



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101823363 A

(43) 申请公布日 2010.09.08

(21) 申请号 200910253847.X

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2005.11.04

B41J 2/01 (2006.01)

(30) 优先权数据

B41J 2/125 (2006.01)

60/625,550 2004.11.04 US

B41J 2/07 (2006.01)

11/019,930 2004.12.22 US

B41J 29/38 (2006.01)

(62) 分案原申请数据

200510138056.4 2005.11.04

(71) 申请人 应用材料股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 约翰·M·怀特 史勋祥 上泉元

栗田真一 吉鸿宾

雅努什·尤伊维亚克 黄颖泉

伊曼纽尔·比尔

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 陆勃

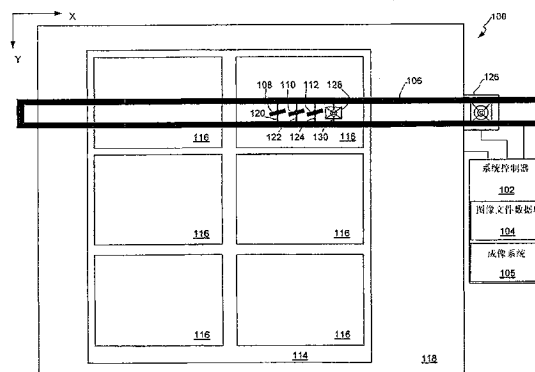
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 3 页

(54) 发明名称

校准打印头的方法和设备

(57) 摘要

提供了一种校准打印头的方法和设备。本发明第一方面,提供一个系统。所述系统包括:(1)一载物台,其在打印过程中可以相对于打印头移动基板;(2)至少一个打印头,所述打印头悬挂于载物台上方的支架上,且可在载物台上方的平面内移动;(3)一控制器,可操作打印头围绕打印头中心点进行旋转;以及(4)一成像系统,用于捕捉打印头图像,且在打印头旋转时,可根据捕捉到的打印头图像来确定打印头的中心点。另外,还提供了其它多个方面。



1. 一种用于制造平板显示器的喷墨打印机,包括:
打印桥;
多个打印头托架,由所述打印桥支撑;
打印头,安装于所述打印头托架之一内;
载物台,位于所述打印桥之下,所述载物台用于支撑一基板并在所述打印头之下移动所述基板;以及
照相机,设置成捕捉所述基板的图像并与所述打印头托架之一耦合。
2. 如权利要求1所述的喷墨打印机,其特征在于,所述照相机适于提供通过所述打印头沉积于所述基板上的至少一个墨滴的图像,且
其中,所述图像能用于确定所述墨滴在所述基板上的位置。
3. 如权利要求1所述的喷墨打印机,其特征在于,还包括:
控制器,适于根据由所述照相机提供的基板的图像来确定所述打印头的位置。
4. 如权利要求3所述的喷墨打印机,其特征在于,所述控制器部分基于离所述照相机的位置的已知偏差来确定所述打印头的位置,且
其中,所述基板的图像包括所述基板上的位置参考标示,该位置参考标示用于确定所述照相机的位置。
5. 如权利要求3所述的喷墨打印机,其特征在于,所述控制器部分基于所述基板上沉积的墨滴的位置来确定所述打印头的位置。
6. 如权利要求1所述的喷墨打印机,其特征在于,还包括:
控制器,适于根据所述照相机提供的所述基板的图像来确定所述基板上的校准标记的位置。
7. 如权利要求6所述的喷墨打印机,其特征在于,所述控制器根据所述校准标记的位置来校准所述载物台上的所述基板。
8. 如权利要求1所述的喷墨打印机,其特征在于,所述照相机安装于所述打印头托架的外侧上。
9. 如权利要求8所述的喷墨打印机,其特征在于,所述照相机安装于打印头托架的外侧上,所述打印头托架包括安装于其内部的打印头。
10. 如权利要求1所述的喷墨打印机,其特征在于,所述照相机安装于所述打印头托架之一内。
11. 一种方法,包括:
通过一打印头驱动机构,在基板支撑上方的一个平面内移动悬挂于支撑上的打印头托架内安装的多个打印头;以及
用与所述打印头托架之一耦合的照相机捕捉所述基板的图像。
12. 如权利要求11所述的方法,其特征在于,还包括:根据通过所述照相机获得的基板的图像来确定由所述打印头之一沉积的墨滴的位置。
13. 如权利要求11所述的方法,其特征在于,还包括:部分基于离所述照相机的位置的已知偏差来确定所述打印头之一的位置,以及
其中,所述基板的图像包括所述基板上的位置参考标示的图像,所述位置参考标示用于确定所述照相机的位置。

14. 如权利要求 11 所述的方法,其特征在于,还包括:部分根据由所述打印头之一沉积的墨滴的位置来确定所述打印头之一的位置,且

其中,所述基板的图像包括沉积于所述基板的墨滴的图像,该墨滴的图像用于确定所述打印头的位置。

15. 如权利要求 12 所述的方法,其特征在于,还包括:

根据所述图像确定所述基板上的校准标记;以及

根据所述校准标记的位置来校准所述载物台上的所述基板。

16. 一种装置,包括:

照相机,耦合于打印头托架,其中所述照相机适于捕捉基板的图像;

处理器,耦合于所述照相机并用于存储来自所述照相机的基板的图像;以及

存储器,耦合于所述处理器并适于存储用于捕捉所述基板的图像的处理器指令。

17. 如权利要求 16 所述的装置,其特征在于,所述存储器还包括用于根据所述基板的图像来确定参考标示的位置以及部分基于离照相机的位置的偏差来确定打印头的位置的处理器指令,

其中,所述基板的图像包括所述基板上的位置参考标示的图像,该位置参考标示的图像用于确定所述照相机的位置。

18. 如权利要求 16 所述的装置,其特征在于,所述存储器还包括用于部分根据墨滴和位置参考标示的位置来确定打印头的位置的处理器指令,

其中,所述基板的图像包括用于确定打印头的位置的沉积于所述基板的墨滴以及位置参考标示的图像。

19. 如权利要求 16 所述的装置,其特征在于,所述存储器还包括用于确定所述基板上的校准标记以及根据所述基板上的校准标记来校准所述基板的处理器指令,

其中,所述基板的图像包括用于校准所述基板的校准标记的图像。

20. 如权利要求 16 所述的装置,其特征在于,所述照相机安装于所述打印头托架的外侧上。

校准打印头的方法和设备

[0001] 本申请是申请人于 2005 年 11 月 4 日提交的、申请号为“200510138056.4”的、发明名称为“校准打印头的方法和设备”的发明专利申请的分案申请。

[0002] 本发明要求了普通转让的共同未决的美国临时专利申请的优先权,其申请序列号为 No. 60/625,550,申请日为 2004 年 11 月 4 日,发明名称为“通过喷墨在平板显示器上形成彩色滤光片的装置和方法”,因此为了全部的目的该临时专利申请在此整体并入作为参考。

[0003] 与申请相关的交叉参考文献

[0004] 本申请与下列共同转让的共同未决的美国专利申请有关,据此每一个在此都是为了全部目的整体并入作为参考:

[0005] 美国专利申请序列号 No. 11/019,967,申请日为 2004 年 12 月 22 日,发明名称为“具有可独立横向移动的打印头的打印头支撑装置及方法”(代理律师文档号 No. 9521-1); 和

[0006] 美国专利申请序列号 No. 11/019,929,申请日为 2004 年 12 月 22 日,发明名称为“喷墨打印的方法和装置”(代理律师文档号 No. 9521-3)

发明领域

[0007] 本发明涉及电子装置制造方法以及打印系统,尤其是涉及一种校准喷墨打印头的设备和方法。

背景技术

[0008] 平板显示器行业已经尝试采用喷墨打印来生产显示装置,尤其是,生产彩色滤光器。有效使用喷墨打印方法存在一个问题就是当打印量很大时,很难精确或精密地将墨水或其它材料喷射到基板上。

[0009] 喷墨打印系统的精密度受到组成系统的各个实体元件精密度以及各个实体元件允许的误差范围内将它们组合成一个系统后仍然存在的复合误差的校正量的大小的影响。有时,当系统磨损或受气候或应力变化影响时,系统的精密度会降低。因此就需要提供一种系统和方法用来有效并自动地校准喷墨打印系统的主要元件,包括对喷墨打印头的定位。

发明内容

[0010] 本发明的第一方面,提供一个系统。所述系统包括:(1)一载物台,在打印过程中,所述载物台可以相对于打印头移动基板;(2)至少一个打印头,所述打印头悬挂于载物台上方的支架,并可以在载物台上方的一平面内移动;(3)一控制器,其可以控制打印头围绕一打印头中心点进行旋转;以及(4)一成像系统,其用于捕捉打印头图像,并且在打印头旋转时,可以根据捕捉到的打印头图像来确定打印头的中心点。

[0011] 本发明的第二方面,提供第一种设备。所述第一种设备包括:(1)一可以捕捉到打印头图像的照相机;(2)一连接到照相机上并且可对储存在照相机里的打印头图像进行操

作的处理器；和 (3) 一个存储器，所述存储器连接到处理器上并且存储处理器指令用来捕捉打印头图像，且当打印头旋转时，可以基于捕捉到的打印头图像来确定打印头中心点。

[0012] 本发明的第三方面，提供第二种设备。所述第二种设备包括：(1) 一可以捕捉到打印头图像的照相机；(2) 一连接到照相机上并且可对储存在照相机中的打印头图像进行操作的处理器；和 (3) 一个存储器，所述存储器连接到处理器上并且可以存储处理器指令用来 (a) 将打印头旋转请求传输给打印头驱动装置；(b) 识别打印头上的至少两个喷嘴，当打印头旋转时，所述喷嘴在照相机上方的水平面上以近似圆形的路径变换 180° 相位；(c) 根据两个喷嘴确定打印头的中心点；以及 (d) 根据确定的中心点校准打印头驱动机构。

[0013] 本发明的第四方面是提供第三种设备。所述第三种设备包括：(1) 一载物台，所述载物台用于在打印过程中相对于打印头移动基板；(2) 多个打印头托架，所述托架悬挂于载物台上方的支撑上，且可在载物台上方的平面内移动；(3) 一个打印头驱动机构，其可以相对于支撑移动打印头托架；和 (4) 一个照相机，所述照相机安装在其中一个可代替打印头的打印头托架上且和成像系统相连。

[0014] 本发明的第五方面，提供第一种方法。所述第一种方法包括步骤 (1) 将打印头旋转请求传输到打印头驱动装置；(2) 在打印头旋转时，捕捉打印头图像；和 (3) 根据图像来确定打印头中心点。根据本发明的上述以及其它目的，本发明还提供了大量的其它方面的目的。

[0015] 本发明的其它特征和目的将在下面的实施例、权利要求书以及相关的附图中进行详细地介绍，以便更全面地了解本发明。

附图说明

[0016] 图 1 所示为根据本发明一些实施例中的一个喷墨打印系统的俯视图。

[0017] 图 2 所示为本发明一些实施例中所用的打印头仰视图。

[0018] 图 3 所示为本发明实施例中校准打印头方法的流程图。

具体实施方式

[0019] 本发明提供了一种方法及装置用来精确校准喷墨打印系统打印头的位置及方向的控制机构。打印头位置控制机构的精确校准是非常必要的，因为打印头喷嘴与喷嘴之间的间距是不可能和将要打印的显示物体的显示像素密度相匹配的，打印头围绕其中心进行旋转可使每个喷嘴和将要打印的显示像素的中心点相对齐。

[0020] 利用成像系统可以设置打印头的中心点。在一个或多个实施例中，这样的定位可以通过在照相机上方的打印头中心水平面上旋转打印头来获得，所述照相机安装在一个成像系统上，例如，照相机被向上瞄准并安装到一个载物台的固定位置上（如：一个框架），所述的载物台在打印过程中用来移动打印头下面的基板，而其它的照相机的位置和 / 或方向也要进行设置，例如：在一个倒转的打印头处，照相机可以向下瞄准。

[0021] 采用成像系统的图像识别软件可以识别打印头的任意两个喷嘴，当打印头旋转时，所述的两个喷嘴可以沿着近似圆形的路径在一水平面内转换 180° 相位。一旦两个喷嘴被识别，则两个喷嘴之间的等距离的点就作为打印头的中心点。因此本发明对于打印头中心点相对于打印头的旋转轴线进行校准是很有利的。

[0022] 另外,在被识别的喷嘴之间引出的一条线可以和一条或多条已知方向的参考线进行比较,用来确定打印头的旋转方向或校准打印头。

[0023] 在一些实施例中,第二个照相机被向下瞄准并安装在一支架上或是一个打印头架上,所述打印头架一般用于运载打印头。这个照相机可以利用基板上的校准标记来校准载物台上的基板,用来帮助确定墨滴的位置,和 / 或帮助计算打印头位置的偏差度。另外,其它的方面和 / 或实施例将在下面进行详细的介绍。

[0024] 图 1 所示为本发明一个系统的其中一个实施例的俯视图,此系统用数字 100 进行标示。在一个实施例中,本发明的喷墨打印系统 100 包括一个系统控制器 102,一个图像文件数据库 104,一个成像系统 105。图像文件数据库 104 和成像系统 105 可以构成系统控制器 102 元件,或者图像文件数据库 104 和成像系统 105 也可以形成分离的外部装置。图像文件数据库 104 可以存储数据,系统 100 利用所述数据打印图像。系统 100 也可以包括一个打印头支架 106。系统控制器 102 可以是逻辑地(如:电子地)和 / 或机械地和打印头支架 106 相连在一起。

[0025] 如图 1 的实施例,打印头机架 106 包括三个打印头,所述打印头自左向右利用数字 108、110、112 进行标识。尽管在图 1 中只显示了三个打印头,但是注意到,安装在打印头支架 106 上和 / 或与打印头支架 106 可以连接多个打印头却是很重要的。打印头支架 106 可以包括马达,托架,和 / 或其它用来移动(即:横向和 / 或旋转)打印头 108、110、112 的驱动机构 120、122、124。

[0026] 打印头 108、110、112 中的任何一个都能打印任意的彩色墨水或喷射其它的液体。在一个实施例中,相对应的打印头 108 用来打印红色墨水,绿色墨水,和 / 或蓝色墨水。打印头 108、110、112 的任何一个也可以打印其它色彩的墨水,例如,但不仅仅局限于,青色、黄色、品红色、白色和 / 或清洗的墨水。

[0027] 在一个或多个实施例中,打印头 108、110、112 中的任意一个都可以相对于打印头 108、110、112 中另一个独立地,沿着打印头支架 106,向一个或多个方向作横向移动。在另一实施例中,打印头 108、110、112 都可以相对于打印头支架 106 进行独立地旋转。包括驱动机构 120、122、124 的打印头支架 106 可以和打印头 108、110、112 中的任意一个进行逻辑(如:电子地)和 / 或机械相连。系统控制器 102 和打印头支架 106 及驱动机构 120、122、124 及打印头 108、110、112 相连在一起,以便于控制并监控每个打印头 108、110、112 的移动和操作。

[0028] 图 1 还显示了基板 114,此基板用来制作显示板和 / 或平板显示器和 / 或彩色滤光片和 / 或其它半导体装置,在制作过程中还包括一喷墨过程。基板 114 可由玻璃,聚合体,半导体材料,和 / 或其它实际生产中可用的任何材料制成。在图 1 中,基板 114 包括多个显示物体 116。在一个或多个实施例中,基板 114 可以包含一个或多个显示物体 116。

[0029] 载物台 118 可以用来支撑基板 114。在打印过程中,当墨水喷射到显示物体 116 上时,基板 114 可通过在打印头 108、110、112 下方的载物台 118 进行移动。载物台 118 也可以相连到系统控制器 102 上。系统控制器 102 可控制载物台 118 沿着 X 轴和 Y 轴的方向进行移动。注意,图 1 也显示出了可供选择的 X 轴和 Y 轴的示意框架。

[0030] 如上所述,在一个实施例中,系统 100 包括一系统控制器 102。系统控制器 102 可以是任何合适的计算机或计算机系统,包括,但并不局限于,大型计算机,小型计算机,网络

计算机,个人计算机,和 / 或任何合适的处理装置、单元或系统。系统控制器 102 通过打印头支架 106 控制任意的打印头 108、110、112,包括控制打印头 108、110、112 可旋转的移动以及可沿着 X 轴正向和负向移动,X 轴的正向如图 1 箭头标示的 X 方向。系统控制器 102 也可以控制任意和所有的喷墨打印以及维持其操作以确保通过打印头支架 106 和 / 或打印头 108、110、112 的动作使操作可以进行。系统控制器 102 也可控制任意和所有成像系统 105 的功能。

[0031] 在一个实施例中,图像文件数据库 104 包括关于基板 114 和 / 或利用系统 100 制成的显示物体 116 的数据和 / 或信息。例如,图像文件数据库 104 包括各种信息,系统控制器 102 利用所述信息控制移动,也可以控制每个打印头支架 106,驱动机构 120、122、124,打印头 108、110、112,以及载物台 118 的打印操作,使任意和 / 或所有必需的打印都在显示物体 116 和 / 或基板 114 的上方进行。例如,通过利用储存在图像文件数据库 104 里的信息,系统控制器 102 可以对任何给定的显示物体 116 和 / 或基板 114 进行完整的打印操作。

[0032] 根据本发明,喷墨打印系统 100 还可以包含一安装到载物台 118 框架上的(没有示出)照相机 126。照相机 126 可以包含一成像系统和 / 或可以连接到系统控制器 102 上,所述系统控制器 102 包括一软件,所述软件可对系统控制器 102 内的成像系统 105 进行操作。照相机 126 可以安装在载物台 118 的基板支撑面或其下方,并且向上对准以便于可以自动聚焦并捕捉打印头 108、110、102 底部的图像。在一些实施例中,照相机 126 可以安装在载物台 118 的基板支撑面开口的下方,如图 1 所示,而且在一些实施例中,照相机 126 可以安装在靠近载物台 118 的地方。照相机也可以偏移于载物台 118。

[0033] 在一个实施例中,照相机 126 包括一成像系统 105,适用于本发明所述成像系统,可以包括 CDC-200 型照相机,此款照相机可连接到 MVS-8100D 型帧接收器上,且和马萨诸塞州的 Natick 公司生产的具有商业利用价值的软件相连。在一些实施例中,照相机 126 可以包括自动调焦功能,100X 到 200X 的变焦镜头(如:显微镜镜头),计算机接口逻辑,和 / 或自动化软件。其它照相机和 / 或照相系统包括模拟和 / 或数字基于 CCD 照相机或任何其它合适的传感器和 / 或检测装置都可以被使用。

[0034] 在一些附加或可选择的实施例中,喷墨打印系统 100 还可以另外包含一个第二照相机 128,所述第二照相机 128 通过包含一托架 130 的驱动机构安装在打印头支撑 106 上。此照相机 128 也可以包含一个成像系统 105,所述成像系统连接到系统控制器 102 上或是成为系统控制器 102 的一个元件。在一些实施例中,此照相机 128 可在基板 114 处向下瞄准并安装在一常规的位置上,用来安装打印头。此照相机 128 利用基板 114 上的校准标示来校准载物台 118 上的基板 114,用来帮助确定墨滴的位置,和 / 或帮助计算打印头位置的偏差度。就第一照相机 126 而言,第二照相机 128 可以是 CDC-200 型照相机并被连接到 MVS-8100D 型帧接收器上。此款照相机 128 可以包括自动调焦功能,100X 到 200X 的变焦镜头(如:显微镜镜头),计算机接口逻辑,和 / 或自动化软件。其它照相机和 / 或照相系统包括模拟和 / 或数字基于 CCD 的(CCD-based)照相机或任何其它合适的传感器和 / 或检测装置都可以被使用。

[0035] 图 2 所示的是打印头 108 的一个实施例仰视图。这样一个打印头 108 可以包括任何数量的喷嘴 200A,200B(只标示出两个喷嘴)。在一些实施例中,一个打印头 108 可以包括一百二十八个喷嘴 200A、200B,而且它们都是独立启动的。就本发明而言,具有商业利用

价值的打印头是由 Spectra, Inc. of Lebanon, NH 组装生产的 SX-128 型, 128- 信道喷射装置。这种特殊喷射装置包括两个电动的独立压电片, 每个压电片具有六十四个可寻址通道, 这样共有 128 个喷射口。喷嘴排列呈一条直线, 喷嘴之间的间距为 0.020"。喷嘴分送的墨滴尺寸为 10-12 皮升, 但是也可以分送稍宽范围的墨滴尺寸, 例如, 10-30 皮升。也可以利用其它的带有不同尺寸喷嘴的打印头。

[0036] 打印头 108 可以通过驱动机构 120 围绕着中心点 202 进行旋转, 所述驱动机构如上述所述可以直接或间接通过打印头支撑 106 (如图 1 所示) 相连到系统控制器 102 上 (如图 1 所示)。

[0037] 图 3 所示是本发明的一个实施例中校准打印头的一种方法 300 流程图。这种方法 300 从步骤 302 开始执行。在步骤 304 中, 打印头 108 可以通过打印头支撑 106 在一个成像系统 105 的一面朝上的照相机 126 的上方进行移动。注意在一些实施例中, 打印头 108 的取向可以不同或进行改变, 因此照相机 126 也可以有不同的定位。在一些实施例中, 一旦开始一个打印头校准程序, 这个步骤可以只涉及系统控制器 102 自动发出一个命令或传送一个信号给驱动机构 120 和 / 或打印头支撑 106 用来在照相机 126 上方移动打印头 108。在其它的实施例中, 操作者可以在照相机 126 上方人工移动打印头 108。

[0038] 在步骤 306 中, 打印头 108 可被旋转。在一些实施例中, 至于步骤 304, 此步骤可简单包括系统控制器 102, 自动使用一个命令或把信号传输到驱动机构 120 和 / 或打印头支撑 106, 来旋转打印头 108, 一旦校准过程进行初始化后。在另外的实施例中, 操作者可以手动地旋转打印头 108。

[0039] 一旦打印头 108 在照相机 126 上方旋转, 在步骤 308 中, 照相机 126 可以捕获在图 2 中示出的打印头 108 仰视图的图像。注意在图 2 中示出的打印头 108 的模型仅仅表示旋转的打印头 108 的定位的其中一个例子。成像系统 105 可以比较所捕获的图像来识别一对喷嘴 200A, 200B, 当打印头 108 通过驱动机构 120 旋转时, 所述喷嘴可以沿着近似圆形的路径旋转 (如图 2 中圆弧的箭头所示方向)。成像系统 (或者是在照相机 126 中或是在系统控制器 102 中) 可以采用图像识别算法来分辨两个沿着圆形路径旋转的相似形状的物体 (即: 喷嘴 200A, 200B)。这样一种成像系统也可相对于彼此进行确定, 当物体绕圆周方向旋转时, 其可以转 180° 的相位。

[0040] 在步骤 310 中, 可观测到的中心点 202 可以根据步骤 308 识别的两个形状相似的物体 (如: 喷嘴 200A, 200B) 来确定。在一些实施例中, 可观测到的中心点 202 可以是打印头 108 上的一个点, 所述点是被识别的形状相似的物体 (如: 喷嘴 200A, 200B) 之间的等距离的点, 它处于两个被识别的形状相似的物体之间引射出的一条线上。换句话说, 可观测到的中心点 202 可以是连接两个被识别的喷嘴 200A、200B 的连线上两个被识别的喷嘴 200A、200B 之间距离一半的, 打印头 108 上的一个点。

[0041] 在步骤 310 中, 可观测到的中心点 202 可以用来校准打印头驱动机构 120。在一些实施例中, 当打印头在打印和 / 或保养操作过程中, 系统控制器 102 和 / 或打印头驱动机构 120 可以采用坐标系来追踪打印头 108 的位置。因此, 无论任何位置, 系统控制器 102 可以基于坐标系对打印头 108 上中心点有一“期望”值。在一些实施例中, 可观测到的中心点 202 可以用来连接和 / 或纠正打印头 108 中心点的期望值。例如: 如果系统控制器已经追踪打印头中心点而且已有一个储存的从参考点沿着 X 轴到当前位置的距离为 4321 微米的

距离值,但是利用成像系统和本发明可以确定从参考点沿 X 轴到打印头中心点当前位置的距离实际上是 4323 微米,系统控制器 102 可以沿 X 轴移动 2 微米来纠正坐标系。

[0042] 在一些实施例中,对准基板 114 的照相机 128 可以用来精确定位打印头 108、110、112。照相机 128 可以捕捉到在载物台 118 和 / 或在基板 114 上的位置参考标记的图像。这个信息可以传输到系统控制器 102,系统控制器 102 利用此信息来计算照相机 128 相对于载物台 118 和 / 或基板 114 的位置。打印头 108、110、112 的位置可以根据已知的来自于照相机位置的偏差进行判定。在一些实施例中,图像还可以包括其中一个已知的打印头喷出的墨滴。这个信息可以可选地或附加地用来计算打印头的位置。

[0043] 上述描述仅公开了本发明的特殊实施例;将会落入本发明范围内的上面公开的方法和装置的改进对于本领域的普通技术人员来说都会非常显而易见。例如,在一些实施例中,在被识别的喷嘴 200A,200B 之间投射出的一条直线可以和已知方向的一条或多条参考线进行比较,来确定打印头旋转方向或校准打印头 108。系统控制器 102 也可以利用这个信息来校准打印头驱动机构 120。

[0044] 进一步地,虽然上述实施方法仅仅采用了一个打印头 108,作为本领域的普通技术人员可以理解这些方法也可以运用到每个打印头 108、110、112,以及照相机 128 和 / 或其它附加的打印头上。

[0045] 在一些实施例中,可以采用本发明的设备和方法对半导体进行处理和 / 或用于电子产品的生产。例如:抗蚀图形可以喷射到基板上,所述基板包括玻璃、聚合物、半导体和 / 或任何其它合适的材料。因此,喷射材料可以包括墨水、聚合物或其它任何可利用的合适的材料。

[0046] 因此,虽然本发明已经参照特殊的实施例进行了阐述,但是,凡是属于本发明的精神和范围内的其它的实施例都会在下述的权利要求书中得到保护。

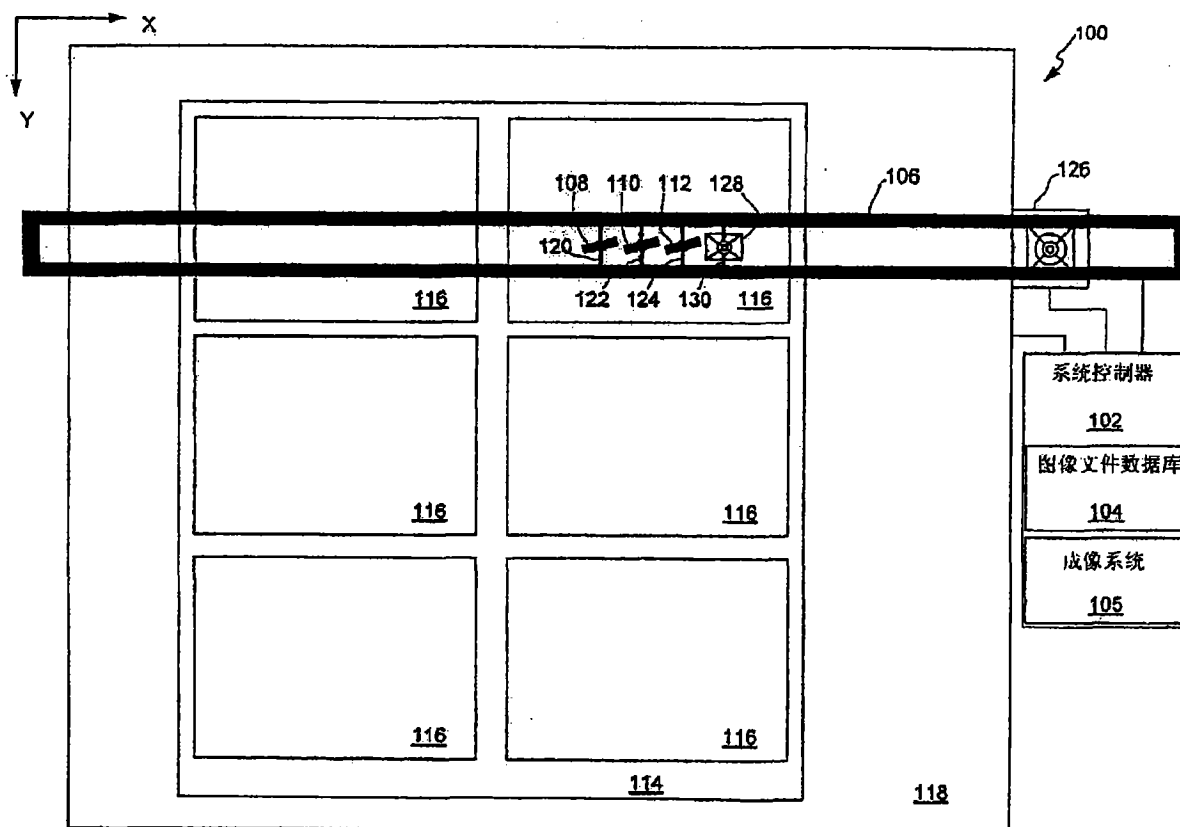


图 1

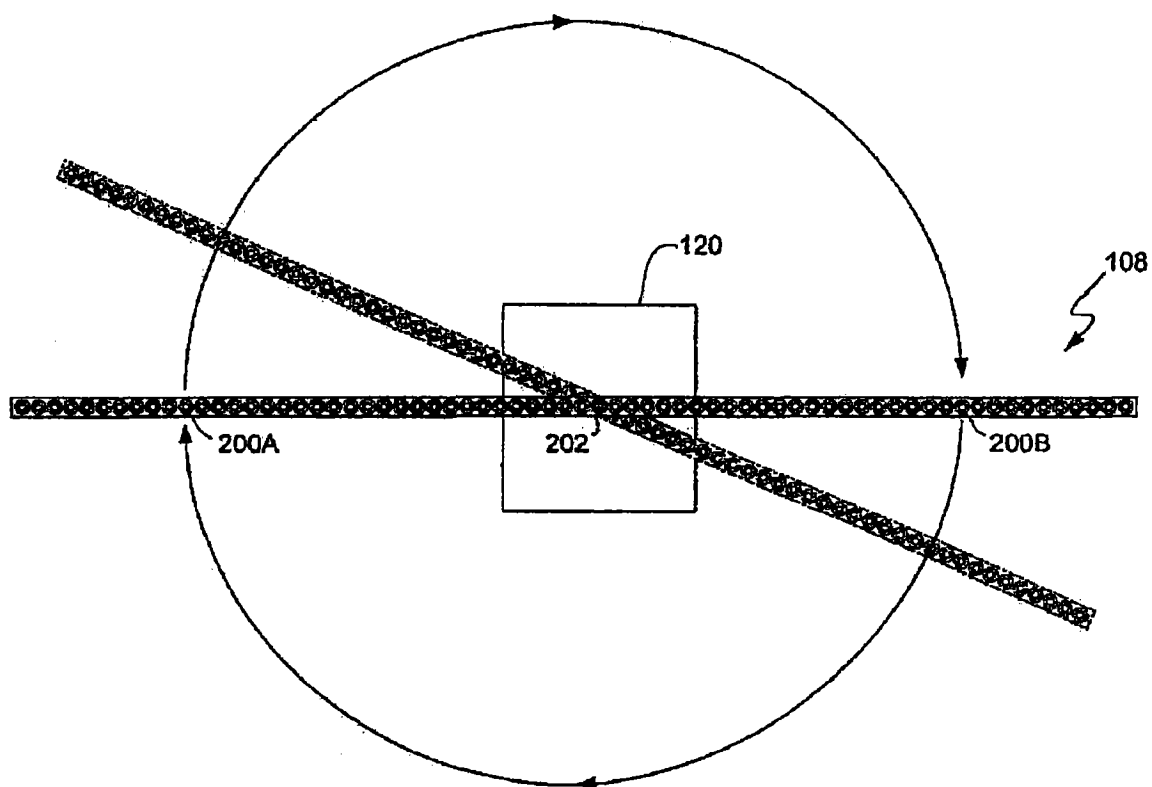


图 2

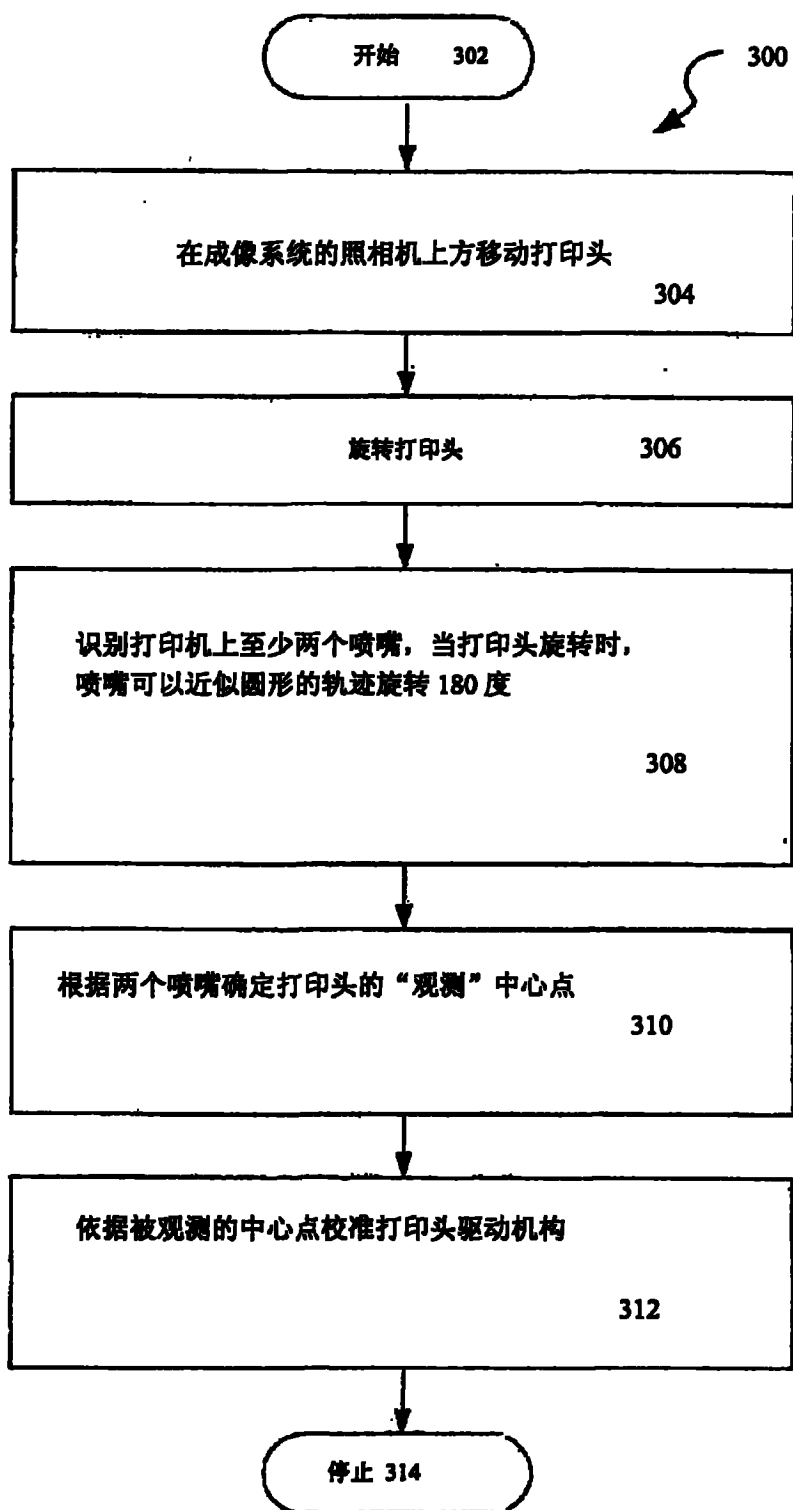


图 3