准需要时间。尽管这样的成像仪可以与本文所述的方法和设备一起使用,但是在大多数情况下使用线扫描成像器进行图像捕捉消除了照相机校准的需要;相反,所述行扫描成像仪对所述打印头组件进行的简单单次通过就足以实现高质量、高分辨率的图像捕捉。即使本文所讨论的整个喷嘴表面需要几道成像,成像速度仍然比其他使用常规相机的方法有所提高。因此,除了更高的吞吐量之外,成像速度更快,且测量之间的时间间隔更短。因此,可以在打印操作中进行更频繁的测量和/或校正,从而提高打印精度。

[0058] 图5A是根据一个实施例的打印系统500的侧视示意图。在一个实施例中,所述打印系统500包括本文所描述的打印系统100和/或打印系统200的一个或多个特征。

[0059] 与所述打印系统200相比,所述打印系统500还包括第二成像仪502,其可相对于所

述基板支撑件102移动并朝向所述基板支撑件102的方向,以在所述基板支撑件102上捕捉所述基板508的至少一个第二图像。在一个示例中,所述基板508是玻璃基板。其他基板材料在各种实施例的范围之内。在图5A所示的示例配置中,所述成像仪502与附接到所述打印滑架122,以与所述打印头组件119一起可相对于所述基板508移动。在另一个示例配置(未显示)中,所述成像仪502例如,通过驱动轴或电机,是可移动的且独立于所述打印头组件119。例如,成像仪502可以具有其自己的与所述轨道117的致动联接,所述轨道117可以独立地致动。

[0060] 图5B是根据一个实施例的成像仪502和基板508的平面示意图。图5B显示了基板508的顶部平面视图(从图5A所示的喷射方向225向下看),以及成像仪502的底部平面视图(从图5A所示的Z方向向上看)。

[0061] 所述基板508包括至少一个打印区域,在所述打印区域中,从所述分配喷嘴喷射出的打印材料液滴落并在稍后处理形成打印产品的永久部分。在图5B所示的示例配置中,所述基板508包括7个打印区域sp1-sp7,每个打印区域都对应于,例如,待制造的显示面板。为了识别所述打印区域的位置,所述基板508对每个打印区域包括多个基板标记。在图5B所示的示例配置中,每个打印区域在其角上包括四个基板标记。在图5B中,为了简单起见,只标识基板标记510、512、514、516用于识别sp1打印区,标识基板标记520、522、524、526用于识别sp3打印区。在一个实施例中,所述基板标记被称为“基准标记”,并具有一个或多个已知属性,如基板508上的图案、定向、尺寸和位置等。所述基材标记附着(例如,通过粘合剂)、蚀刻、机加工、打印或喷涂在所述基材508上。还可以使用向基材提供基材标记的其他方式。图5B所示的示例配置中的基板标记的数目和/或形状为示例。可以使用所述基材的数量和/或形状和/或材料和/或基材标记的定向中的任何一种。任何基材标记都可以包括文字、条形码、公司名称和/或标志。由于有更多的基板标记和/或更复杂的标记形状,用所述基板标记确定的所述打印区域的位置更为精确。

[0062] 为了使用所述基板标记510、512、514、516确定打印区域sp1的位置,当所述基板508,例如,在Y方向上,从所述成像仪502下经过时,所述控制器118控制所述成像仪502以捕捉所述基板508的至少一个图像。所述捕捉图像从所述成像仪502传输到所述控制器118,其中所述成像仪可以是行扫描成像仪,所述控制器118从所述捕捉图像中检测至少所述基板标记510、512、514、516。在一个示例中,所有的基板标记510、512、514、516都被捕捉在单个图像中。在进一步的示例中,在一个图像中捕捉所述基板标记510、512,而在另一个图像中捕捉其他基板标记514、516。在另一个示例中,在一个单独的图像中捕捉所述基板标记510、512、514、516中的每一个。用于基于对象的已知属性来识别对象的图像处理算法和/或软件和/或程序是已知的图像处理艺术,如模式、位置、大小和/或定向,本文不再详细描述。在一个实施例中,所述控制器118有赖于这些已知的算法和/或软件和/或程序从捕捉的图像中识别更多的标记510、512、514、516,其方式类似于识别所述外壳标记310、312、314、316的方式,如图3A-3B所示。

[0063] 然后,用类似于将分配喷嘴206的确定位置映射到所述打印系统参照系中的相应位置的方式,所述控制器118将被检测的基板标记510、512、514、516所指示的打印区域sp1的位置映射到所述打印系统参照系中的相应位置,如图3A-3B所示。需要注意的是,可以使用不同的映射算法来映射不同的标记或不同的标记集。例如,第一种算法可用于映射所述

外壳标记310、312、314和316,而与第一种算法不同的第二种算法可用于映射所述基板标记510、512、514和516。

[0064] 基于图3A-3B所示的所述分配喷嘴206在打印系统参照系中的映射位置,以及图5B所示的所述打印区域sp1在打印系统参照系中的映射位置,所述控制器118控制打印材料从所述分配喷嘴206到所述基板508的打印区域sp1的喷射。在一个实施例中,所述打印材料的喷出控制包括对所述基板508和/或所述打印头组件119的物理调整,以及/或对打印数据的逻辑修改,其中这些打印数据将用于生成用于分配喷嘴206的控制信号。由于所述分配喷嘴206和所述打印区域sp1的映射位置高精度地反映了所述分配喷嘴206和所述打印区域sp1的实际位置,因此改善了打印精度。

[0065] 在至少一个实施例中,当所述基板的一个打印区域被打印时,将用于识别同一基板上的另一个打印区域的基板标记进行成像和识别。例如,当基板508的印刷区域sp1通过基板508在Y方向上的来回移动而被印刷时,用于识别另一个打印区域sp3的所述基板标记520、522、524、526在基板508在Y方向上的相同来回移动期间进行成像。因此,当打印区域sp1中的打印操作完成时,所述基板标记520、522、524、526已被检测到,且相应的打印区域sp3的位置已被映射到所述打印系统的参照系,使得打印区域sp3立即为其打印操作做好准备。因此,可以在至少一个实施例中加速整个所述基板508的打印过程。

[0066] 图6是根据一个实施例的打印方法600的流程图。所述打印方法600可在所述打印系统500中由至少一个本文所描述的控制器的控制下执行,或在所述控制器的控制下执行。在如下描述中,所述打印方法600由所述控制器118执行或在所述控制器118的控制下执行。

[0067] 在操作605中,所述控制器使第一成像仪捕捉至少一个包括多个第一标记的第一图像,用于确定打印头组件中多个分配喷嘴的位置。例如,所述控制器118使所述打印头组件119在图2B所显示的图像捕捉位置附近移动所述行扫描成像仪202。所述控制器118进一步使所述行扫描成像仪202在所述行扫描成像仪202经过所述打印头组件119时捕捉所述打印头组件119的喷嘴表面321的图像。所述捕捉的图像包括所述打印头组件119的至少多个标记310、312、314、316。

[0068] 在操作615中,所述控制器a使第二成像仪捕捉包括多个第二标记的至少一个第二图像,用于确定基板上打印区域的位置。例如,在基板508沿Y方向在成像仪下方通过时,所述控制器118使成像仪502捕捉所述基板508的至少一个第二图像,其中标识所述打印区域sp1的所述基板标记510、512、514、516(或标识打印区域sp3的所述基板标记520、522、524、526)被预期。在所述基板508的打印操作之前(例如,用于识别打印区域sp1)或者在所述基板508的打印操作期间(例如,在打印区域sp1正在打印时用于识别打印区域sp3),所述基板508在Y方向上经过所述成像仪502的下方。

[0069] 在操作625中,基于所述至少一个第一图像和所述至少一个第二图像,所述控制器控制打印材料从所述多个分配喷嘴到所述基板的打印区域的喷射。例如,所述控制器118检测或识别从所述打印头组件119捕捉的第一图像中获得的所述多个标记310、312、314、316,以确定所述分配喷嘴206的位置,并检测或识别从基板508捕捉的第二幅图像中获得的所述多个基板标记510、512、514、516,以确定打印区域sp1的位置。然后,所述控制器118将分配喷嘴206和所述打印区域sp1的确定位置映射到所述打印系统参照系中的相应位置。所述控制器118然后使用所述分配喷嘴206和打印区域sp1在所述打印系统参照系中的映射位置来

控制何时和/或哪一个分配喷嘴按照配方来喷射打印材料,所述配方包括所述打印系统参照系中的打印数据或坐标。因此,可获得打印精度高的打印产品。

[0070] 所描述的方法包括示例操作,但不必按照显示的顺序执行所述示例操作。根据本公开中的实施例的精神和范围,可以适当地添加、替换、改变操作顺序和/或消除操作。组合不同特征和/或不同实施例的实施例在本公开的范围,并且在审查本公开之后对本领域的普通技术人员是显而易见的。

[0071] 图7为根据一个实施例的控制器的框图。根据图1-6所述的一个或多个单元和/或系统和/或操作,在一个实施例中由图7的一个或多个控制器700来实现。

[0072] 所述控制器700包括硬件处理器702和存储装置704,所述存储装置704包括至少一个非瞬态计算机可读存储介质、总线708、I/O(输入/输出)接口710和网络接口712。所述处理器702通过所述总线708与所述存储装置704、所述I/O接口710和所述网络接口712相连。所述网络接口712可以连接到网络714,使得所述处理器702和所述存储设备704可以通过所述网络714与其他设备进行通信。所述处理器702配置为执行由所述存储设备704编码的计算机程序指令和/或访问所述存储装置704中存储的数据,以使所述控制器700执行图1-6所述的一个或多个功能和/或操作。

[0073] 所述处理器702包括一个或多个中央处理单元(CPU)、一个多元处理器、一个分布式处理系统、一个应用专用集成电路(ASIC)和/或一个适用的硬件处理单元。

[0074] 所述存储装置704包括一个或多个电子、磁性、光学、电磁、红外和/或半导体系统(或设备或装置),用于非暂时性地存储指令和/或数据。例如,所述存储装置704包括半导体或固态存储器、磁带、可移动计算机软盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、刚性磁盘和/或光盘。作为光盘的示例,存储装置704包括只读光盘存储器(CD-ROM)、读/写光盘(CD-R/W)和/或数字视频光盘(DVD)。

[0075] 所述I/O接口710是与可与外部电路相连接的电路。例如,所述I/O接口710包括一个或多个键盘、小键盘、鼠标、轨迹球、轨迹板、光标方向键、读卡器、通信端口、显示器、信号灯、打印机和/或用于与所述处理器702通信信息的音频设备。在本示例中,省略所述I/O接口710。

[0076] 所述网络接口712是允许所述控制器700与所述网络714通信的电路,其中所述网络714与一个或多个其他控制器和/或图像捕捉/处理设备相连。例如,所述网络接口712包括一个或多个诸如蓝牙、WIFI、WIMAX、GPRS或WCDMA等的无线网络接口;或诸如ETHERNET, USB, or IEEE-1394等的有线网络接口。在一个示例中,省略所述网络接口712。

[0077] 所述控制器700配置为执行图1-6所描述的部分或全部功能和/或操作,并能够实现图1-6所描述的一个或多个优点和/或效果。

[0078] 以上概述了几个实施例的特征,使得本领域的技术人员可以更好地理解本公开的各个方面。本领域的技术人员应认识到,他们可以很容易地使用本公开作为设计或修改其他工艺和结构的基础,以实现与本文所介绍的实施例相同的目的和/或实现相同的优点。本领域技术人员还应意识到,此类等效结构不偏离本公开的精神和范围,且可以在不偏离本公开的精神和范围的情况下做出各种改变、替换和变更。

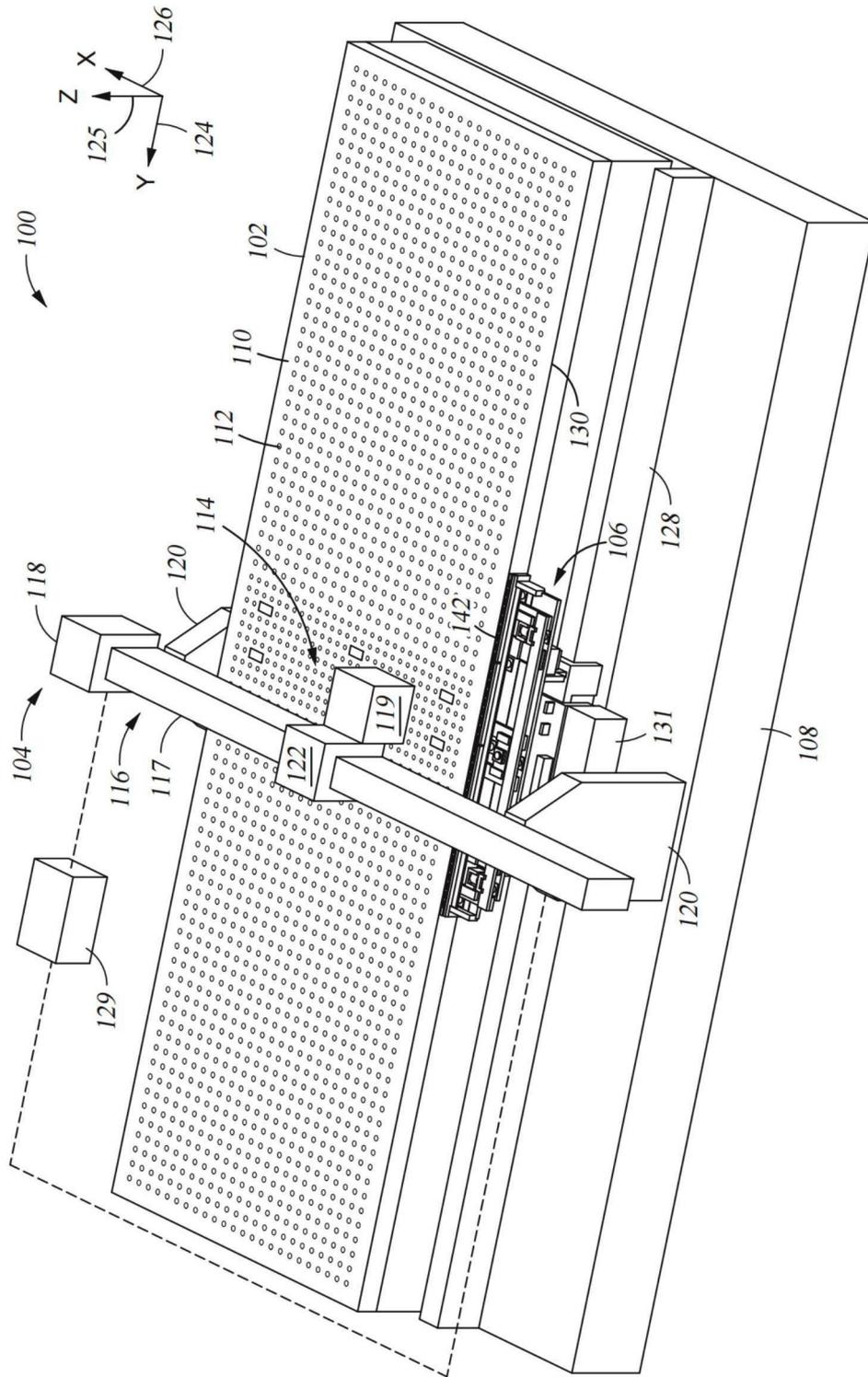


图1

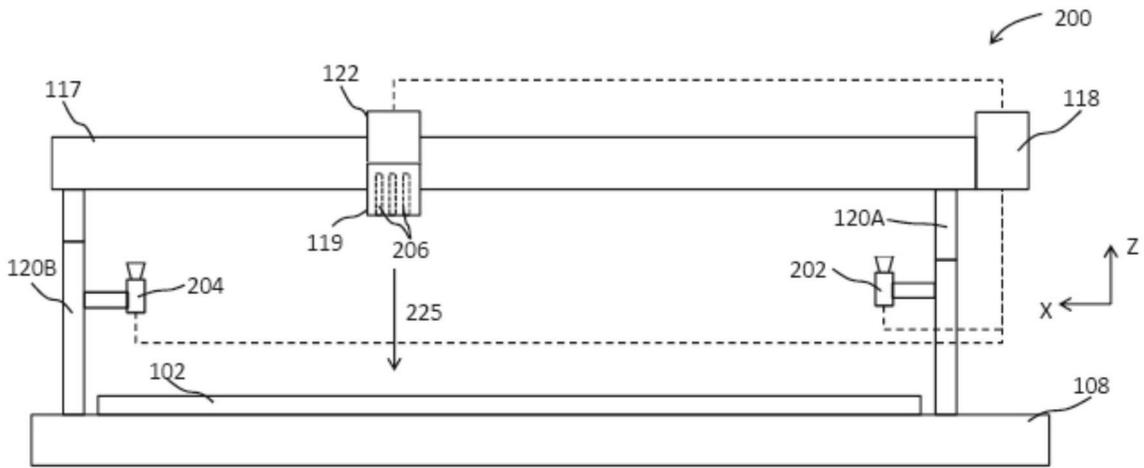


图2A

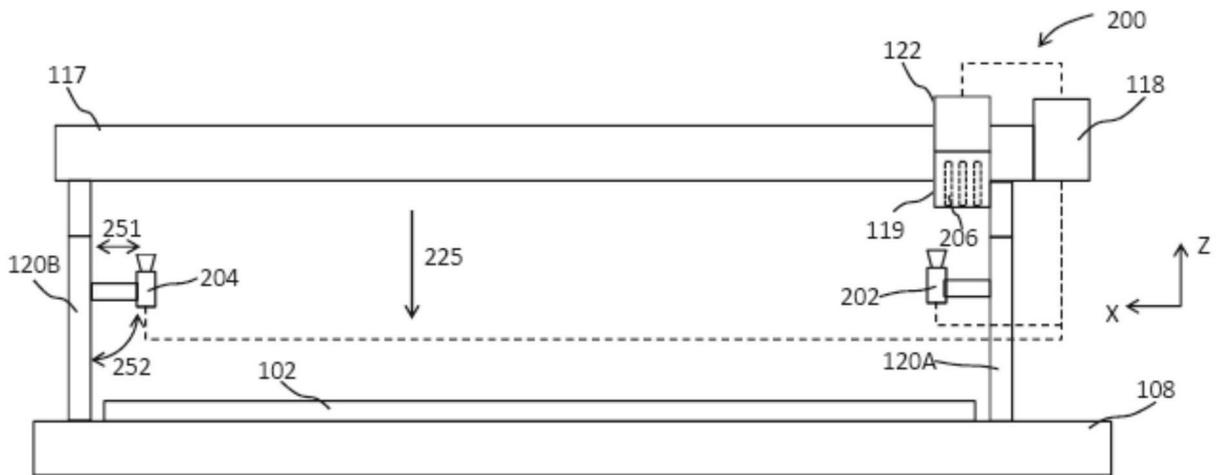


图2B

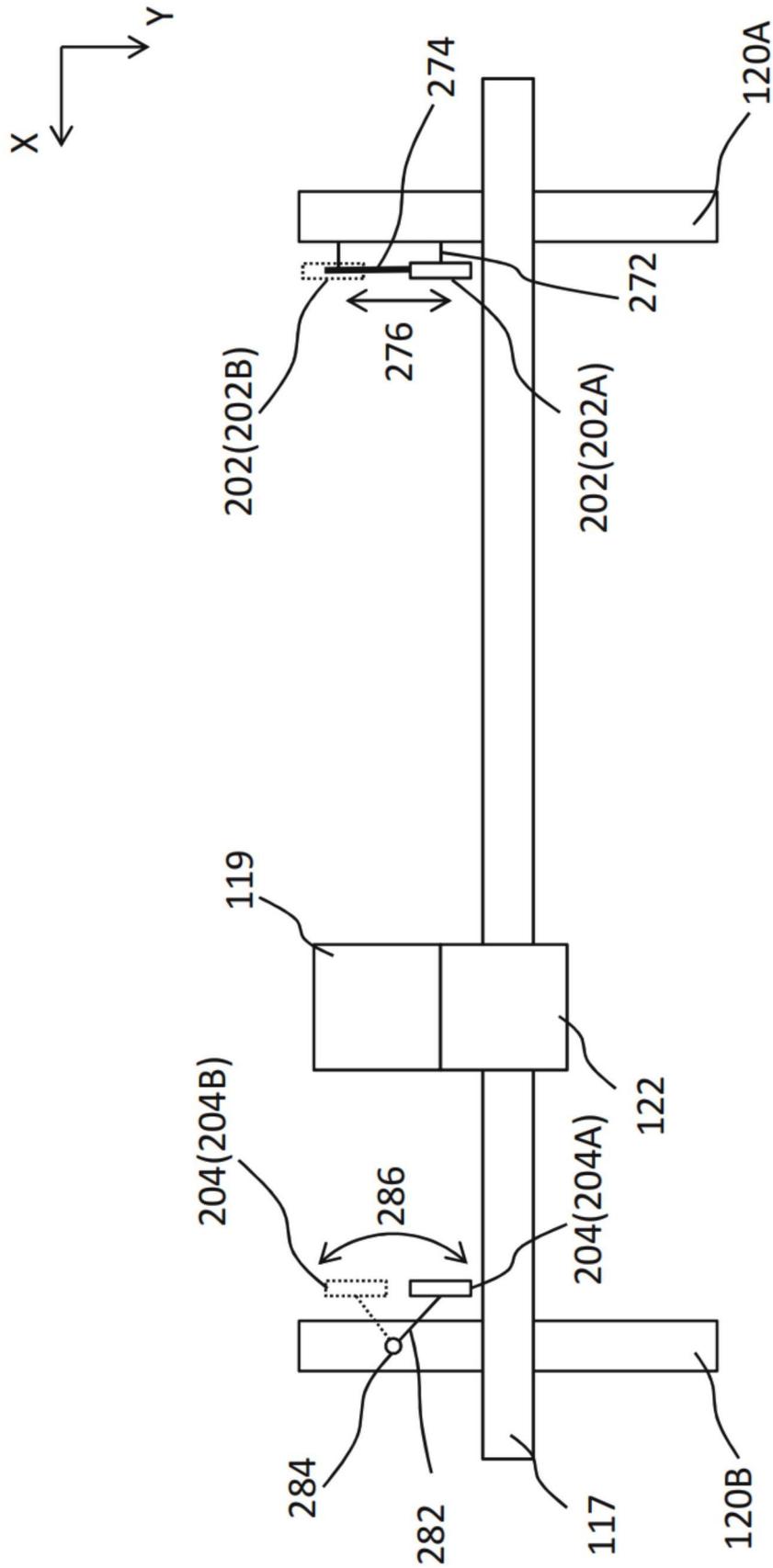


图2C

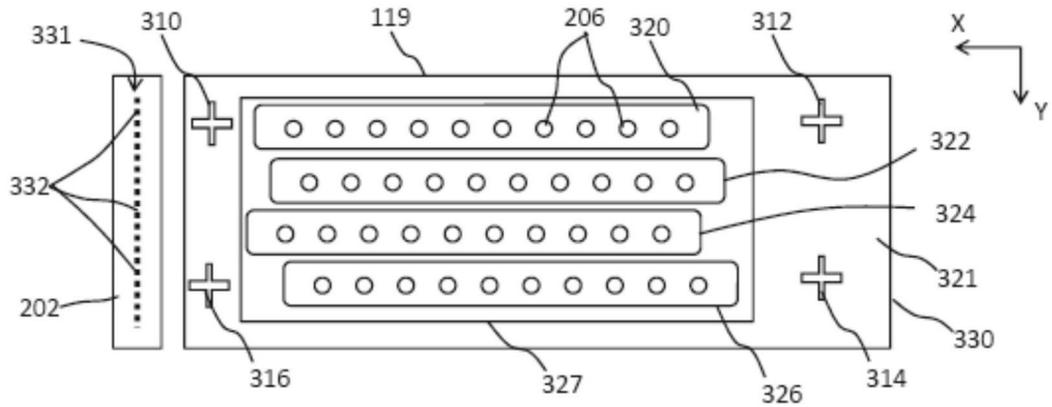


图3A

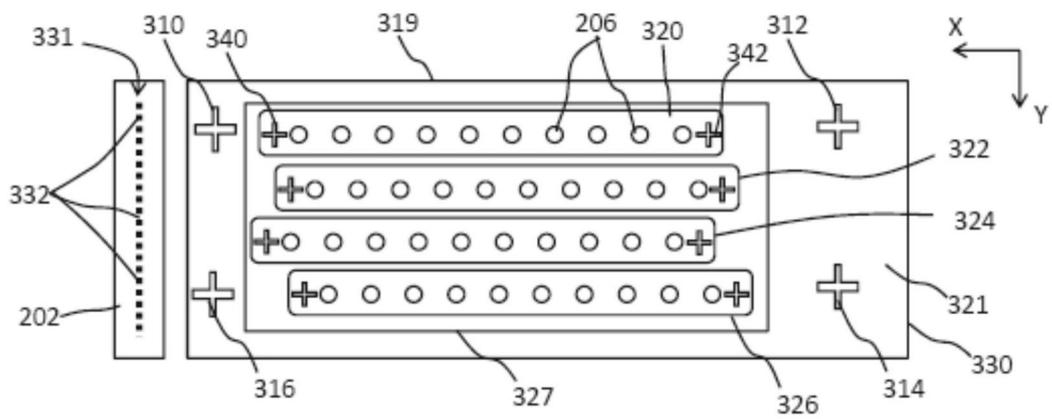


图3B

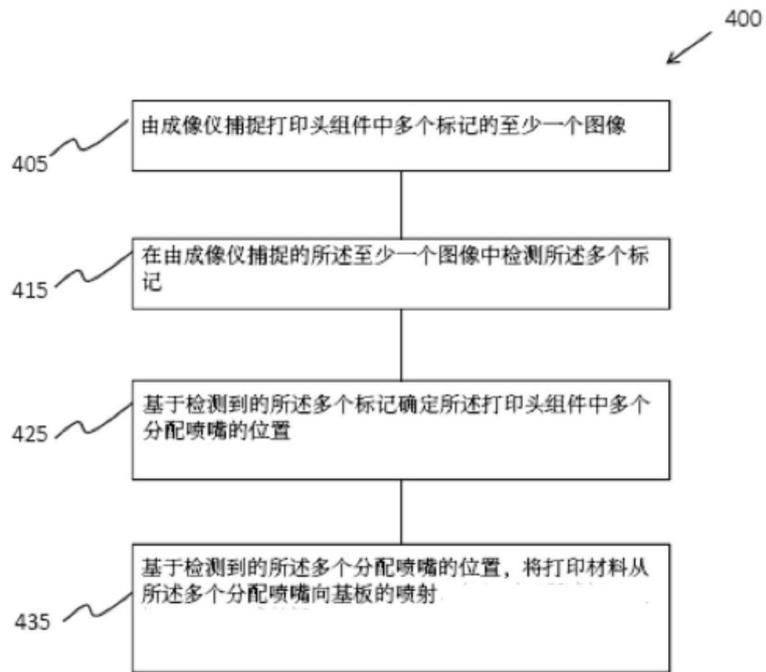


图4

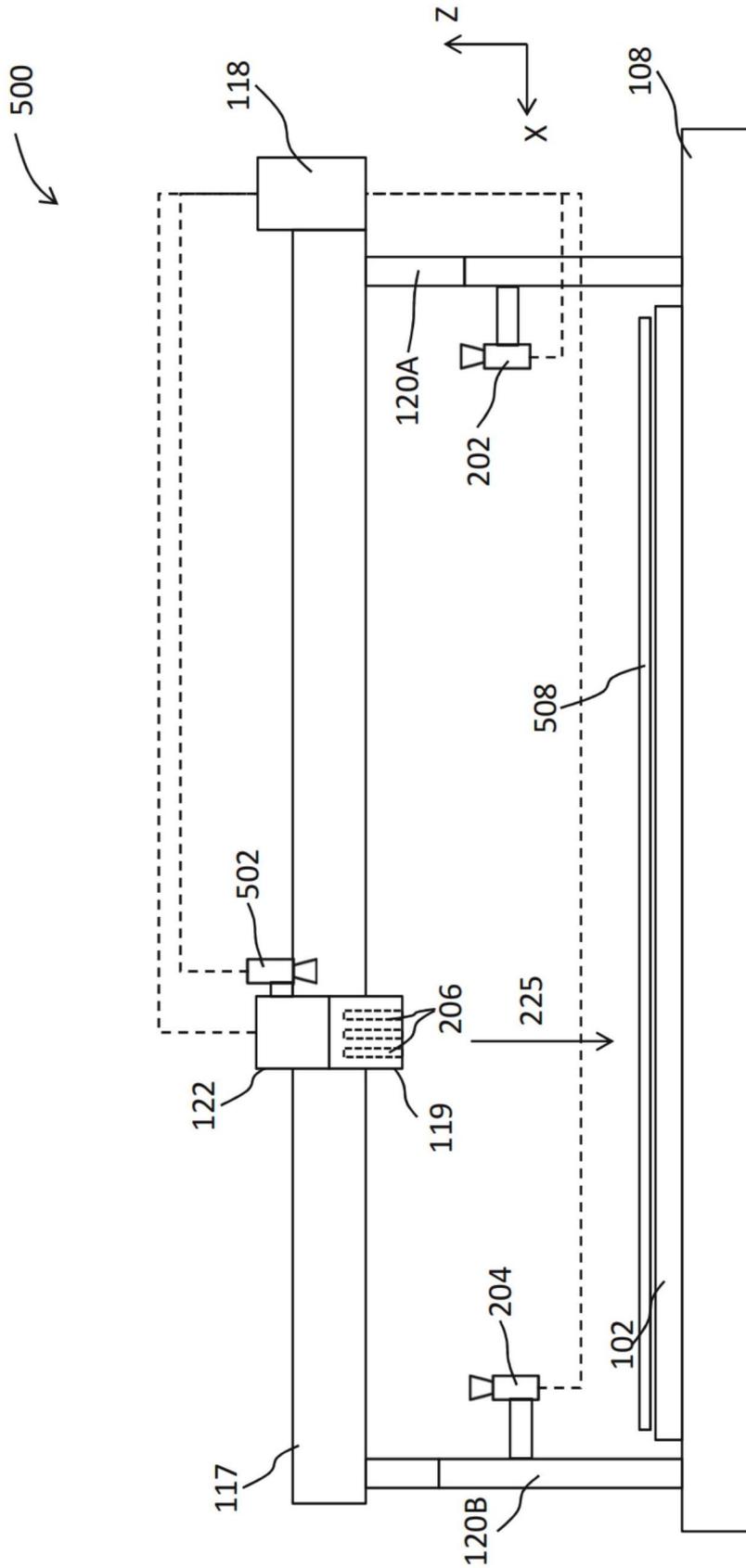


图5A

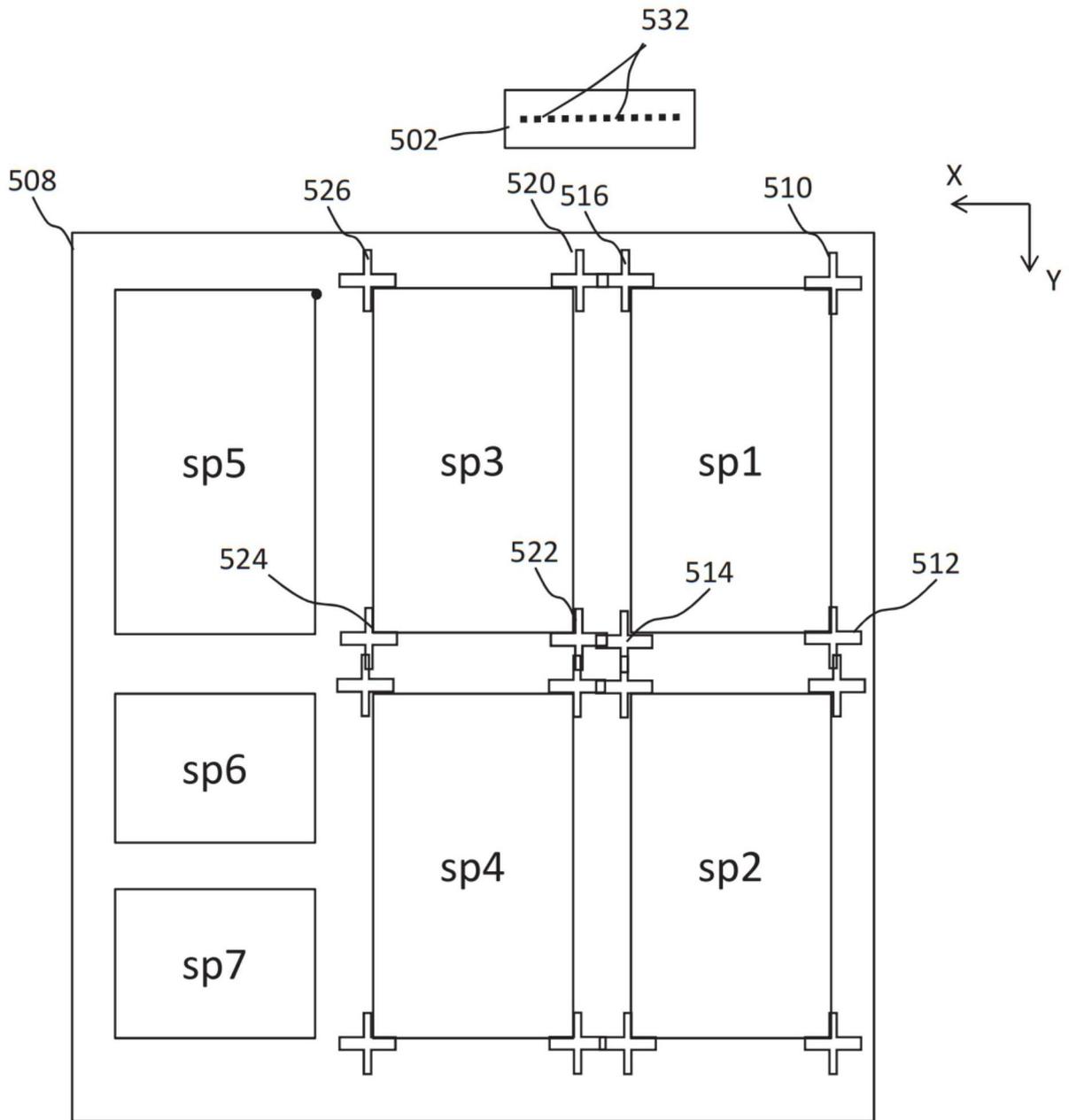


图5B

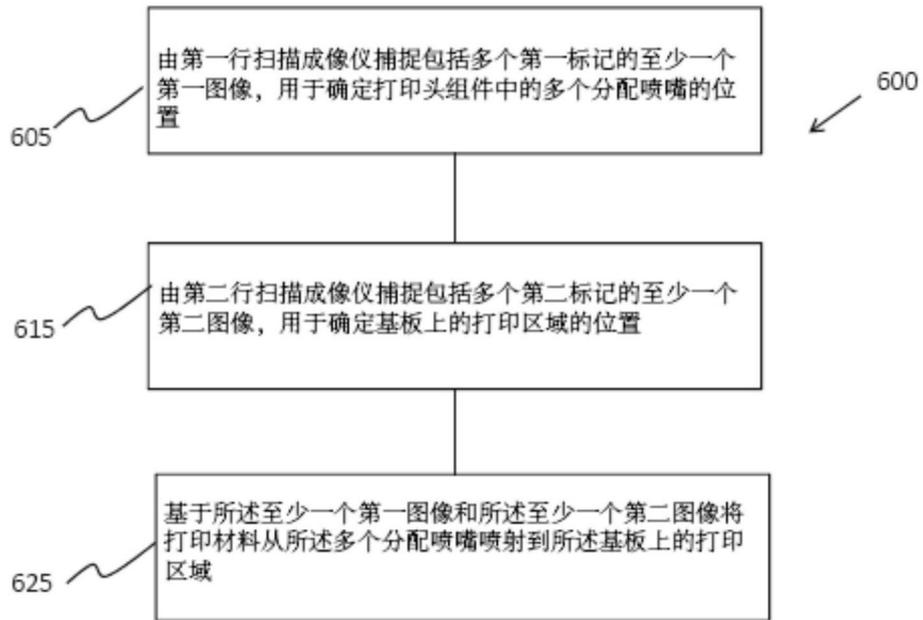


图6

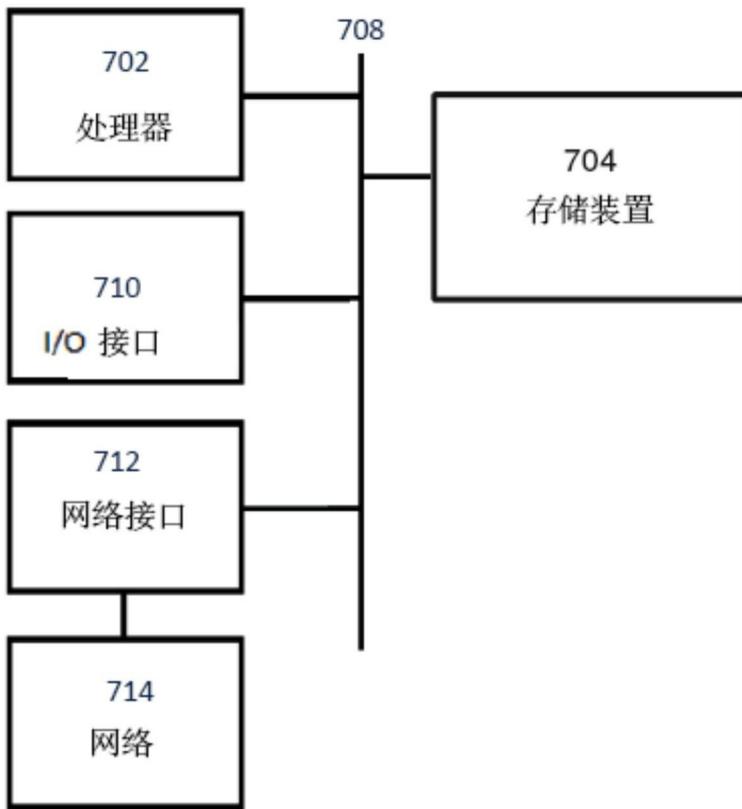


图7