



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108883635 B

(45)授权公告日 2020.05.29

(21)申请号 201780021521.7

(22)申请日 2017.03.29

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108883635 A

(43)申请公布日 2018.11.23

(30)优先权数据
1605372.0 2016.03.30 GB

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2018.09.29

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/GB2017/050882 2017.03.29

(87)PCT国际申请的公布数据
W02017/168149 EN 2017.10.05

(73)专利权人 赛尔科技有限公司
地址 英国剑桥

(72)发明人 阿涅班·拉希里

斯蒂芬·马克·简波斯
穆贾希德-乌尔·伊斯兰姆

(74)专利代理机构 北京安信方达知识产权代理
有限公司 11262
代理人 李薇 杨明钊

(51)Int.Cl.
B41J 2/045(2006.01)

(56)对比文件
CN 103974831 A,2014.08.06,
CN 102689510 A,2012.09.26,
CN 102781673 A,2012.11.14,
CN 104703801 A,2015.06.10,
US 5142296 A,1992.08.25,
US 2004046830 A1,2004.03.11,
CN 1381351 A,2002.11.27,

审查员 王蕊

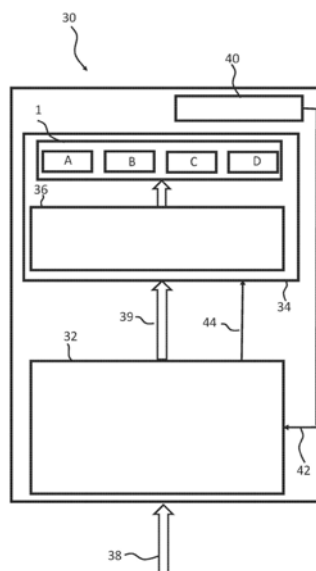
权利要求书3页 说明书15页 附图11页

(54)发明名称

液滴沉积设备及用于其的控制器

(57)摘要

公开了一种用于控制阵列中的两组或更多组喷嘴的控制器,该控制器构造成:将数据块编码到数据流中,其中每个数据块表示在液滴周期内如何控制相应组的喷嘴;将触发代码编码到数据流中,其中每个触发代码是表示在液滴周期内何时根据数据块控制相应组的喷嘴的预备代码;并且其中数据块在数据流中在用于相应组的喷嘴的触发代码之前,并且其中触发代码独立于数据块生成。



1. 一种控制器,用于控制阵列中的两组或更多组喷嘴,所述控制器构造成:
将数据块编码到数据流中,其中每个数据块表示在液滴周期内如何控制相应组的喷嘴;
将触发代码编码到所述数据流中,其中每个触发代码是预备代码,所述预备代码表示在所述液滴周期内何时根据所述数据块控制相应组的喷嘴;并且
其中,在所述数据流中针对所述相应组的喷嘴,所述数据块在所述触发代码之前,并且其中所述触发代码独立于所述数据块生成。
2. 根据权利要求1所述的控制器,其中,对于所述相应组的喷嘴,所述触发代码直接跟随所述数据块。
3. 根据权利要求1所述的控制器,其中,对于所述相应组的喷嘴,所述触发代码间接跟随所述数据块。
4. 根据权利要求3所述的控制器,其中,在所述数据流中,所述触发代码编码在两个后续数据块之间。
5. 根据权利要求3所述的控制器,其中,所述触发代码中断所述数据流中的后续数据块。
6. 根据权利要求1至5中任一项所述的控制器,还包括介质编码器电路,所述介质编码器电路构造成响应于来自介质编码器的输入生成介质信号。
7. 根据权利要求6所述的控制器,其中,所述介质编码器电路还构造成响应于相关联的液滴沉积设备的操作数据生成所述介质信号。
8. 根据权利要求1至5中任一项所述的控制器,其中,响应于印刷数据,所述数据块被编码在所述数据流中。
9. 根据权利要求6所述的控制器,其中,响应于所述介质信号,所述触发代码被编码在所述数据流中。
10. 根据权利要求1至5中任一项所述的控制器,其中,使用第一编码方案对所述数据块和触发代码进行编码。
11. 根据权利要求10所述的控制器,其中,所述第一编码方案包括以下中的一个:4b/5b编码、4b/6b编码、6b/8b编码、8b/10b编码、64b/66b编码和八到十四调制。
12. 根据权利要求1至5中任一项所述的控制器,其中,所述数据流在单个通信信道上传输。
13. 根据权利要求1至5中任一项所述的控制器,其中,对于每个液滴周期,用1:1映射对所述相应组的喷嘴的所述数据块和触发代码进行编码。
14. 根据权利要求1至5中任一项所述的控制器,其中,每个数据块包括驱动数据,以表示在所述液滴周期内如何控制所述相应组的喷嘴。
15. 根据权利要求1至5中任一项所述的控制器,其中,每个数据块包括控制符号,所述控制符号表示所述数据块的开始和所述数据块的结束中的一个。
16. 一种控制器,用于控制阵列中的喷嘴,所述控制器包括:
切换逻辑,其构造成将驱动脉冲施加到所述喷嘴;
电路,其构造成:
对在所述控制器处接收的第一数据流解码;

在所述第一数据流中识别对于相应组的喷嘴的数据块,并响应于此生成第二数据流,所述第二数据流包括驱动数据以在液滴周期内控制所述切换逻辑;

在所述第一数据流中识别预备代码,所述预备代码表示将何时根据所述数据块控制所述相应组的喷嘴,并且响应于所述预备代码生成触发信号以控制所述切换逻辑;并且

其中,所述电路还构造成,在第一液滴周期内:

响应于第一驱动数据和第一触发信号,对于第一组喷嘴控制所述切换逻辑;和

响应于第二驱动数据和第二触发信号,对于第二组喷嘴独立地控制所述切换逻辑。

17. 根据权利要求16所述的控制器,其中,所述电路还构造成,在第二液滴周期内:

响应于第三驱动数据和第三触发信号,对于所述第一组喷嘴控制所述切换逻辑;

响应于第四驱动数据和第四触发信号,对于第二组喷嘴独立地控制所述切换逻辑。

18. 根据权利要求16所述的控制器,其中,所述电路还构造成,在第二液滴周期内:

响应于所述第一驱动数据和第三触发信号,对于所述第一组喷嘴控制所述切换逻辑;

响应于所述第二驱动数据和第四触发信号,对于第二组喷嘴独立地控制所述切换逻辑。

19. 根据权利要求16至18中任一项所述的控制器,其中,所述电路构造成从在其处接收的波形数据中导出驱动脉冲。

20. 根据权利要求19所述的控制器,其中,所述波形数据包括两个或更多个驱动波形。

21. 根据权利要求20所述的控制器,其中,所述两个或更多个驱动波形中的每个驱动波形为相应组的喷嘴提供驱动脉冲。

22. 根据权利要求16至18中任一项所述的控制器,还包括存储电路,以用于存储所述驱动数据并将所述驱动数据输出到所述切换逻辑。

23. 根据权利要求22所述的控制器,其中,所述存储电路包括两个或更多个移位寄存器阵列。

24. 根据权利要求23所述的控制器,其中,所述切换逻辑包括切换器阵列,每个切换器与所述移位寄存器阵列的相应移位寄存器相关联。

25. 根据权利要求24所述的控制器,其中,每个切换器具有相关联的切换控制器。

26. 根据权利要求25所述的控制器,其中,每个切换控制器响应于所述驱动数据和所述触发信号而控制其相关联的切换器。

27. 一种包括根据权利要求1至5中任一项所述的控制器的液滴沉积设备。

28. 一种包括根据权利要求16至18中任一项所述的控制器的液滴沉积设备。

29. 一种具有根据权利要求16至18中任一项所述的控制器的液滴沉积头。

30. 一种控制阵列中两组或更多组喷嘴的方法,所述方法包括:

在第一控制器处生成包括编码的数据块的第一数据流,其中每个编码的数据块表示在液滴周期内如何控制相应组的喷嘴;

在所述第一控制器处将触发代码编码到所述第一数据流中,其中每个触发代码是表示在所述液滴周期内何时根据所述编码的数据块控制相应组的喷嘴的预备代码,并且其中,在所述第一数据流中,针对所述相应组的喷嘴,所述编码的数据块在所述触发代码之前。

31. 根据权利要求30所述的方法,还包括:

在第二控制器处对所述第一数据流解码;

响应于所述第一数据流,在所述第二控制器处生成触发信号和包括用于相应组的喷嘴的解码的驱动数据的第二数据流;

响应于第一解码的驱动数据和第一触发信号,在第一液滴周期内控制切换逻辑,以将驱动脉冲施加到第一组喷嘴;

响应于第二解码的驱动数据和第二触发信号,在所述第一液滴周期内独立地控制切换逻辑,以将驱动脉冲施加到第二组喷嘴。

32. 一种控制阵列中两组或更多组喷嘴的方法,所述方法包括:

在控制器处对第一数据流解码;

在所述第一数据流中识别用于相应组的喷嘴的数据块;

在所述第一数据流中识别预备代码,所述预备代码表示何时根据所述数据块控制所述相应组的喷嘴;

响应于所述第一数据流,生成触发信号和包括用于相应组的喷嘴的驱动数据的第二数据流;

响应于第一驱动数据和第一触发信号,在第一液滴周期内控制切换逻辑,以将驱动脉冲施加到第一组喷嘴;

响应于第二驱动数据和第二触发信号,在所述第一液滴周期内独立地控制切换逻辑,以将驱动脉冲施加到第二组喷嘴。

33. 根据权利要求32所述的方法,还包括:

响应于第三驱动数据和第三触发信号,在第二液滴周期内控制切换逻辑,以将驱动脉冲施加到所述第一组喷嘴;

响应于第四驱动数据和第四触发信号,在所述第二液滴周期内独立地控制切换逻辑,以将驱动脉冲施加到所述第二组喷嘴。

34. 根据权利要求32所述的方法,还包括:

响应于所述第一驱动数据和第三触发信号,在第二液滴周期内控制切换逻辑,以将驱动脉冲施加到所述第一组喷嘴;

响应于所述第二驱动数据和第四触发信号,在所述第二液滴周期内独立地控制切换逻辑,以将驱动脉冲施加到所述第二组喷嘴。

液滴沉积设备及用于其的控制器

[0001] 本发明涉及液滴沉积设备及用于其的控制器。在诸如喷墨印刷机的印刷机中可以发现特别有益的应用。

[0002] 众所周知,诸如喷墨印刷机的液滴沉积设备从液滴沉积头上的喷嘴喷射液滴,并提供这种液滴的受控制的放置,以在接收介质上产生特征。

[0003] 常规系统具有致动器阵列,其中喷嘴在其上以一行或更多行来布置,并且还具有复杂的硬件和/或软件解决方案来驱动致动元件,该致动元件导致液滴从喷嘴喷射。

[0004] 在一些系统中,可以使用特定于喷嘴之间的间隔的代码来驱动一行中的不同致动元件。例如,对于所需要的分辨率,同一行上的喷嘴之间的间距可以是固定的(例如,对于1200dpi(每英寸点数)间距是 $\sim 21.166\mu\text{m}$),并且基于间隔、分辨率和接收介质速度(例如,米每秒(m/s))提供定制代码。然而,这种代码没有考虑制造公差的变化或接收介质速度相对于喷嘴的移动的变化,因此印刷质量可能降低。

[0005] 此外,其中存在液体沉积头相对于接收介质的加速度/减速度的系统可能牺牲接收介质的表面积,以允许液滴沉积头达到指定的速度。这增加了所生成的浪费的接收介质的量,其也导致了额外的成本,并且增加了等待达到印刷速度的运行时间。

[0006] 在包括大量喷嘴的液滴沉积头中,对应的大量数据被传送到液滴沉积头,以便控制从每个喷嘴的液滴喷射。这可能由于处理每行到每喷嘴(per-row to per-nozzle)液滴喷射信息以及定时信息以确保液滴落在接收介质上的正确位置的电子电路的数据传输能力而导致的延迟。

[0007] 因此,各实施方案试图解决上述问题。

[0008] 在第一方面中,提供了一种用于控制阵列中的两组或更多组喷嘴的控制器,该控制器构造成:将数据块编码到数据流中,其中每个数据块表示在液滴周期内(for a droplet period)如何控制相应组的喷嘴;将触发代码(fire code)编码到数据流中,其中每个触发代码是表示在液滴周期内何时根据数据块控制相应组的喷嘴的预备代码(reserved code);并且其中数据块在数据流中的对于相应组的喷嘴的触发代码之前,并且其中触发代码独立于数据块生成。

[0009] 在另一方面中,提供了一种用于控制阵列中的喷嘴的控制器,该控制器包括:切换逻辑,其构造成将驱动脉冲施加到喷嘴;电路,其构造成:对在控制器处接收的第一数据流解码;在第一数据流中识别对于相应组的喷嘴的数据块并响应于此生成第二数据流,第二数据流包括驱动数据以在液滴周期内控制切换逻辑;在第一数据流中识别预备代码,该预备代码表示将何时根据数据块控制相应组的喷嘴,并且响应于预备代码生成触发信号(fire signal)以控制切换逻辑;并且其中电路还构造成在第一液滴周期内:响应于第一驱动数据和第一触发信号,针对第一组喷嘴控制切换逻辑;并且响应于第二驱动数据和第二触发信号,针对第二组喷嘴独立地控制切换逻辑。

[0010] 在另一方面中,提供了一种液滴沉积设备,其包括根据权利要求1至15中任一项的控制器和/或根据权利要求16至26中任一项的控制器。

[0011] 在另一方面中,提供了一种具有权利要求16至26中任一项的控制器液滴沉积

头。

[0012] 在另一方面中,提供了一种控制阵列中的两组或更多组喷嘴的方法,该方法包括:在第一控制器处生成包括编码的数据块的第一数据流,其中每个编码的数据块表示在液滴周期内如何控制相应组的喷嘴;在第一控制器处将触发代码编码到第一数据流中,其中每个触发代码是表示在液滴周期内将何时根据编码的数据块控制相应组的喷嘴的预备代码,并且其中编码的数据块在数据流中的对于相应组的喷嘴的触发代码之前。

[0013] 在另一方面中,提供了一种控制阵列中的两组或更多组喷嘴的方法,该方法包括:在控制器处对第一数据流解码;在第一数据流中识别对于相应组的喷嘴的数据块;在第一数据流中识别预备代码,该预备代码表示将何时根据数据块控制相应组的喷嘴;响应于第一数据流,生成触发信号和包括对于相应组的喷嘴的驱动数据的第二数据流;响应于第一驱动数据和第一触发信号,在第一液滴周期内控制切换逻辑以将驱动脉冲施加到第一组喷嘴;响应于第二驱动数据和第二触发信号,在第一液滴周期内独立地控制切换逻辑以将驱动脉冲施加到第二组喷嘴。

[0014] 现在将参照附图描述实施方案,在附图中:

[0015] 图1示意性地示出了穿过已知液滴沉积头的致动器的部分的横截面图;

[0016] 图2a和图2b示意性地示出了图1的管芯中喷嘴阵列的不同示例性构造;

[0017] 图2c示意性地示出了当控制图2b的喷嘴而无时间延迟时,在接收介质上产生的点的线;

[0018] 图2d示意性地示出了当用不同波形控制图2b的喷嘴时在接收介质上产生的点的线;

[0019] 图2e示意性地示出了图1的管芯中的喷嘴阵列的示例性构造;

[0020] 图3示意性地示出了液滴沉积设备,液滴沉积设备包括控制器,并且还包含液滴沉积头;

[0021] 图4a和图4b示意性地示出了根据实施方案的液滴沉积头数据流的示例;

[0022] 图5更详细地示意性示出了图3的控制器的部件;

[0023] 图6更详细地示意性示出了液滴沉积头数据流;

[0024] 图7a更详细地示意性示出了液滴沉积头控制器的部件;

[0025] 图7b示意性地示出了图7a的液滴沉积头控制器的切换逻辑;

[0026] 图8a示意性地示出了根据实施方案的示例性驱动波形;

[0027] 图8b示意性地示出了根据实施方案的液滴沉积头数据流;以及

[0028] 图8c示意性地示出了根据实施方案响应于解码的触发代码而生成的驱动脉冲。

[0029] 将参照具体实施方案并参考附图描述本发明,但是应注意到本发明不限于所描述的特征,而是由权利要求限制。所描述的附图仅是示意性的而且是非限制性的示例。在附图中,为了说明的目的,一些元件的尺寸可能被夸大且并不是按比例绘制。

[0030] 图1示意性地示出了已知液滴沉积头的部分的横截面图,液滴沉积头在下文中称为“印刷头”。印刷头可以是已知液滴沉积设备的部分,已知液滴沉积设备在下文中称为“印刷机”。

[0031] 在本说明性示例中,液滴沉积头包括具有至少一个压力室2的管芯1,例如硅管芯,压力室具有膜3,膜3上设置有致动器元件4,以实现膜3在第一位置(被描述为P1)(这里示出

为中性位置)向压力室内到第二位置(被描述为P2)之间的移动。还应当理解的是,致动器元件也可以布置成在与P2的方向相反的方向上从P1使膜偏转(即,从压力室向外)。

[0032] 压力室2包括流体入口14,用于从布置成与压力室2流体连通的储器16接收流体。

[0033] 压力室2可选地包括流体出口18,用于将压力室2中的任何过量流体再循环回储器16(或另一个目标地)。在流体出口18关闭或者未提供流体出口18的实施方案中,流体入口14于是可以仅补充已经经由喷嘴12从压力室2喷射的流体。在实施方案中,流体入口14和/或流体出口18可以具有单向阀。

[0034] 为了说明的目的,储器16仅被描绘为邻近压力室2。然而,它可以使用一系列泵/阀设置在印刷头的更上游或远离印刷头设置,以酌情调节来自该一系列泵/阀的流体的流动/调节到达该一系列泵/阀的流体的流动。

[0035] 在本实施方案中,致动器元件4是压电致动器元件4,由此在第一电极8和第二电极10之间提供压电材料6,使得跨越致动器元件4施加电场导致致动器元件4充电,使得其经受应变并变形。应当理解的是,致动器元件不限于压电致动器元件,并且可以酌情使用任何合适的致动器元件4。

[0036] 在图1的示意性示例中,压力室2布置在通常称为“屋顶模式”的构造中,由此膜3的偏转改变压力室2内的体积,并因此改变压力室2内的压力。通过将合适的偏转序列施加到膜3上,使得在压力室2内生成足够的正压力,一个或更多个液滴从其中喷射。

[0037] 来自喷嘴12的这种液滴喷射可以通过将电压波形形式的驱动脉冲施加到相关联的致动器元件4(例如施加到第一电极8),同时将底部电极10保持在参考电位(例如接地电位)来实现。通过精心设计驱动波形,可以实现来自喷嘴12的可预测且均匀的液滴喷射。

[0038] 在实施方案中,液滴沉积头可以包括布置在其上的一个或更多个喷嘴阵列中的多个喷嘴。

[0039] 在实施方案中,包括一个或更多个驱动脉冲的序列公共驱动波形可以选择性地施加到多个致动器元件,作为用于从与其相关联的喷嘴喷射液滴的驱动波形。

[0040] 可选地,可以基于每个致动器元件生成包括驱动脉冲序列的驱动波形。这种驱动波形可以例如由印刷头上的电路生成。

[0041] 如本领域技术人员将理解的,液滴的喷射可以被定时,以便在界定为像素的预定区域内精确地落在接收介质上(在必要时结合调节接收介质的运动)。

[0042] 这些像素是基于从印刷数据导出的待印刷的图像的光栅化而在接收介质上得到的点的期望位置/定位。

[0043] 以简单的二元表示,每个像素将填充有一个液滴或不填充液滴。

[0044] 以更复杂的表示,可以通过将两个或更多个液滴印刷到每个像素中来增加灰度水平,以改变所得像素的感知颜色密度。在这种情况下,落在同一像素内的液滴将通常被称为子液滴。在从同一喷嘴喷射的情况下,这种子液滴可以以快速连续喷射,以便在落在接收介质上之前合并为一个液滴体积,该一个液滴体积是所有子液滴体积的总和。一旦落在接收介质上,在下面的文本中,液滴将被称为‘点’;该点将具有由液滴体积或所有子液滴体积之和所界定的颜色密度。因此,驱动脉冲可以确定像素的灰度水平。

[0045] 管芯1及其相关联的特征(例如喷嘴、致动器元件、膜、流体端口等)可以使用任何合适的制造工艺或技术制造,例如微电子机械系统(MEMS)工艺。

[0046] 应当理解,本文描述的技术不限于以屋顶模式构造操作的印刷头,而是适用于具有其它构造的印刷头,例如共享壁构造。

[0047] 此外,虽然在图1中仅描绘了一个压力室2,但是应当理解,任何数量的压力室可以以合适的构造布置在其中。

[0048] 图2a-2e示意性地示出了喷嘴阵列的示例构造。

[0049] 在图2a中,喷嘴12以单行的喷嘴阵列设置,该行中的相邻喷嘴沿管芯1的长度以间距(P)隔开。

[0050] 在图2b中,喷嘴12以两行(R1,R2)的喷嘴阵列设置,呈相对于彼此的非交错构造。同一行中的相邻喷嘴沿管芯1的长度以间距(P)隔开,并且相邻行沿管芯1的宽度以间隔(S)隔开。

[0051] 图2c示意性地示出了当同时驱动图2b的喷嘴的所有致动元件时,在接收介质上产生的两条线22和24。图2d示意性地示出了当使图2b的每行R1和R2的喷嘴以R1和R2之间的适当时间延迟喷射液滴时,在接收介质上产生的线。

[0052] 在图2e中,喷嘴12以两行(R1,R2)的喷嘴阵列设置,呈相对于彼此的交错构造。如上面所描述的,同一行中的相邻喷嘴沿管芯1的长度以间距(P)隔开,并且相邻行沿管芯1的宽度以间隔(S)隔开。

[0053] 应当注意的是,间距(P)可以在例如朝向每行的端部的喷嘴以大于P或小于P的间距隔开时沿管芯的长度变化,。

[0054] 在一些示例中,当大体上同时驱动相邻的致动元件或非常接近的致动元件时,可能发生串扰(例如,流体的/机械的/电气的),这取决于共同的流体、机械或电气路径。串扰可能不利地影响液滴的特性,从而影响印刷机的可实现的印刷质量或效率。

[0055] 流体串扰可能由相邻压力室之间的压力波引起,机械串扰可能是压力室(室壁、增压室壁)之间的隔离元件刚度不足的结果;而电气串扰可能是由于相邻致动器元件之间共享电气轨道导致的。

[0056] 然而,当驱动同一管芯上的致动元件以便减轻串扰的影响时,分组喷嘴是有利的。例如,每个管芯1上的喷嘴可以分组在一起(例如,在组A、B、C、D……等中),使得第一组(例如,组A)的一个或更多个喷嘴可以因第一波形而喷射液滴,而第二组(例如,组B)的一个或更多个喷嘴因使用不同波形而喷射液滴。在本示例中,不同的波形包括遵循时间偏移或延迟(t)的第一波形。

[0057] 以图2a的管芯1为说明性示例,如果行R1中的所有喷嘴在没有任何定时调节的情况下喷射液滴,则由于来自一个压力室的压力波,可能发生流体串扰,结构性地或破坏性地影响相邻压力室,导致印刷质量下降。

[0058] 由于因相邻致动器元件同时充电/放电而汲取电流,在管芯1上的电布线中也可能发生电串扰,同时可能发生例如通过相邻压力室的室壁的机械串扰。

[0059] 因此,将同一行中的相邻喷嘴分组在不同的组中(例如,图2a中的A和B),并且从不同组中的喷嘴以不同波形(例如,不同定时)喷射液滴减少了一种或更多种不同类型的串扰,同时在接收介质上实现了需要的特征。

[0060] 当从不同行中的喷嘴喷射液滴时,分组喷嘴也是有利的。

[0061] 以图2b的管芯1为说明性示例,如果两行(R1和R2)中的所有喷嘴将同时喷射液滴,

则可能发生串扰,而产生的液滴将落在相对于管芯1以恒定速度行进(例如,在箭头20所示的方向上)的接收介质上的不同的像素行中。

[0062] 具体而言,且如图2c中示意性示出,当管芯1中的所有喷嘴同时喷射液滴时,从组A的喷嘴喷射的液滴将在接收介质上形成第一条线22,并且从组B的喷嘴喷射的液滴将在接收介质上形成第二条线24,其中第一条线22与第二条线24隔开大致等于间隔(S)的距离。

[0063] 然而,并且如图2d中示意性示出的,通过以不同的定时(例如,延迟(t)之后的相同第一波形)从组A的喷嘴喷射液滴以及从组B的喷嘴喷射液滴,从两组喷嘴喷射的液滴将然后在接收介质上形成大体上连续的线26(取决于波形和延迟(t))。

[0064] 类似地,以图2e为另外的示例,通过分别以第一波形和第二波形从组A和组C的喷嘴喷射液滴,并且分别以第三波形和第四波形从组B和组D的喷嘴喷射液滴,从不同组A、B、C和D的喷嘴喷射的液滴然后可以在接收介质上生成需要的点图案,同时减少串扰。

[0065] 因此,且如说明性示例中所描绘的,通过将喷嘴分组并以不同波形从不同组中的喷嘴喷射液滴,可以控制液滴喷射以生成需要的特征,同时减少电气、机械和/或流体串扰。

[0066] 为了生成不同的波形并以正确的定时从喷嘴喷射液滴,印刷机包括各种硬件部件和软件部件。

[0067] 作为示意性示例,图3示出了印刷机30,其包括印刷机控制器32,并且还包括根据实施方案的印刷头34。先前所使用的相似参考数字将酌情用于描述相同或相似的特征。

[0068] 印刷头34包括印刷头控制器36和管芯1,管芯1具有一个或更多个压力室(未示出),该一个或更多个压力室带有如前所描述的相关特征(例如喷嘴、致动器元件等)。

[0069] 印刷机控制器32包括构造成调节印刷机30的功能的硬件部件和软件部件。

[0070] 印刷机控制器32包括通信电路(未示出),用于将通信发送到一个或更多个内部/外部源(例如主计算机(未示出)、印刷头34和/或介质编码器40)/从其接收该通信。

[0071] 例如,通信电路可以包括用于接收从主计算机发送的印刷数据的外部或内部接口单元,并且可以包括串行接口(例如USB(通用串行总线)、IEEE1394)、以太网、无线网络或并行接口。

[0072] 通信电路可以包括用于在印刷机控制器32和印刷头控制器36之间传输数据的内部接口单元,并且可以包括串行接口(例如USB(通用串行总线)、IEEE1394)、以太网、无线网络或并行接口。

[0073] 在本示例中,印刷数据38传输到印刷机控制器32,由此印刷数据38与待接收介质上产生的点的需要特性(例如位置、密度、颜色等)相关联。因此,印刷数据38可以界定需要从特定喷嘴喷射的液滴的特性,以便填充像素并在接收介质上产生点,或者根据具体情况,在没有液滴喷射的情况下不填充像素。

[0074] 印刷机控制器32处理印刷数据38并响应于该印刷数据生成印刷头数据流39,由此印刷头数据流39包括用于印刷头34的不同组的喷嘴的指令代码,以及特别是表示对于特定组中所指定的喷嘴的特定功能/指令的指令代码,例如指示应当如何控制特定组中的各个喷嘴以填充相应的像素(即,根据具体情况,喷射一个或更多个液滴或不喷射液滴)。

[0075] 印刷头数据流39还包括指示特定组应当何时“触发”的指令代码,即,指示何时应当驱动或不驱动与特定组中所指定的喷嘴相关联的致动元件,以便酌情控制喷嘴。

[0076] 在本说明性示例中,印刷头34中描绘了四组喷嘴(A-D),例如布置成一行或更多

行。然而,可以使用任何数量的组。

[0077] 印刷头数据流39传输到印刷头控制器36,并由印刷头控制器36处的电路处理。

[0078] 在本实施方案中,指示何时应当触发一个组的指令代码作为预备代码或数据包(此后称为“触发代码”)被包括在印刷头数据流39中,由此印刷头控制器36将触发代码识别为用于触发相关组的定时信号。触发代码独立于表示对于喷嘴的特定功能/指令的指令代码而生成。

[0079] 在实施方案中,介质编码器40设置成与印刷机控制器32通信,由此介质编码器40生成与液滴待喷射在其上的接收介质(未示出)的特性相关的数据。这种数据可以涉及接收介质相对于印刷头34移动的速度/加速度,或者涉及印刷头34相对于接收介质移动的速度/加速度。介质编码器40将数据作为输入(以下称为“ME输入”42)传输到印刷机控制器32。

[0080] 印刷机控制器32处理ME输入42,以确定在什么时间点应当触发一组喷嘴,以便精确地填充接收介质上的像素。

[0081] 作为说明性示例,介质编码器40可以基于印刷头34和接收介质之间的相对移动每(T)提供一次ME输入。如果接收介质的速度改变(例如,减慢以给出例如(T+ δ m)或加速以给出(T- δ m)),则介质编码器40将相应地更新ME输入。

[0082] 印刷机控制器32还将波形数据44传输到印刷头控制器36。在一些实施方案中,波形数据44可以包括一个或更多个驱动波形,由此每个驱动波形可以作为驱动脉冲来施加,以驱动与特定组的喷嘴相关联的致动元件。

[0083] 在可选实施方案中,波形数据44可包括印刷头控制器36处理以基于每个致动器元件或每个组生成驱动脉冲的信号。

[0084] 图4a和图4b说明性地示出了根据一个实施方案的示例性印刷头数据流39,其中印刷头数据流39包括用于不同组的喷嘴的数据块,其中数据块包括驱动数据形式的指令代码,该指令代码表示在液滴周期 D_i (示出为 (D_i) ,其中“i”是整数并且表示喷嘴将被控制的特定液滴周期)期间应当如何控制特定组的各个喷嘴。

[0085] 在图4a和图4b中,数据块示出为“数据x”(其中“x”表示特定组),并且在本说明性示例中,数据A包括用于组A的驱动数据;数据B包括用于组B的驱动数据;数据C包括用于组C的驱动数据;并且数据D包括用于组D的驱动数据。如上面所描述的,可以有多于或少于四个的组。

[0086] 在图4a和图4b中,触发代码47(描绘为 (FC_x) ,其中“x”表示特定组)也被描绘为包括在印刷头数据流39中。

[0087] 在本说明性示例中, FC_A 指示在液滴周期 D_1 内何时应当触发组A; FC_B 指示在 D_1 内何时应当触发组B; FC_C 指示在 D_1 内何时应当触发组C;以及 FC_D 指示在 D_1 内何时应当触发组D。

[0088] 如上面所描述的,独立于包括指令代码的数据块生成用于特定组的触发代码,由此,例如,触发代码独立于用于相应组的数据块并且独立于用于印刷头数据流39中其它组的数据块而生成,使得触发代码可以插入到印刷头数据流内的任何位置。

[0089] 例如,在印刷头数据流中提供用于特定组的数据块(数据x)和用于该特定组的触发代码 FC_x 的情况下,触发代码 FC_x 可以直接跟随用于该特定组的数据块。

[0090] 作为另外的示例,不是直接地或紧接地跟随在数据块(数据x)之后,触发代码 FC_x 可以定位在印刷头数据流39中的其它位置(即,间接地跟随用于该特定组的数据块)。例如,

触发代码 FC_x 可以插入到印刷头数据流39中,以便中断后续数据块(数据 $x+1$),或者它可以插入到印刷头数据流39中,在用于不同组的两个后续数据块之间(例如,在数据 $x+1$ 和数据 $x+2$ 之间)。

[0091] 以图4a为说明性示例, FC_A 通过被插入而间接跟随数据A,从而中断数据B; FC_B 通过被插入在数据C和数据D之间,间接地跟随数据B; FC_C 通过被插入而间接地跟随数据C,从而中断数据D,而 FC_D 直接跟随数据D。

[0092] 不要求不同组的触发代码(FC_x)按顺序排列。以图4b作为说明性示例, FC_B 在 FC_A 之前。

[0093] 可以看出,将触发代码插入到印刷头数据流内以及数据块内的任何位置的能力消除了对于印刷机控制器在将触发代码插入到印刷头数据流之前完成生成数据块的需要。数据块的生成可以中断,以在印刷头数据流中插入触发代码,并在此后恢复。完成数据块所需的信息可以存储在缓冲器中,直到触发代码的插入完成。

[0094] 由于在插入触发代码之前等待数据块完成的任何延迟被最小化或取消,因此与必须等待数据块完成相比,印刷头数据流可以更快地传输到印刷头控制器,使得可以提高用于触发这些组的定时精度。因此,例如即使在相对于接收介质加速或减速时,液滴沉积头也可以以更高的液滴放置精度来印刷。随着印刷速度增加,这种功能是有利的。

[0095] 此外,为不同的组提供触发代码意味着不同的组可以被彼此独立地触发,并因此一个组的相应喷嘴可以独立于不同组中的喷嘴来控制。如上面所描述的,以精心选择的时间延迟来控制不同组的喷嘴(其中这些组可以共享流体、机械或电气路径的部分,并且如果同时触发,则容易相互干扰)提供了串扰的减少,这又提供了印刷质量的改善。

[0096] 此外,虽然图4a和图4b将数据块和触发代码描述为每个液滴周期具有1:1的映射,即,由此每次生成数据块(数据 x)时,生成触发代码(FC_x),但情况并非总是如此。在一些实施方案中,在每个液滴周期 D_{1-i} 内将不生成数据块(数据 x),在每个液滴周期 D_{1-i} 内也不生成触发代码(FC_x)。

[0097] 在一些实施方案中,在第一液滴周期 D_1 内,可以为特定组的喷嘴生成一个数据块,而在第一液滴周期 D_1 内和/或在一个或多个后续液滴周期 D_2 - D_i 内,可以为特定组提供多个触发代码。

[0098] 图5更详细地示意性示出了印刷机控制器32的部件。先前所使用的相似参考数字将酌情用于描述相同或相似的特征。

[0099] 印刷头控制器32包括处理电路46,其构造成处理数据(例如印刷数据38、ME输入42、操作数据56、程序或指令等)并构造成响应于处理后的数据生成输出信号。

[0100] 处理电路46可以例如包括现场可编程门阵列(FPGA)、片上系统(SoC)装置、微处理器装置、微控制器或一个或多个集成电路。

[0101] 在本说明性实施方案中,印刷头控制器32还包括用于存储数据的存储电路48。存储电路48可以包括易失性存储器,例如随机存取存储器(RAM),用于在印刷头控制器32处于操作状态时用作临时存储器。

[0102] 另外地或可选地,存储电路48可以包括非易失性存储器,例如闪存、只读存储器(ROM)或电可擦除可编程ROM(EEPROM),用于在印刷头控制器32处于操作或非操作状态(例如,断电或省电状态)时存储数据。例如,操作数据、程序或指令可以存储在非易失性存储器

中。

[0103] 在本实施方案中,印刷数据38在印刷机控制器32处被接收,并且可以在等待处理时存储在存储电路48中的缓冲器(未示出)中。

[0104] 处理电路46包括印刷数据编码器电路51,以下称为‘PDE电路’51。PDE电路51基于或响应于处理印刷数据38(例如,来自缓冲器)而生成编码的驱动数据,由此编码的驱动数据被包括在印刷头数据流39中。

[0105] 可以使用任何合适的编码方案(例如,4b/5b、4b/6b编码、6b/8b编码、8b/10b编码、64b/66b编码、八到十四调制等)来产生编码的驱动数据。

[0106] 处理电路46还包括介质编码器电路52,下文称为“ME电路”,其处理ME输入42并响应于此生成介质信号54。

[0107] ME电路52还可以响应于另外的数据,例如与印刷机的需要操作相关的操作数据56(例如,需要的分辨率(例如,1200dpi)、需要的频率(例如,70KHz),应当理解,这些图仅用于说明目的)生成介质信号54。

[0108] 在本示例中,PDE电路51使用介质信号54来确定用于特定组的触发代码(FC_x)何时应当被包括在印刷头数据流39中,使得对应组可以在特定液滴周期期间在正确时间处被触发。

[0109] 在图6中描绘了印刷头数据流39的示意性示例。如上面所描述的,印刷头数据流39包括为管芯上的各组的喷嘴提供的数据块(数据A-数据D),每个数据块具有编码的驱动数据,用于表示特定组的各个喷嘴应当如何被控制。

[0110] 在本说明性示例中,编码的驱动数据包括多个数据包57,每个数据包57包括m位代码(其中m是整数),在本示例中,m位代码是指示应当如何控制特定喷嘴的驱动代码符号。

[0111] 例如,当使用8b/10b编码方案时,数据包57包括基于印刷数据或响应于印刷数据从8位代码符号映射的10位驱动代码符号。如上面所描述的,也可以使用替代编码方案。

[0112] 在本说明性示例中,驱动代码符号包括(D)和(ND),由此(D)符号指示一个或多个液滴应当从特定喷嘴喷射,而(ND)符号指示液滴不应当从特定喷嘴喷射。

[0113] 在示例中,每个数据包57与特定喷嘴相关联,如图6中的 N_{xL} 所示,(其中,如上面所描述的,‘x’表示特定组,且其中L是整数,指示喷嘴在组内的位置/名称)。

[0114] 在可选示例中,数据包57中包括的驱动代码符号还可以包括用于喷嘴的标识符,该标识符指示喷嘴在组内的位置/名称。

[0115] 在图6的说明性示例中,并且为了简单起见,每组中指定了100个喷嘴。然而,组可以包括任意数量的喷嘴,并且不同的组可以具有在其中指定的不同数量的喷嘴。

[0116] 在本示例中,印刷头数据流39还包括具有k位控制符号(其中“k”是整数)的预备代码或数据包,其指定或表示所界定的指令,例如触发代码(FC_x)47、数据块59的开始(SoB_x)或数据块的结束(未示出)。此外,在本描述的上下文中,预备代码包括数据流中的唯一代码。

[0117] 如上面所描述的,当需要时,k位控制符号可以通过PDE电路插入印刷头数据流39中。

[0118] 例如,触发代码(FC_x)控制符号可以响应于介质信号54插入到印刷头数据流39中。

[0119] 在示例中,使用用于编码驱动代码符号的相同编码方案来编码k位控制符号。

[0120] 如上面所描述的,独立于驱动数据将触发代码插入印刷头数据流的能力提供了增

加的印刷速度和/或更高的图像质量,这是因为不需要印刷机控制器在将触发代码插入印刷头数据流之前等待数据块完成,并且因此,生成触发代码和将其发送到印刷头控制器之间的延迟被最小化。

[0121] 参照图5,并且如前面所描述的,印刷机控制器32使用任何合适的通信协议和/或信令标准(例如,对低压差分信令(LVDS)的8b/10b编码、串行通信协议等)将印刷头数据流39传输到印刷头控制器。

[0122] 虽然未具体描述,但是本领域技术人员将理解,时钟信号可以传输到印刷头控制器36,以用于解码过程。例如,LVDS时钟信号可以与印刷头数据流39一起传输到印刷头控制器36,或者时钟信号(例如,数字时钟信号)可以从印刷头数据流39中恢复。

[0123] 包括数据块和触发代码的印刷头数据流39可以沿单个通信信道传输,根据所使用的协议和/或标准,该单个通信信道可以包括单个导体或一对导体(例如导线、引脚)。然而,可以提供任何合适的通信信道。

[0124] 印刷机控制器32还使用任何合适的通信协议和/或信令标准将波形数据44传输到印刷头控制器36。

[0125] 虽然在图6中未描绘,但是将认识到,指示零数据的‘空闲’符号也可以包括在数据流中,以提供数据块和/或触发代码之间的间隔。

[0126] 在图5的说明性示例中,波形数据44包括用于每组的公共驱动波形,由此,如所描绘的,印刷机控制器32包括四个波形发生器58a-58d,每个波形发生器构造成响应于波形控制信号60a-60d生成公共驱动波形。

[0127] 每个波形控制信号60a-60d包括被馈送到相应的数模转换器(DAC)(未示出)的逻辑输出,由此来自DAC的模拟输出可以用作放大器的输入,以用于生成相应的公共驱动波形44a-44d。

[0128] 图7a更详细地示意性示出了印刷头控制器36的部件。先前所使用的相似参考数字将酌情用于描述相同或相似的特征。

[0129] 印刷头控制器36包括各种硬件部件和软件部件,用于与印刷机控制器(图7a中未示出)通信并驱动致动元件从而以适当的方式控制与其相关联的喷嘴。

[0130] 在实施方案中,印刷头控制器36可以包括一个或更多个专用集成电路(ASIC)或其它合适的硬件部件/软件部件。

[0131] 在本示例中,印刷头控制器36包括解码器电路62,解码器电路62从印刷机控制器(图7a中未示出)接收印刷头数据流39、解码印刷头数据流39并生成用于控制相应组的喷嘴的一个或更多个输出。

[0132] 在说明性示例中,一个输出是喷嘴数据流64a-d,其包括解码的驱动数据,由此喷嘴数据流64a-d可以界定如何控制特定组的每个喷嘴。

[0133] 另一个输出是触发信号66,在本示例中,该触发信号66被示意性地描绘为用于每个相应组A-D的不同触发信号。

[0134] 在操作中,解码器电路62根据用于生成如前所描述的编码的印刷数据的方案来解码印刷头数据流39,并相应地输出喷嘴数据流64a-d和触发信号66a-d。

[0135] 印刷头控制器36还包括存储电路68,在本示例中,该存储电路68包括四个移位寄存器阵列68a-68d,每个阵列具有一个或更多个寄存器,该一个或更多个寄存器布置成临时

存储用于相应组 (A-D) 中的一个的喷嘴数据流64的数据包。

[0136] 在实施方案中,喷嘴数据流64中的数据包被加载到适当的移位寄存器阵列中,例如,由此,解码的数据块中的SoB_x控制代码界定适当的移位寄存器阵列,SoB_x之后的接下来L个解码的数据包被加载到该移位寄存器阵列中,而SoB_x之后的数据包的特定定位可以界定该包被加载到其中的寄存器阵列中的特定移位寄存器。

[0137] 在可选示例中,特定数据包中的驱动代码符号可以界定该特定数据包加载到其中的寄存器阵列中的特定寄存器,由例如解码器电路62识别。

[0138] 印刷头控制器36还包括切换逻辑70,用于响应于不同包中的驱动代码符号和触发信号66,将波形数据44a-44d切换到不同组 (A-D) 的喷嘴。

[0139] 如图7a中说明性地所示,切换逻辑70可以包括用于相应组 (A-D) 的切换器74a-d的阵列,阵列74a-d中的每个切换器76与特定移位寄存器和特定喷嘴相关联,并且其状态由切换控制器65控制(断开/闭合),切换控制器65可以包括任何合适的逻辑或部件。

[0140] 在解码印刷头数据流39并识别对于特定组 (A-D) 的触发代码FC_x时,解码器电路62为特定组 (A-D) 输出触发信号66,由此解码的数据包从对应的移位寄存器输出,并与触发信号66一起用作切换控制器65的输入64,由此来自切换控制器65的输出67用于根据对于该特定喷嘴的解码的驱动数据中的驱动代码符号来控制相关联的切换器76的状态。

[0141] 在图7b的说明性示例中,当切换控制器65接收到包括D符号的数据包和触发信号66时,切换控制器65闭合切换器76,使得波形数据44作为驱动脉冲72施加到相关联的喷嘴的致动器元件。因此,喷嘴将在该液滴周期内根据所施加的驱动脉冲用喷射的液滴填充像素。这在图7b中关于喷嘴N_{A1}和N_{A2}示出。

[0142] 同时,当切换控制器65接收到包括ND符号的数据包和触发信号时,切换控制器65断开切换器76,使得没有驱动脉冲施加到相关联的喷嘴的致动器元件。因此,在该液滴周期内,将没有液滴从该喷嘴喷射。这在图7b中关于喷嘴N_{A100}被描述。

[0143] 在液滴周期内从喷嘴N_{A3}-N_{A99}喷射液滴可以由切换控制器65根据相应的解码的驱动数据和触发信号以与上面关于N_{A1}、N_{A2}和N_{A100}所描述的方式来控制。

[0144] 在实施方案中,切换器76可以包括一个或更多个以合适的构造布置的晶体管,例如,传输门构造(pass gate configuration)。

[0145] 如上面所描述的,不要求数据块具有与触发代码的1:1映射,由此,在实施方案中,当相应数据块的数据包被加载到适当的移位寄存器阵列中时,这些数据包可以在两个或更多个液滴周期内保持在移位寄存器内,使得当触发代码被识别时,特定组的喷嘴可以响应于先前加载到移位寄存器中的数据包而被控制。

[0146] 因此,当在两个或更多个液滴周期内用相同的数据包控制喷嘴时,在每个液滴周期内,不需要PDE电路(图7a中未示出)将新的印刷数据编码到印刷头数据流39中,并且PDE仅需要生成对应于各组何时应当被触发的触发代码。

[0147] 将认识到,与在一个或更多个液滴周期内重复编码相同的印刷数据相比,使用这种功能,可以提高在印刷机控制器和印刷头控制器处的处理效率。印刷头数据流39中的数据量也可以减少,并且因此,减少了高分辨率应用中对通信信道带宽的负担。

[0148] 还应当理解,空闲符号可以设置在触发代码之间,以便在编码的印刷头数据流中提供间隔(例如,触发代码之间),由此空闲符号不导致数据包在寄存器中被重写。

[0149] 图8a示意性地示出了示例驱动波形(A-D) 44a-44d,图8b示意性地示出了印刷头数据流39,而图8c示意性地示出了波形(A-D),当在印刷头控制器处解码时,响应于印刷头数据流39,波形(A-D)将在两个液滴周期 D_1 和 D_2 内施加到不同的喷嘴 N_{XL} 。

[0150] 如将认识到,在由解码的触发代码 FC_A - FC_D 界定的时间处,响应于驱动数据中的驱动代码符号(例如,D和ND),对于特定组的喷嘴 N_{XL} 将使用波形(A-D)来控制。

[0151] 以图2e的管芯作为说明性示例,波形A和波形C用于驱动同一行(R1)上相邻喷嘴的致动器元件,而波形B和波形D用于驱动同一行(R2)上相邻喷嘴的致动器元件。

[0152] 如说明性地所示,波形A-D彼此相似,但是在相应的波形之间提供不同的延迟(a1-a3)。将认识到,图8a中描绘的波形和延迟仅仅是说明性的,并且在任何液滴周期内可以为特定组提供任何波形和/或延迟。

[0153] 例如,用于从不同行(例如,(A和B)或(C和D))中的喷嘴喷射液滴的波形之间的特定延迟可以基于不同的因素或响应于不同的因素来选择,该因素例如:接收介质相对于印刷头的速度,和/或印刷头的操作频率。

[0154] 此外,用于从同一行(例如,(A和C)或(B和D))中的喷嘴喷射液滴的波形之间的特定延迟可以选择成使相邻喷嘴之间的串扰最小化,如上面所描述的,这可能影响接收介质上液滴的特定放置和/或质量。可以调节该特定延迟以考虑接收介质速度的变化,从而提供来自喷嘴的液滴在接收介质的同一行中正确放置。

[0155] 如上面所描述的,对于触发代码在数据流中处于固定顺序或固定位置没有具体要求,并且可以将触发代码插入印刷头数据流中,而不必在插入其中之前等待特定数据块完成。

[0156] 与必须等待数据块完成直到插入触发代码相比,在特定数据块完成之前将触发代码插入印刷头数据流的能力提供了增加的印刷速度。随着印刷频率(即,印刷速度)增加,这种功能变得越来越有利。

[0157] 此外,由于触发代码与相应组的喷嘴相关联,并且这些组可以被界定为指定一行或更多行中的一个或更多个喷嘴,因此可以根据具体应用适当地控制来自单行或多行喷嘴的液滴喷射。

[0158] 将认识到,可以调节对于不同组的定时以减少串扰(例如,机械、流体、电气串扰),并且串扰的这种减少提供了改进的液滴放置精度和改进的印刷质量。

[0159] 此外,由于波形A-D可以选择性地施加到相应的组,并且相应的组的喷嘴可以由切换逻辑在连续的液滴周期内控制,所以可以根据印刷数据的要求在一个或更多个液滴周期内用适当量的液滴来填充像素。

[0160] 虽然上面的说明性示例将波形数据描述为在印刷机控制器处生成的多个公共驱动波形,但是应当理解,公共驱动波形可以可选地在印刷机控制器、印刷头控制器处生成,或者可以远离印刷机本身生成。

[0161] 此外,不要求波形数据包括与特定组的所有喷嘴共有的波形,而是波形数据可以包括在印刷机控制器处、印刷头控制器处或远离印刷机本身基于每个喷嘴生成的波形。

[0162] 此外,波形不限于图8a中所描绘的形状,并且任何合适的形状都可以用作驱动脉冲。例如,可以使用梯形或正弦驱动脉冲。

[0163] 此外,根据特定应用,可以酌情改变驱动脉冲的特性。这些特性包括但不限于:振

幅、脉冲宽度、转换速率等。此外,在实施方案中,触发脉冲可以在一个或更多个非发射脉冲(未示出)之后,这些非发射脉冲用于生成干扰由触发脉冲引起的压力波的压力波。

[0164] 此外,如上面所描述的,尽管图8a的印刷头数据流描绘了每个液滴周期 D_i 的数据块和触发代码之间的1:1映射,但不要求数据流包括这种1:1映射。

[0165] 此外,尽管在图8b中未描绘,但是印刷头数据流可以包括其中的空闲符号。

[0166] 在本说明书和权利要求中使用术语“包括”的情况下,并不排除其它要素或步骤,并且不应当被解释为受限于在其之后列出的方式。在当指单数名词时使用不定冠词或定冠词(例如“一(a)”或“一个(an)”或“所述(the)”)的情况下,除非明确声明,否则这包括该名词的复数。

[0167] 此外,本技术可以以其上具有功能数据的数据载体的形式来实现,所述功能数据包括功能计算机数据结构,当加载到计算机系统或网络中并据此操作时,以使得所述计算机系统能够执行该方法的所有步骤。

[0168] 此外,应当理解,虽然以上参考喷墨印刷头描述了各种概念,但是这些概念不限于喷墨印刷头,而是对于任何合适的应用,可以更广泛地应用于印刷头中,或者更广泛地应用于液滴沉积头中。如上面所指出的,适合于这些可选应用的液滴沉积头可以在构造上大致类似于印刷头,其中做出一些调整以处理所讨论的特定流体。因此,前面的描述应理解为提供了这种液滴沉积头可在其中使用的应用的非限制性示例。

[0169] 各种流体可以通过液滴沉积头来沉积。例如,液滴沉积头可喷射可行进到纸张或卡片上或行进到另外的接收介质(例如,纺织品或金属薄片制品或成型制品(例如,罐、瓶子等))上的流体的液滴,以形成图像,如喷墨印刷应用中的情况一样,其中液滴沉积头可以是喷墨印刷头,或者更具体地,可以是按需滴定喷墨印刷头。

[0170] 卷筒纸印刷和单页纸印刷具有高要求的数据速率。分辨率和接收介质速度均是高的[600dpi和800fpm(160ips或4m/s),具有3个灰度水平]。在卷筒纸向下方向上通常需要两组印刷头在接收介质移动方向上来填充所有像素。

[0171] 另一个应用是宽格式图形,其中移动高达70英寸/秒(1.7m/s)的扫描印刷头喷射具有多个灰度水平的紫外线(UV)可固化油墨、溶剂油墨或水性油墨。

[0172] 适合于这些流体的液滴沉积头可以在构造上大致类似于印刷头,其中做出一些调整以处理讨论中的特定流体。

[0173] 如在下面的公开中所描述的,液滴沉积头可以是按需滴定液滴沉积头。在这样的头中,喷射的液滴的图案根据提供给头的的数据而变化。

[0174] 对于本领域技术人员将清楚的是,在不脱离本技术的范围的情况下可以对前述示例性实施方案进行许多改进和改变。

[0175] 在下文的一个或更多个实施方案中可实现本公开的各方面:

[0176] 1) 一种控制器,用于控制阵列中的两组或更多组喷嘴,所述控制器构造成:

[0177] 将数据块编码到数据流中,其中每个数据块表示在液滴周期内如何控制相应组的喷嘴;

[0178] 将触发代码编码到所述数据流中,其中每个触发代码是预备代码,所述预备代码表示在所述液滴周期内何时根据所述数据块控制相应组的喷嘴;并且

[0179] 其中,在所述数据流中针对所述相应组的喷嘴,所述数据块在所述触发代码之前,

并且其中所述触发代码独立于所述数据块生成。

[0180] 2) 根据1) 所述的控制器, 其中, 对于所述相应组, 所述触发代码直接跟随所述数据块。

[0181] 3) 根据1) 所述的控制器, 其中, 对于所述相应组, 所述触发代码间接跟随所述数据块。

[0182] 4) 根据3) 所述的控制器, 其中, 在所述数据流中, 所述触发代码编码在两个后续数据块之间。

[0183] 5) 根据3) 所述的控制器, 其中, 所述触发代码中断所述数据流中的后续数据块。

[0184] 6) 根据任一前述项所述的控制器, 还包括介质编码器电路, 所述介质编码器电路构造成响应于来自介质编码器的输入生成介质信号。

[0185] 7) 根据6) 所述的控制器, 其中, 所述介质编码器电路还构造成响应于相关联的液滴沉积设备的操作数据生成所述介质信号。

[0186] 8) 根据任一前述项所述的控制器, 其中, 响应于印刷数据, 所述数据块被编码在所述数据流中。

[0187] 9) 根据6) 至8) 中任一项所述的控制器, 其中, 响应于所述介质信号, 所述触发代码被编码在所述数据流中。

[0188] 10) 根据任一前述项所述的控制器, 其中, 使用第一编码方案对所述数据块和触发代码进行编码。

[0189] 11) 根据10) 所述的控制器, 其中, 所述编码方案包括以下中的一个: 4b/5b编码、4b/6b编码、6b/8b编码、8b/10b编码、64b/66b编码和八到十四调制。

[0190] 12) 根据任一前述项所述的控制器, 其中, 所述数据流在单个通信信道上传输。

[0191] 13) 根据任一前述项所述的控制器, 其中, 对于每个液滴周期, 用1:1映射对所述相应组的所述数据块和触发代码进行编码。

[0192] 14) 根据任一前述项所述的控制器, 其中, 每个数据块包括驱动数据, 以表示在所述液滴周期内如何控制所述相应组的喷嘴。

[0193] 15) 根据任一前述项所述的控制器, 其中, 每个数据块包括控制符号, 所述控制符号表示所述数据块的开始和所述数据块的结束中的一个。

[0194] 16) 一种控制器, 用于控制阵列中的喷嘴, 所述控制器包括:

[0195] 切换逻辑, 其构造成将驱动脉冲施加到所述喷嘴;

[0196] 电路, 其构造成:

[0197] 对在所述控制器处接收的第一数据流解码;

[0198] 在所述第一数据流中识别对于相应组的喷嘴的数据块, 并响应于此生成第二数据流, 所述第二数据流包括驱动数据以在液滴周期内控制所述切换逻辑;

[0199] 在所述第一数据流中识别预备代码, 所述预备代码表示将何时根据所述数据块控制所述相应组的喷嘴, 并且响应于所述预备代码生成触发信号以控制所述切换逻辑; 并且

[0200] 其中, 所述电路还构造成, 在第一液滴周期内:

[0201] 响应于第一驱动数据和第一触发信号, 对于第一组喷嘴控制所述切换逻辑; 和

[0202] 响应于第二驱动数据和第二触发信号, 对于第二组喷嘴独立地控制所述切换逻辑。

- [0203] 17) 根据16)所述的控制器,其中,所述电路还构造成,在第二液滴周期内:
- [0204] 响应于第三驱动数据和第三触发信号,对于所述第一组喷嘴控制所述切换逻辑;
- [0205] 响应于第四驱动数据和第四触发信号,对于第二组喷嘴独立地控制所述切换逻辑。
- [0206] 18) 根据16)所述的控制器,其中,所述电路还构造成,在第二液滴周期内:
- [0207] 响应于所述第一驱动数据和第三触发信号,对于所述第一组喷嘴控制所述切换逻辑;
- [0208] 响应于所述第二驱动数据和第四触发信号,对于第二组喷嘴独立地控制所述切换逻辑。
- [0209] 19) 根据16)至18)中任一项所述的控制器,其中,所述电路构造成从在其处接收的波形数据中导出驱动脉冲。
- [0210] 20) 根据19)所述的控制器,其中,所述波形数据包括两个或更多个驱动波形。
- [0211] 21) 根据20)所述的控制器,其中,所述两个或更多个驱动波形中的每个驱动波形为相应组的喷嘴提供驱动脉冲。
- [0212] 22) 根据16)至21)中任一项所述的控制器,还包括存储电路,以用于存储所述驱动数据并将所述驱动数据输出到所述切换逻辑。
- [0213] 23) 根据22)所述的控制器,其中,所述存储电路包括两个或更多个移位寄存器阵列。
- [0214] 24) 根据23)所述的控制器,其中,所述切换逻辑包括切换器阵列,每个切换器与所述移位寄存器阵列的相应移位寄存器相关联。
- [0215] 25) 根据24)所述的控制器,其中,每个切换器具有相关联的切换控制器。
- [0216] 26) 根据25)所述的控制器,其中,每个切换控制器响应于所述驱动数据和所述触发信号而控制其相关联的切换器。
- [0217] 27) 一种包括1)至15)中任一项的控制器和/或16)至26)中任一项的控制器液滴沉积设备。
- [0218] 28) 一种具有16)至26)中任一项的控制器液滴沉积头。
- [0219] 29) 一种控制阵列中两组或更多组喷嘴的方法,所述方法包括:
- [0220] 在第一控制器处生成包括编码的数据块的第一数据流,其中每个编码的数据块表示在液滴周期内如何控制相应组的喷嘴;
- [0221] 在所述第一控制器处将触发代码编码到所述第一数据流中,其中每个触发代码是表示在所述液滴周期内何时根据所述编码的数据块控制相应组的喷嘴的预备代码,并且其中,在所述数据流中,针对所述相应组的喷嘴,所述编码的数据块在所述触发代码之前。
- [0222] 30) 根据29)所述的方法,还包括:
- [0223] 在第二控制器处对所述第一数据流解码;
- [0224] 响应于所述第一数据流,在所述第二控制器处生成触发信号和包括用于相应组的喷嘴的解码的驱动数据的第二数据流;
- [0225] 响应于第一解码的驱动数据和第一触发信号,在第一液滴周期内控制切换逻辑,以将驱动脉冲施加到第一组喷嘴;
- [0226] 响应于第二解码的驱动数据和第二触发信号,在所述第一液滴周期内独立地控制

切换逻辑,以将驱动脉冲施加到第二组喷嘴。

[0227] 31) 一种控制阵列中两组或更多组喷嘴的方法,所述方法包括:

[0228] 在控制器处对第一数据流解码;

[0229] 在所述第一数据流中识别用于相应组的喷嘴的数据块;

[0230] 在所述第一数据流中识别预备代码,所述预备代码表示何时根据所述数据块控制所述相应组的喷嘴;

[0231] 响应于所述第一数据流,生成触发信号和包括用于相应组的喷嘴的驱动数据的第二数据流;

[0232] 响应于第一驱动数据和第一触发信号,在第一液滴周期内控制切换逻辑,以将驱动脉冲施加到第一组喷嘴;

[0233] 响应于第二驱动数据和第二触发信号,在所述第一液滴周期内独立地控制切换逻辑,以将驱动脉冲施加到第二组喷嘴。

[0234] 32) 根据31)所述的方法,还包括:

[0235] 响应于第三驱动数据和第三触发信号,在第二液滴周期内控制切换逻辑,以将驱动脉冲施加到所述第一组喷嘴;

[0236] 响应于第四驱动数据和第四触发信号,在所述第二液滴周期内独立地控制切换逻辑,以将驱动脉冲施加到所述第二组喷嘴。

[0237] 33) 根据31)所述的方法,还包括:

[0238] 响应于所述第一驱动数据和第三触发信号,在第二液滴周期内控制切换逻辑,以将驱动脉冲施加到所述第一组喷嘴;

[0239] 响应于所述第二驱动数据和第四触发信号,在所述第二液滴周期内独立地控制切换逻辑,以将驱动脉冲施加到所述第二组喷嘴。

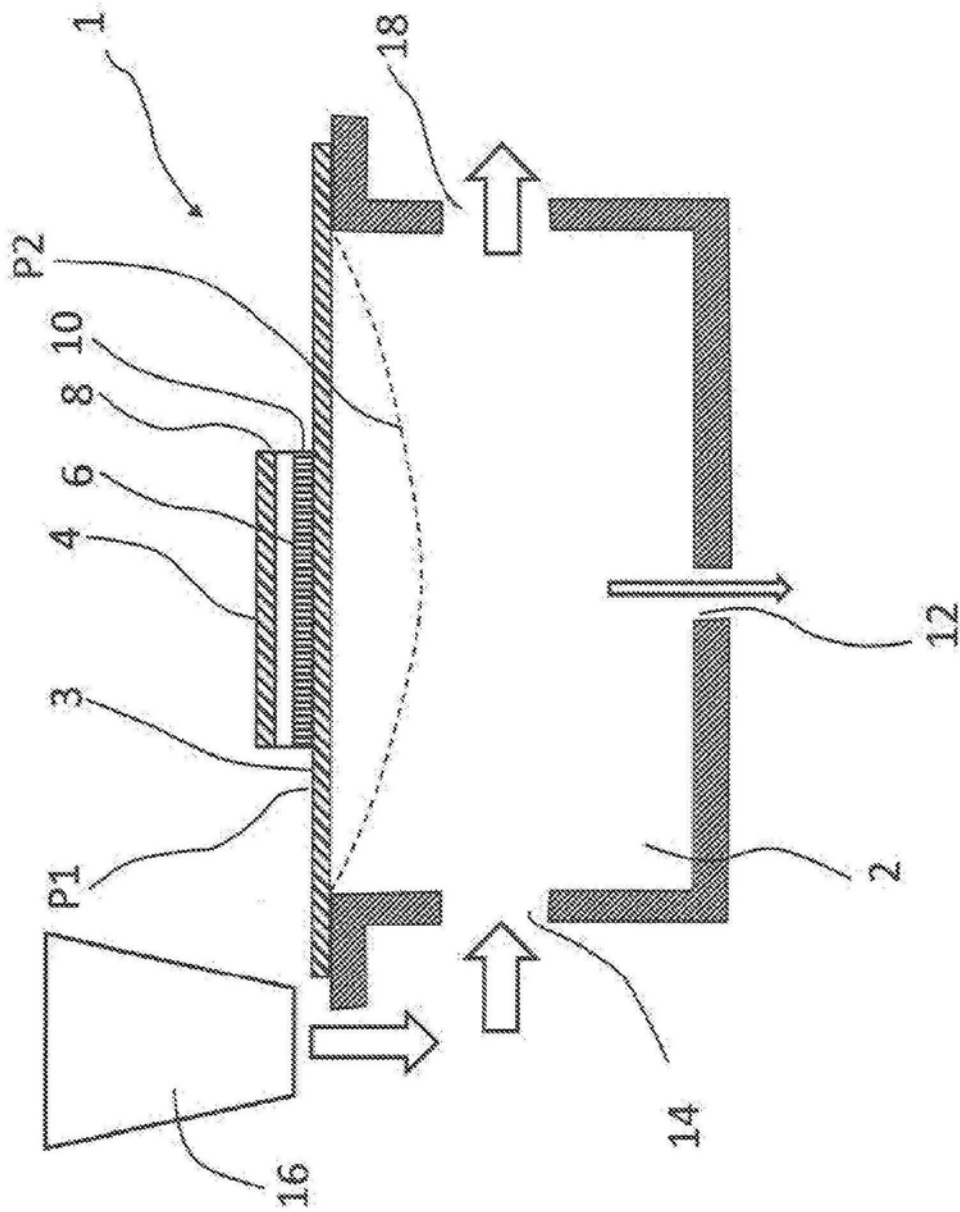


图1

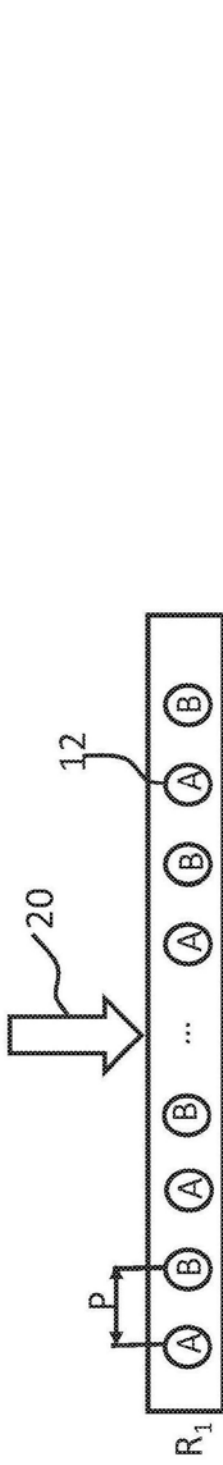


图 2a

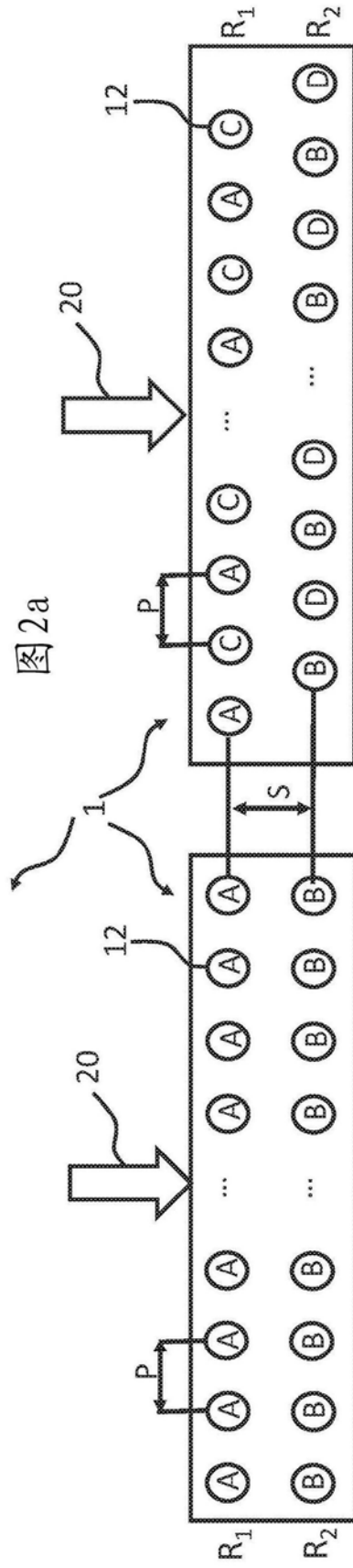


图 2b

图 2c

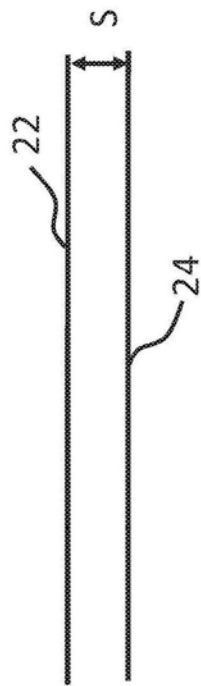


图 2c



图 2d

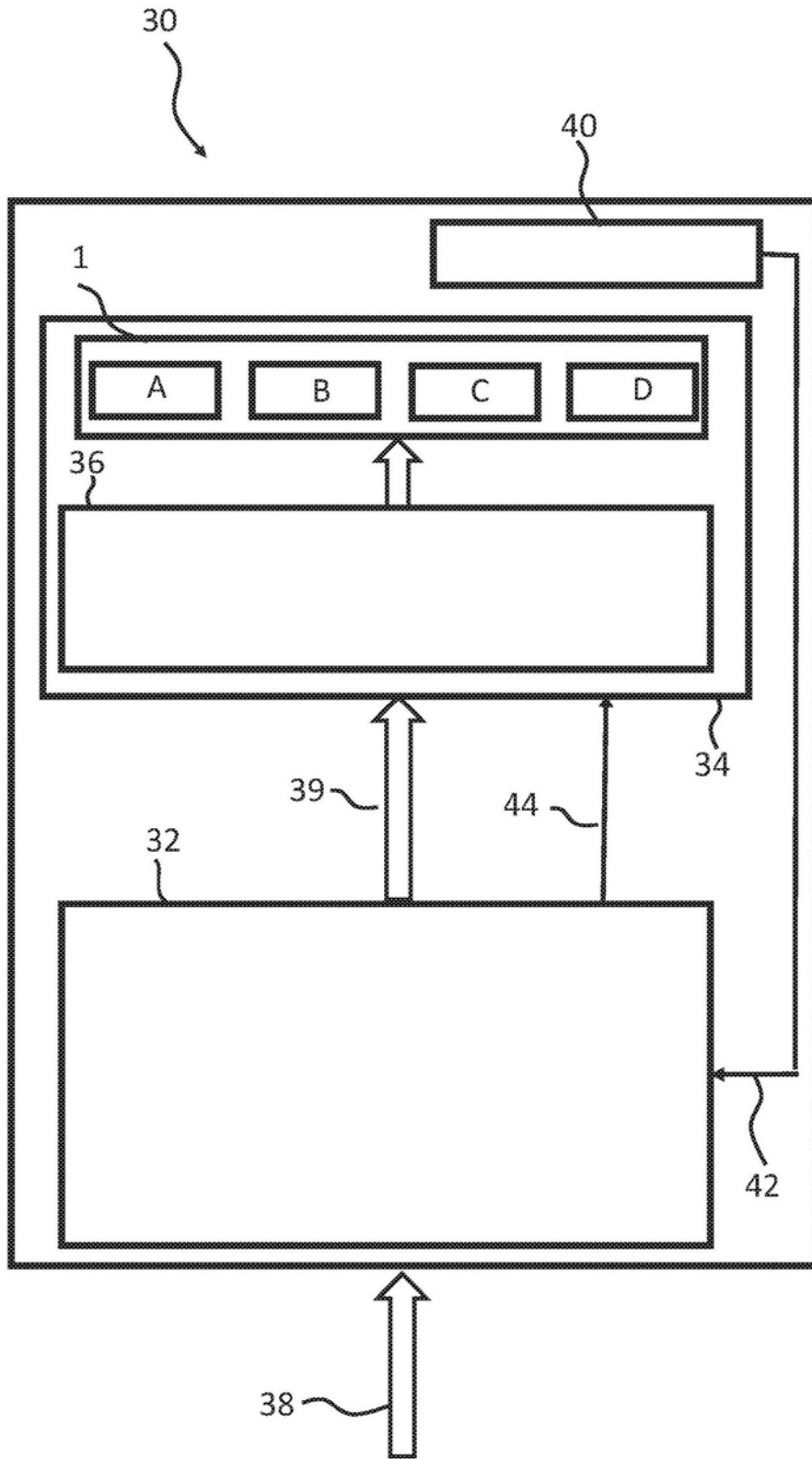


图3

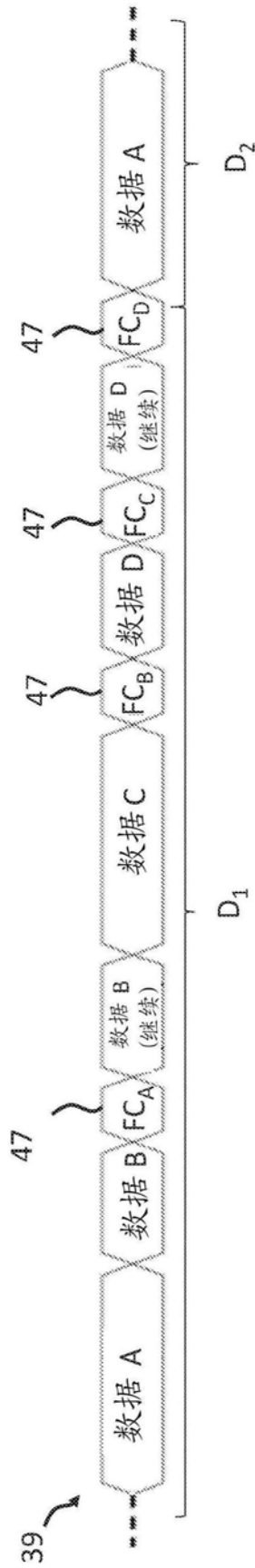


图4a

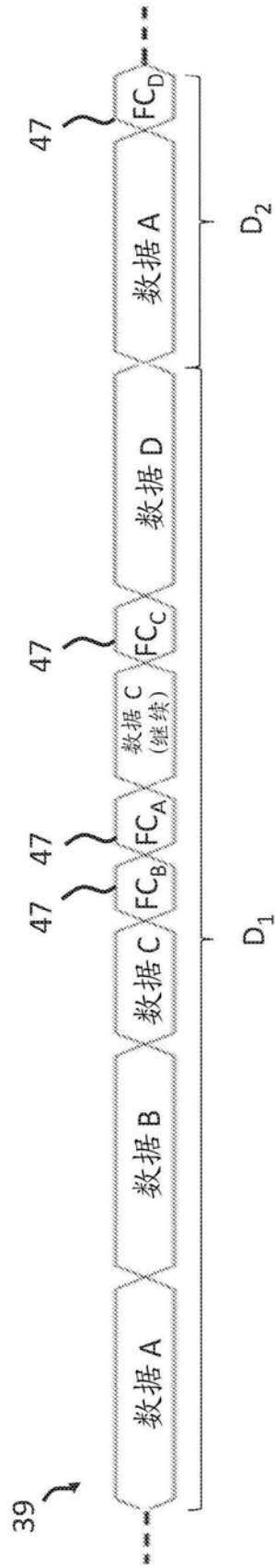


图4b

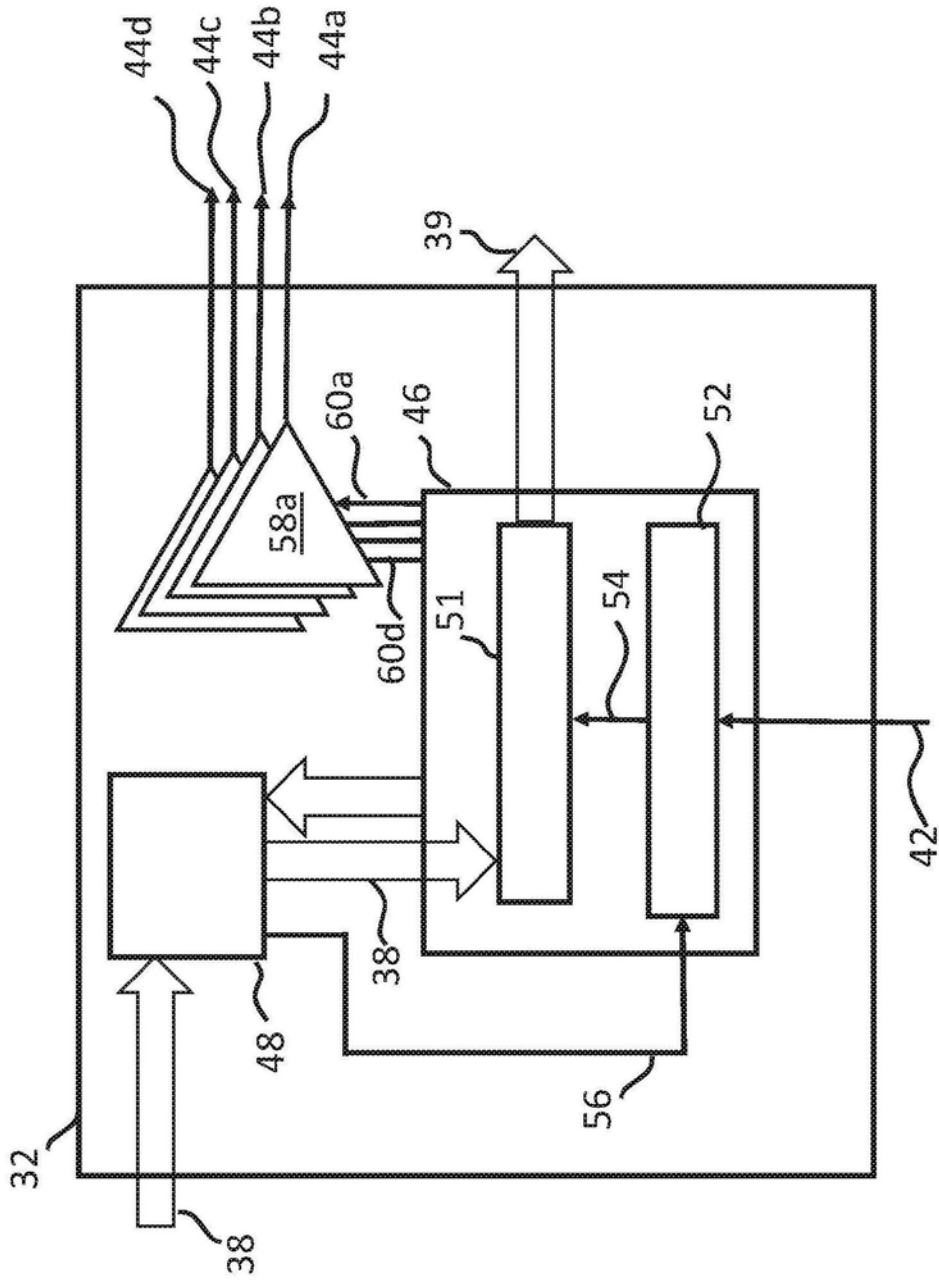


图5

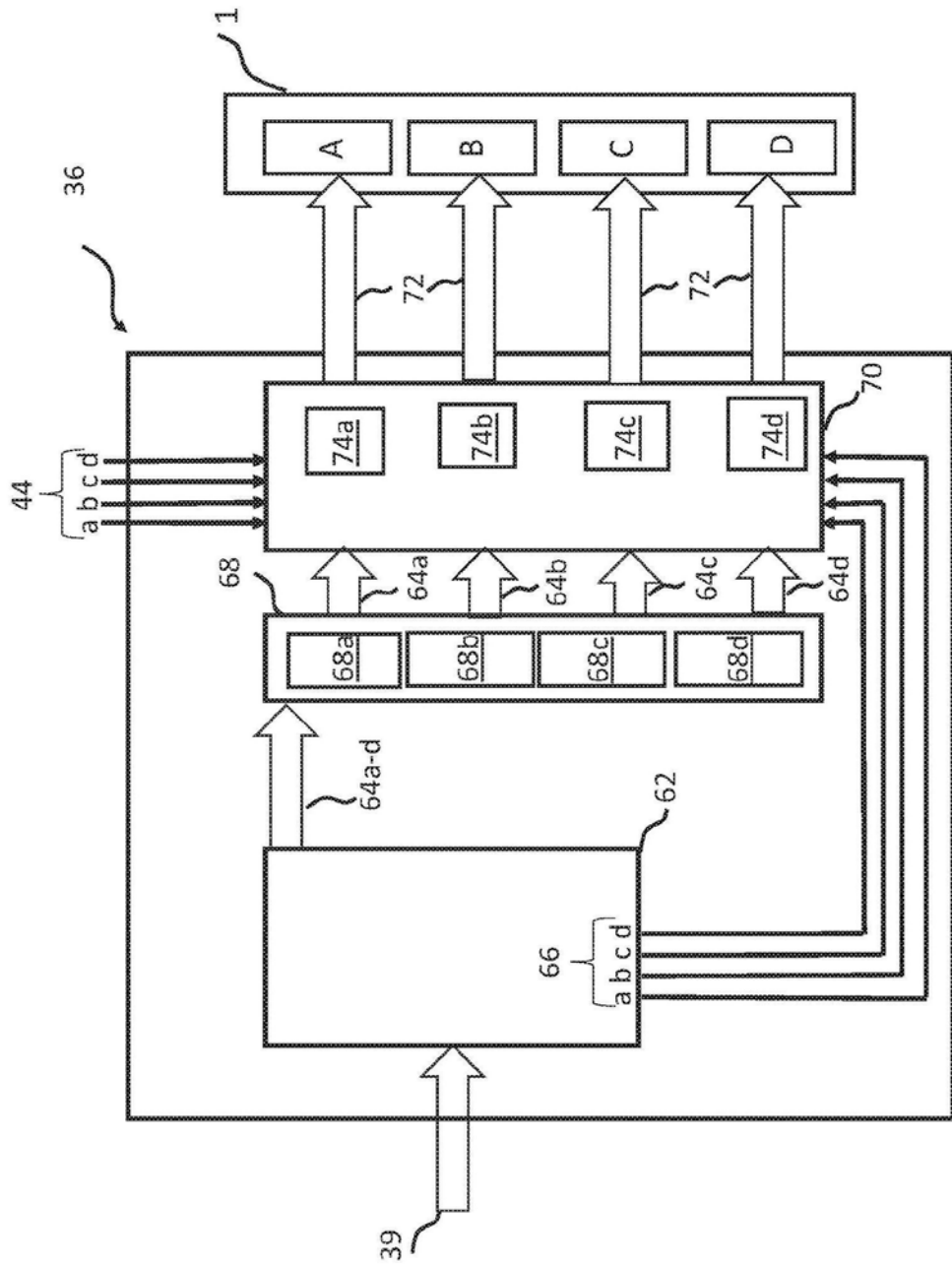


图7a

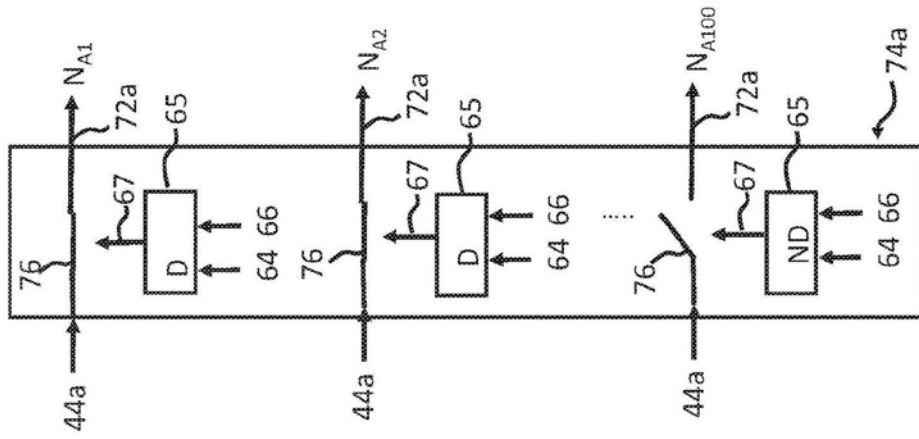


图7b

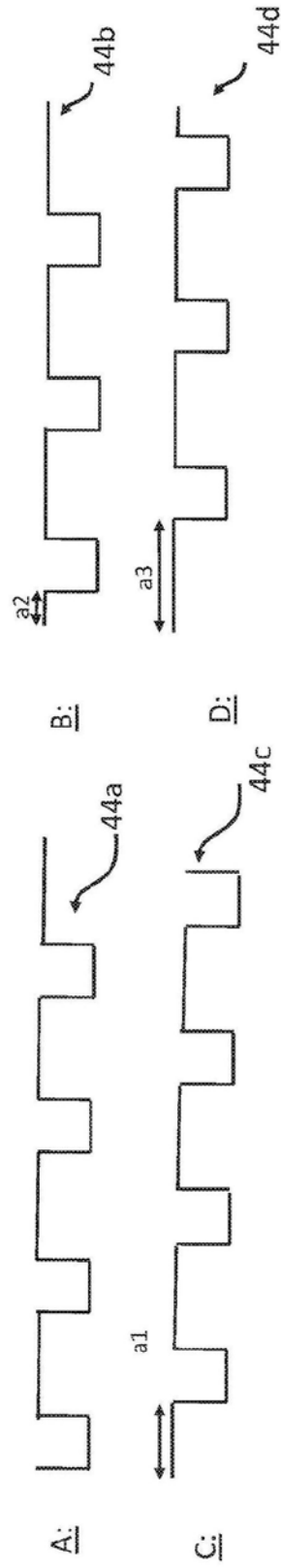


图8a

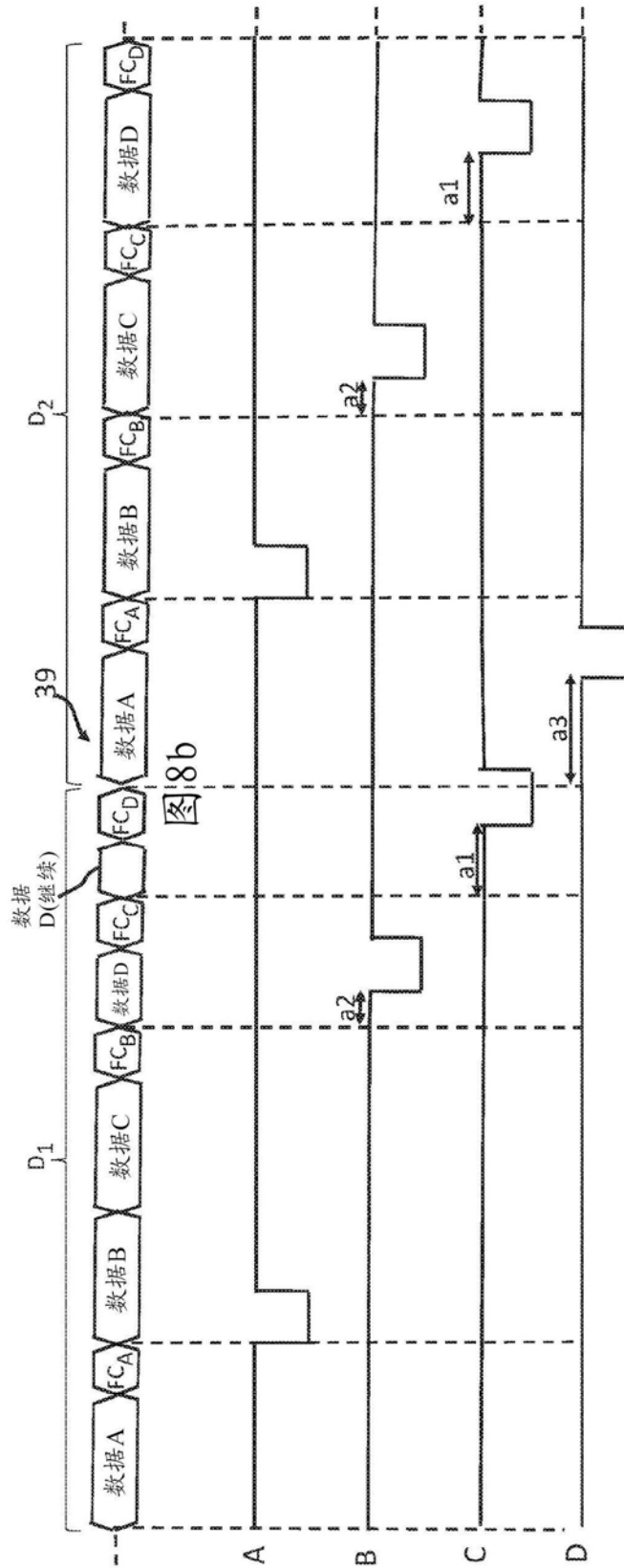


图8b

图8c