



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110337368 B

(45) 授权公告日 2021. 10. 01

(21) 申请号 201780086478.2

(22) 申请日 2017.04.14

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110337368 A

(43) 申请公布日 2019.10.15

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2019.08.14

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2017/027596 2017.04.14

(87) PCT国际申请的公布数据
W02018/190863 EN 2018.10.18

(73) 专利权人 惠普发展公司, 有限责任合伙企业
地址 美国得克萨斯州

(72) 发明人 E·马丁 D·E·安德森

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018

代理人 张红霞 王诚华

(51) Int.Cl.
B41J 2/135 (2006.01)
B41J 2/04 (2006.01)
B41J 2/07 (2006.01)

(56) 对比文件
US 2015077451 A1, 2015.03.19
US 2006061636 A1, 2006.03.23
US 2015099059 A1, 2015.04.09
JP 2016221912 A, 2016.12.28
JP H1016251 A, 1998.01.20
JP 2016172394 A, 2016.09.29
JP 2004009334 A, 2004.01.15

审查员 张伟

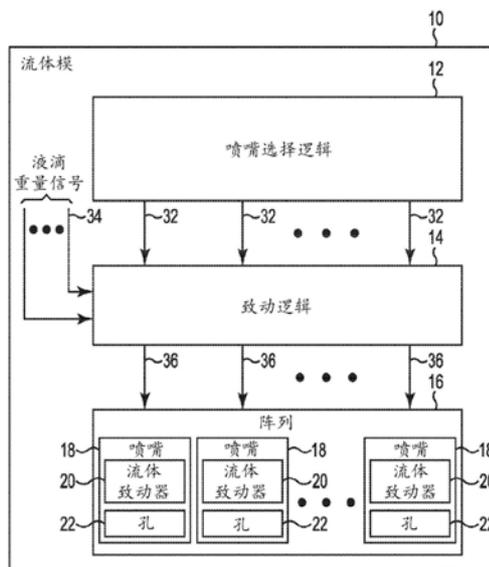
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54) 发明名称

具有液滴重量信号的流体模

(57) 摘要

流体模包括喷嘴阵列, 每个喷嘴响应于具有致动值的对应致动信号喷射流体液滴。喷嘴选择逻辑为每个喷嘴提供具有选择值或非选择值的喷嘴选择信号。致动逻辑为每个喷嘴提供相应的致动信号, 致动逻辑用于接收一个或多个液滴重量信号, 并且对于具有选择值的每个喷嘴选择信号, 基于一个或多个液滴重量信号的状态, 向对应喷嘴和/或一个或多个相邻喷嘴提供具有致动值的致动信号。



1. 一种流体模,包括:

喷嘴阵列,每个喷嘴响应于具有致动值的对应致动信号喷射流体的液滴;

喷嘴选择逻辑,用于为每个喷嘴提供具有选择值或非选择值的喷嘴选择信号,其中所述喷嘴选择逻辑用于接收致动数据,所述致动数据包括致动数据位,每个致动数据位对应于不同的一个所述喷嘴并且具有致动值或非致动值,并且所述喷嘴选择逻辑接收与每个喷嘴对应的地址数据,每个喷嘴的地址数据具有使能值或非使能值,并且其中当对应的致动数据位具有所述致动值并且所述对应的地址数据具有所述使能值时,所述喷嘴选择逻辑为每个喷嘴提供具有所述选择值的喷嘴选择信号;和

致动逻辑,用于为每个喷嘴提供相应的致动信号,所述致动逻辑用于:

接收一个或多个液滴重量信号;以及

对于具有所述选择值的每个喷嘴选择信号,基于所述一个或多个液滴重量信号的状态,向对应喷嘴和/或一个或多个相邻喷嘴提供具有致动值的致动信号。

2. 如权利要求1所述的流体模,所述喷嘴阵列的喷嘴布置成列,所述相邻喷嘴包括与所述对应喷嘴相邻的喷嘴。

3. 如权利要求1所述的流体模,所述喷嘴阵列中的每个喷嘴用于喷射相同液滴重量的流体的液滴。

4. 如权利要求1所述的流体模,所述对应喷嘴和所述一个或多个相邻喷嘴相对于彼此设置为使得由所述对应喷嘴和所述一个或多个相邻喷嘴喷射的流体的液滴合并以具有较大的流体的液滴的效果。

5. 如权利要求1所述的流体模,所述阵列的所述喷嘴被布置成形成基元。

6. 如权利要求1所述的流体模,所述流体模包括打印头。

7. 一种流体喷射系统,包括:

控制器,提供包括致动数据位的致动数据和液滴重量信号数据;和

流体模,包括:

喷嘴阵列,每个喷嘴响应于具有致动值的对应致动信号喷射流体的液滴;

喷嘴选择逻辑,接收所述致动数据位,一个致动数据位对应于每个喷嘴并具有致动值和非致动值,并且喷嘴选择逻辑接收对应于每个喷嘴的地址数据,每个喷嘴的地址数据具有使能值或非使能值,当对应的致动数据位具有所述致动值并且对应的地址数据具有所述使能值时,所述喷嘴选择逻辑用于为每个喷嘴提供具有选择值的喷嘴选择信号;

液滴重量信号发生器,基于液滴重量数据提供具有一状态的一个或多个液滴重量信号;和

致动逻辑,用于为每个喷嘴提供相应的致动信号,对于具有所述选择值的每个喷嘴选择信号,基于所述一个或多个液滴重量信号的状态,所述致动逻辑向对应喷嘴和/或一个或多个相邻喷嘴提供具有致动值的致动信号。

8. 如权利要求7所述的流体喷射系统,所述喷嘴阵列的喷嘴布置成列,所述相邻喷嘴包括与所述对应喷嘴相邻的喷嘴。

9. 如权利要求7所述的流体喷射系统,所述喷嘴阵列中的每个喷嘴用于喷射相同液滴重量的流体的液滴。

10. 如权利要求7所述的流体喷射系统,所述对应喷嘴和所述一个或多个相邻喷嘴相对

于彼此设置为使得由所述对应喷嘴和所述一个或多个相邻喷嘴喷射的流体液滴合并以具有较大的流体液滴的效果。

11. 一种操作包括喷嘴阵列的流体模的方法, 每个喷嘴响应于具有致动值的对应致动信号喷射流体液滴, 所述方法包括:

为每个喷嘴提供喷嘴选择信号, 每个喷嘴选择信号具有选择值或非选择值, 选择值指示选择对应喷嘴喷射流体液滴, 其中喷嘴选择逻辑接收致动数据, 所述致动数据包括致动数据位, 每个致动数据位对应于每个喷嘴并且具有致动值或非致动值, 并且所述喷嘴选择逻辑接收与每个喷嘴对应的地址数据, 每个喷嘴的地址数据具有使能值或非使能值, 并且其中当对应的致动数据位具有所述致动值并且所述对应的地址数据具有所述使能值时, 所述喷嘴选择逻辑为每个喷嘴提供具有所述选择值的喷嘴选择信号;

提供一个或多个液滴重量信号, 每个液滴重量信号具有一状态;

对于具有选择值的每个喷嘴选择信号, 基于所述一个或多个液滴重量信号的状态, 向所述对应喷嘴和/或向一个或多个相邻喷嘴提供具有致动值的致动信号。

12. 如权利要求11所述的方法, 包括:

从所述阵列的每个喷嘴喷射相同液滴重量的流体液滴。

13. 如权利要求11所述的方法, 包括:

将所述阵列的所述喷嘴相对于彼此设置为使得由所述对应喷嘴和/或一个或多个相邻喷嘴喷射的流体液滴合并以具有单个较大的流体液滴的效果。

14. 如权利要求11所述的方法, 包括:

改变所述一个或多个液滴重量的状态, 以从所述对应喷嘴和所述一个或多个相邻喷嘴中选择将提供有所述致动值的致动信号的多个喷嘴, 从而对于具有选择值的每个喷嘴选择信号选择要喷射的流体的有效液滴重量。

具有液滴重量信号的流体模

背景技术

[0001] 流体模可包括喷嘴阵列,其中每个喷嘴包括流体室、喷嘴孔和流体致动器,其中流体致动器可被致动以引起流体的位移并导致流体液滴从喷嘴孔喷射。一些示例流体模可以是打印头,其中流体可以对应于墨。

附图说明

[0002] 图1是示出根据一个示例的流体模的框图和示意图。

[0003] 图2是示出根据一个示例的流体模的框图和示意图。

[0004] 图3是示出根据一个示例的流体模的框图和示意图。

[0005] 图4是示出根据一个示例的包括流体模的流体喷射系统的框图和示意图。

[0006] 图5是大体上示出示例喷嘴列组的框图和示意图。

[0007] 图6是大体上示出示例发射脉冲组的框图和示意图。

[0008] 图7是大体上示出根据一个示例的操作流体模的方法的流程图。

[0009] 在整个附图中,相同的附图标记表示相似但不一定相同的元件。附图不一定按比例绘制,并且可夸大某些部分的尺寸以更清楚地说明所示的示例。此外,附图提供了与描述一致的示例和/或实施方式;然而,描述不限于附图中提供的示例和/或实施方式。

具体实施方式

[0010] 在以下详细描述中,参考了附图,附图形成本发明的一部分,并且其中通过图示的方式示出了可以实现本公开的具体示例。应当理解,在不背离本公开的范围的情况下,可以使用其他示例并且可以进行结构或逻辑上的改变。因此,以下详细描述不应被视为具有限制意义,并且本公开的范围由所附权利要求限定。应当理解,除非另外特别说明,否则本文描述的各种示例的特征可以部分地或全部地彼此组合。

[0011] 流体模的示例可包括流体致动器。流体致动器可包括基于压电膜的致动器、基于热电阻器的致动器、静电膜致动器、机械/冲击驱动膜致动器、磁致伸缩驱动致动器或可以响应于电致动引起流体位移的其他这样的元件。本文描述的流体模可包括多个流体致动器,其可被称为流体致动器阵列。此外,如本文所使用的致动事件可以指同时致动流体模的流体致动器,从而引起流体位移。

[0012] 在示例流体模中,流体致动器阵列可以布置在相应的流体致动器集中,其中每一个这样的流体致动器集可被称为“基元(primitive)”或“发射基元”。基元通常包括一组流体致动器,每个流体致动器具有唯一的致动地址。在一些示例中,流体模的电约束和流体约束可以限制每个基元的哪个流体致动器可以针对给定的致动事件同时致动。因此,基元有助于寻址和随后致动流体喷射器子集,该流体喷射器子集可以针对给定的致动事件同时致动。对应于相应基元的多个流体喷射器可被称为基元的尺寸。

[0013] 为了举例说明,如果流体模包括四个基元,其中每个相应基元包括八个相应的流体致动器(每八个流体致动器组具有地址0至7),并且电约束和流体约束限制对每基元一个

流体致动器的致动,对于给定的致动事件,可以同时致动总共四个流体致动器(每个基元一个)。例如,对于第一致动事件,可以致动每个基元中地址为0的相应流体致动器。对于第二致动事件,可以致动每个基元中地址为1的相应流体致动器。可以理解,提供该示例仅用于说明目的。本文考虑的流体模可包括每基元更多或更少的流体致动器以及每模具更多或更少的基元。

[0014] 一些示例性流体模包括微流体通道。可以通过在流体模的基板中执行蚀刻、微制造(例如,光刻)、微机械加工工艺或其任何组合来形成微流体通道。一些示例基板可包括硅基基板、玻璃基基板,砷化镓基基板和/或用于微制造装置和结构的其他这样的合适类型的基板。因此,微流体通道、室、孔和/或其他这样的特征可以由在流体模的基板中制造的表面限定。此外,如本文所用,微流体通道可以对应于足够小尺寸的通道(例如,纳米尺寸级、微米尺寸级、毫米尺寸级等),以便于输送少量的流体(例如,皮升级、纳升级、微升级、毫升级等)。本文描述的示例流体模可包括其中可设置流体致动器的微流体通道。在这样的实施方式中,设置在微流体通道中的流体致动器的致动可以在微流体通道中产生流体位移。因此,设置在微流体通道中的流体致动器可称为流体泵。

[0015] 在一些示例中,流体致动器可设置在喷嘴中,其中除了流体致动器之外,喷嘴可包括流体室和喷嘴孔。可致动流体致动器,使得流体室中的流体位移可导致经喷嘴孔喷射流体液滴。因此,设置在喷嘴中的流体致动器可称为流体喷射器。

[0016] 流体模可包括喷嘴阵列(例如,诸如喷嘴列),其中通过相应流体致动器的选择性操作从喷嘴选择性地喷射流体液滴(例如,诸如墨滴)。流体模的各个喷嘴通常具有相同的尺寸(例如,相同的室和喷嘴孔尺寸)并且喷射固定体积或固定重量的流体液滴。然而,可能希望流体模能够在不同时间喷射不同液滴重量的流体液滴。为此,一些流体模采用不同尺寸的喷嘴,其喷射具有不同固定液滴重量的液滴。例如,一些流体模可包括两种不同尺寸的喷嘴,这些喷嘴以交替的方式布置成阵列,其中当在需要较小的液滴重量时,可以选择较小尺寸的喷嘴来喷射流体液滴,并且当需要较大的液滴重量时,可以选择较大尺寸的喷嘴。虽然这样的配置使流体模能够喷射不同重量的流体液滴,但是通过包括较大尺寸的喷嘴,能够设置在流体模上的较小尺寸的喷嘴的数量减少,从而降低了流体模的分辨率。

[0017] 图1是示出根据一个示例的流体模10的一些部件的框图和示意图。如下面将更详细描述,根据一个示例,流体模10采用液滴重量信号来控制喷嘴和/或一个或多个相邻喷嘴同时喷射流体液滴,以使流体液滴在飞行中或在目标表面上结合或合并,以有效地产生比由单个喷嘴喷射的流体液滴更大的流体液滴。在空气中或在目标表面上的组合流体液滴在本文中可称为具有“有效液滴重量”或称为“有效流体液滴”。通过改变同时喷射流体液滴的相邻喷嘴的数量,由流体模10提供的流体液滴的有效液滴重量可以通过液滴重量信号选择性地改变。如本文所用,术语“液滴重量”是指液流体液滴的体积,并且有时也可称为“液滴尺寸”。

[0018] 在图3的说明性示例中,流体模10包括喷嘴选择逻辑12、致动逻辑14和喷嘴18构成的阵列16,每个喷嘴18包括流体致动器20和喷嘴孔22,并且每个喷嘴被配置成经流体致动器20的致动通过喷嘴孔22选择性地喷射流体液滴。在一个示例中,每个喷嘴18被配置成喷射具有相同固定液滴重量的流体液滴。在一个示例中,阵列16的喷嘴18可以布置成形成一列或多列喷嘴18。

[0019] 根据一个示例,喷嘴选择逻辑12提供喷嘴选择信号32,用于选择阵列16的哪些喷嘴18在致动事件期间将喷射流体液滴。在一个实例中,喷嘴选择逻辑12 为每个喷嘴18提供喷嘴选择信号32,每个喷嘴选择信号32在选择用于致动的喷嘴时具有选择值(例如,“1”),或者在喷嘴在致动事件期间不活动时具有非选择值(例如,“0”)。

[0020] 致动逻辑14从喷嘴选择逻辑12接收喷嘴选择信号32,并接收一个或多个液滴重量信号34,其中液滴重量信号34的状态指示在致动事件期间将由阵列16喷射的流体液滴的所选有效液滴重量。在一个示例中,每个液滴重量信号34具有使能状态或禁用状态(例如,“1”或“0”)。在一个示例中,可以接收单个液滴重量信号34。在其他示例中,可以接收超过一个的液滴重量信号34,例如两个(或更多个)液滴重量信号34。

[0021] 致动逻辑14向阵列16提供致动信号36,用以控制喷嘴18的流体致动器20 的激活以喷射流体液滴。在一个示例中,致动逻辑14为每个喷嘴18提供致动信号36,以控制对应的流体致动器20的激活。在一个示例中,每个致动信号具有致动值(例如,“1”)或非致动值(例如,“0”),其中致动值使得对应喷嘴18 的流体致动器20喷射流体液滴。

[0022] 在一个示例中,对于包含具有选择值(例如,值“1”)的对应喷嘴选择信号32的每个喷嘴18,基于液滴重量信号34(例如,一个或多个液滴重量信号34) 的状态,致动逻辑14向对应喷嘴18(所谓的“目标”喷嘴)和/或一个或多个相邻喷嘴18提供具有致动值的致动信号36,以便使目标喷嘴18和/或一个或多个相邻喷嘴18喷射流体液滴。当超过一个的喷嘴18喷射流体液滴(例如,目标喷嘴和一个或多个相邻喷嘴)时,流体液滴在飞行中或在目标表面(例如,当流体模 10包括打印头时,印刷介质)上合并以形成或具有单个较大流体液滴的效果。基于液滴重量信号34的状态,响应于给定的喷嘴选择信号32,通过选择性地改变同时喷射流体液滴的多个喷嘴,可以选择性地改变由流体模10提供的有效流体液滴的有效液滴重量,同时保持流体模10的高输出分辨率。

[0023] 例如,在一个示例中,如下面将更详细描述,喷嘴18可以布置成列,其中接收两个液滴重量信号34,其中一个液滴重量信号是所谓的“致动自身”信号并且另一个液滴重量信号是所谓的“致动邻居”信号。对于具有选择值的给定喷嘴选择信号32,当“致动自身”液滴重量信号具有使能状态并且“致动邻居”液滴重量信号具有禁用状态时,致动逻辑14仅向对应于给定喷嘴选择信号32的喷嘴 18(即,目标喷嘴)的流体致动器20提供具有致动值的致动信号36,从而导致目标喷嘴喷射具有第一液滴重量的单个流体液滴。

[0024] 在另一示例中,对于具有选择值的给定喷嘴选择信号32,当“致动自身”液滴重量信号具有禁用状态并且“致动邻居”液滴重量信号具有使能状态时,致动逻辑14仅向两个相邻喷嘴18(例如,在喷嘴列中紧邻目标喷嘴上方和下方的喷嘴 18)的流体致动器20提供具有致动值的致动信号36,从而导致两个流体液滴的喷射,这两个流体液滴合并以有效地形成具有第二液滴重量的流体液滴(“有效流体液滴”)。

[0025] 继续上述示例,对于具有选择值的给定喷嘴选择信号32,当“致动自身”液滴重量信号和“致动邻居”液滴重量信号各自具有使能状态时,致动逻辑14向目标喷嘴的流体致动器20和两个相邻喷嘴18的流体致动器20提供具有致动值的致动信号36,从而导致三个流体液滴的喷射,这三个流体液滴合并以形成具有第三液滴重量的有效流体液滴。

[0026] 上述实施方式示出了一个示例,其中除了选定的或目标喷嘴之外,可以致动两个相邻喷嘴,以使流体模10提供具有三个液滴重量的有效流体液滴。在其他示例中,除了目标

喷嘴之外,可以采用超过两个的相邻喷嘴来产生具有任意数量的可选择的液滴重量(例如,第4滴液滴重量,第5液滴重量等)的流体液滴重量,只要喷嘴在流体模10上布置得彼此足够靠近,使得它们喷射的流体液滴在空气中或在目标表面上合并在一起,以具有单个较大流体液滴(即,“有效”流体液滴)的效果。在一个示例中,每个喷嘴18可以喷射具有相同液滴重量(所谓的“基础液滴重量”)的流体液滴,使得所选的有效液滴重量可以是基础液滴重量的倍数。

[0027] 参考图2,根据一个示例,喷嘴选择逻辑12接收例如来自控制器46的致动数据40,其中致动数据40包括多个致动数据位42,每个致动数据位42对应于不同的一个喷嘴18,并且每个致动数据位42具有致动值(例如,值“1”)或非致动值(例如,值“0”)。在一个示例中,喷嘴选择逻辑12进一步接收对应于每个喷嘴18的地址数据44,每个喷嘴18的地址数据具有使能值或非使能值,其指示喷嘴18是否能够在给定的致动事件期间喷射流体液滴。在其他示例中,地址数据44可以由流体模10在内部生成,例如通过喷嘴选择逻辑12(如图2中的虚线所示)生成。

[0028] 在一个示例中,当对应的地址数据44具有使能值并且对应的致动数据位42具有致动值时,喷嘴选择逻辑12为每个喷嘴18提供具有选择值(例如,值“1”)的喷嘴选择信号32,当对应的地址数据44具有非使能值或对应的致动数据位42具有非致动值时,喷嘴选择逻辑12为每个喷嘴18提供具有非选择值(例如,值“0”)的喷嘴选择信号32。

[0029] 图3是示出根据本公开的一个实例的包括致动逻辑14的示例的流体模10的部分的框图和示意图。在图3的示例中,阵列16的喷嘴18被布置成形成列,这种列的一部分由喷嘴N、N-1和N+1示出,喷嘴N-1和N+1表示紧邻喷嘴N的“邻居”(即,紧邻喷嘴N的每一侧上的喷嘴)。虽然仅示出了三个喷嘴18(N-1、N、N+1),但在其他情况下,列可包括超过三个的喷嘴,并且阵列16可包括超过一列的喷嘴。

[0030] 在一个示例中,每个喷嘴18包括经由诸如可控开关60(例如,场效应晶体管(FET))的激活装置联接在电力线50和接地线52之间的流体致动器20(例如,热电阻器,有时称为激发电阻器),可控开关60通过对应的与门62的输出来控制。

[0031] 根据一个示例,对于每个喷嘴18,致动逻辑14包括对应的第一与门70、第二与门72以及或门74。如上所述,致动逻辑14接收液滴重量信号34,例如液滴重量信号DW1和DW2,并接收来自喷嘴选择逻辑12的多个喷嘴选择信号32,一个喷嘴选择信号32对应于阵列16的每个喷嘴18。尽管在图3中示为接收两个液滴重量信号34,DW1和DW2,但在其他情况下,可以接收少于两个(即,一个)或超过两个(例如,三个、四个等)的液滴重量信号。如下面更详细描述,所采用的液滴重量信号的数量取决于可以针对要从流体模10中喷射的有效流体液滴选择的液滴重量的数量(例如,第1、第2、第3、第4等)。

[0032] 对于每个喷嘴18,与门70具有耦接到对应喷嘴选择信号32和液滴重量信号DW1的输入以及作为或门74的输入提供的输出。另外,与门72具有耦接到对应喷嘴选择信号32和另一个液滴重量信号DW2的输入,其中输出作为输入被提供到每个相邻喷嘴(在该情况下,喷嘴N-1和N+1)的或门74。例如,对应于喷嘴N的与门72的输出作为输入耦接到相邻喷嘴N-1的或门74,并作为输入耦接到列16的相邻喷嘴N+1的或门74,以使与门72交叉耦接到相邻喷嘴的或门。

[0033] 关于喷嘴N的操作,下面描述了图3的流体模10的操作的示例。如上所述,每个液滴

重量信号DW1和DW2具有使能状态(例如,“1”)和禁用状态(例如,“0”),液滴重量信号DW1和DW2分别被称为“使能自身”和“使能邻居”信号。

[0034] 参考喷嘴N,并且进一步参考图2,当对应于喷嘴N的地址数据44具有使能值并且对应于喷嘴N的致动数据位42具有致动值(例如,值“1”)时,喷嘴选择逻辑12向对应于喷嘴N的与门70和与门72提供具有选择值(例如,值“1”)的喷嘴选择信号32。如果液滴重量信号DW1具有使能状态(例如,值“1”)并且液滴重量DW2具有禁用状态(例如,值“0”),则与门70向与喷嘴N相关联的或门74提供具有“HI”值(例如,值“1”)的活动输出,同时与门72向相邻喷嘴N-1和N+1的或门74提供具有“LO”值(例如,值“0”)的非活动输出。结果,与喷嘴N相关联的或门74与发射脉冲信号54一起导致从喷嘴N的与门62的“HI”输出,从而使可控开关60激活流体致动器20以喷射流体的液滴,而相邻喷嘴N-1和N+1的可控开关60未被对应的或门72激活,使得相邻喷嘴N-1和N+1的流体致动器20不喷射流体的液滴。

[0035] 这样,当液滴重量信号DW1具有使能状态并且液滴重量信号DW2具有禁用状态时,响应于具有选择值的喷嘴N的选择信号32,仅喷嘴N喷射流体的液滴,导致具有第一液滴重量的有效流体的液滴由流体模10喷射。应注意,即使相邻喷嘴N-1和N+1不响应具有“HI”输出的喷嘴N的与门72喷射流体的液滴,喷嘴N-1和N+1仍可响应于它们自己的具有选择值的对应喷嘴选择信号32和具有活动值的液滴重量信号DW1而喷射流体的液滴。

[0036] 当喷嘴N的喷嘴选择信号32具有选择值(例如,值“1”)时,液滴重量信号DW1具有禁用状态,并且液滴重量信号DW2具有使能状态时,与喷嘴N相关联的与门70向喷嘴N的或门74提供“LO”输出,并且与门72向相邻喷嘴N-1和N+1的或门74提供“HI”输出。结果,喷嘴N的或门74向喷嘴N的与门62提供“LO”输出,而相邻喷嘴N-1和N+1的或门74与发射脉冲信号54一起导致“HI”输出由喷嘴N-1和N+1的与门62提供,使得相邻喷嘴N-1和N+1的可控开关60致动流体致动器20以喷射流体的液滴,同时喷嘴N的流体致动器是不活动的。

[0037] 这样,当液滴重量信号DW1具有禁用状态并且液滴重量信号DW2具有使能状态时,响应于具有选择值的喷嘴N的选择信号32,仅相邻的喷嘴N-1和N+1喷射流体的液滴。这种流体的液滴在空气中或在表面上合并,导致具有第二液滴重量的有效流体的液滴由流体模10喷射。

[0038] 当喷嘴N的喷嘴选择信号32具有选择值(例如,值“1”),并且液滴重量信号DW1和液滴重量信号DW2都具有使能状态时,与喷嘴N相关联的与门70向喷嘴N的或门74提供“HI”输出,并且与门72向相邻喷嘴N-1和N+1的或门74提供“HI”输出。结果,喷嘴N、N-1和N+1的或门74与发射脉冲信号54一起导致来自喷嘴N、N-1和N+1的与门62的“HI”输出,使得喷嘴N-1和N+1的可控开关60致动流体致动器20以喷射流体的液滴。

[0039] 这样,当液滴重量信号DW1和DW2各自具有使能状态时,喷嘴N以及相邻喷嘴N-1和N+1各自响应于具有选择值的喷嘴N的选择信号32而喷射流体的液滴。同样,这种流体的液滴在空气中或在表面上合并,导致具有第三液滴重量的有效流体的液滴由流体模10喷射。

[0040] 尽管图3的示例致动逻辑14被示为将喷嘴与两个相邻喷嘴“交叉连接”(例如,将喷嘴N与紧邻的邻居N-1和N+1交叉连接)以提供多达三个供选择的流体的液滴,在其他示例中,可以布置致动逻辑14和流体模10,使得多于或少于两个相邻喷嘴可以与所选的喷嘴交叉连接。当多于两个的相邻喷嘴交叉连接到喷嘴(例如,三个、四个、五个相邻喷嘴等)时,应注意,致动逻辑14可被配置为包括用于每个喷嘴的附加逻辑门(例如,附加与门和或门)以及附加的液滴重量信号34。在其他示例中,相邻喷嘴18不需要包括紧邻所选喷嘴的喷嘴。

[0041] 图4是大体上示出根据一个示例的流体喷射系统100的部分的框图和示意图,流体喷射系统100包括控制器46和具有喷嘴18的阵列16的流体模10,并采用液滴重量信号34和致动逻辑14(例如,图3的致动逻辑14)用于选择性地改变由阵列16喷射的流体的液滴的有效液滴重量。如下所述,图4的流体喷射系统代表一个示例,并且可以采用任何合适的喷嘴配置和合适的喷嘴选择方案来代替图4所示的喷嘴配置和喷嘴选择方案。

[0042] 在图4的示例中,阵列16包括一系列喷嘴18,其被分组以形成多个基元(示为基元P1至PM),每个基元包括多个喷嘴(示为喷嘴18-1至18-N),每个喷嘴包括流体致动器20、可控开关60和对应的与门62。每个基元P1至PM具有相同的地址集(示为地址A1至AN),每个地址对应于喷嘴P1至PM中的相应一个。

[0043] 流体模10包括数据解析器70,根据图4的示例,数据解析器70通过数据路径72接收来自控制器46的NCG(喷嘴列组)形式的数据,其中如下面将更详细地描述(参见图5和图6),NCG包括用于喷嘴18的致动数据和地址数据以及用于通过液滴重量信号34和致动逻辑14选择流体的液滴重量的液滴重量数据。流体模10进一步包括:液滴重量信号发生器74,用于基于从数据解析器70接收的液滴重量数据产生液滴重量信号34(例如,液滴重量信号DW1和DW2);发射脉冲发生器76,用于产生发射脉冲54;以及电源78,用于向电力线50供电。

[0044] 在一个示例中,喷嘴选择逻辑12包括地址编码器80,其将经由数据解析器70从控制器46接收到的基元P1至PM的地址集的地址编码到地址总线82上。数据缓冲器84将经由数据解析器70从控制器46接收的喷嘴18的致动数据放置到一组数据线86(示为数据线D1至DM)上,其中一条数据线对应于每个基元P1至PM。对于每个基元P1至PM的每个喷嘴18-1至18-N,喷嘴选择逻辑12包括:示为地址解码器90-1至90-N的对应的地址解码器90,用于解码对应的地址;以及对应的与门92,示为与门92-1至92-N,其输出表示用于对应喷嘴的喷嘴选择信号32,并被示为喷嘴选择信号32-1至32-N。

[0045] 在操作中,根据一个示例,控制器46将包括喷嘴地址数据、喷嘴致动数据和液滴重量数据的操作数据以一系列NCG的形式提供给流体模10,以使流体模10的喷嘴18喷射流体的液滴,从而以所需模式提供具有所选有效液滴重量的有效流体的液滴。

[0046] 图5是大体上示出定义致动事件的NCG 102构成的系列100的一部分的框图。每个NCG 102包括一系列的N个发射脉冲组(FPG) 104,每个FPG 104对应于基元的地址A1至AN的集中的不同的一个地址。尽管示为从地址A1至AN顺序布置,但FPG 104可以以任何数量的不同顺序布置。

[0047] 图6是根据一个示例大体上示出FPG 104的框图。FPG 104包括头部部分106、致动数据部分108和脚部部分110。根据一个示例,头部部分106包括地址位112,其指示FPG对应的地址A1至AN的地址。在一个示例中,头部部分106进一步包括一个或多个液滴重量位114,其指示液滴重量信号34所采用的状态,并且因此指示由流体模10关于致动数据部分108的致动数据要采用的液滴重量。在一个示例中,致动数据部分108包括一系列的致动位116,其中每个致动位116对应于基元P1至PM中的不同的一个基元,使得每个致动位116对应于由基元P1至PM中的不同的一个中的地址位112表示的地址处的喷嘴18。

[0048] 参考图4,在操作中,数据解析器70从控制器46接收一系列的NCG 100。对于每个NCG 102的每个FPG 104,数据解析器70将地址数据112提供给地址编码器80,地址编码器80将对应的地址编码到地址总线82上,并将致动位提供给数据缓冲器84,数据缓冲器84将每

个致动位116放置到其对应的数据线D1至DM 上,如86处所示。在一个示例中,数据解析器70向液滴重量信号发生器74提供液滴重量位114,液滴重量信号发生器74基于液滴重量位114的值提供具有使能状态或禁用状态的液滴重量信号34,例如液滴重量信号DW1和DW2。

[0049] 地址总线82上的编码地址被提供给每个基元P1至PM的每个地址解码器90-1 至90-N,对应于编码在总线82上的地址的每个地址解码器90向对应的与门92提供活动的或“HI”输出。如果对应的数据线D1至DM上的致动数据具有致动值,则与门92将具有选择值(例如,值“1”)的喷嘴选择信号32输出到致动逻辑14。例如,如果来自接收的FPG 104的编码地址对应于地址A2,则每个基元P1至PM 的地址解码器90-2向每个对应的与门92-2提供“HI”输出。如果对应的数据线 D1至DM上的致动数据具有致动值,则与门92-2将具有选择值的喷嘴选择信号 32-2输出到致动逻辑14。

[0050] 反过来,例如图3所描述的致动逻辑14,基于液滴重量信号34(例如,一个或多个液滴重量信号34)的状态,将具有致动值的致动信号36-2提供给对应喷嘴 18-2和/或一个或多个相邻喷嘴18(例如,喷嘴18-2、18-3),以便使目标喷嘴18-2 和/或一个或多个相邻喷嘴18(喷嘴18-1和18-3(未示出))喷射流体液滴。

[0051] 例如,如果数据线D1包括具有致动值的致动位,则基元P1的喷嘴18-2的与门92-2将具有选择值(例如,值“1”)的喷嘴选择信号32-2提供给致动逻辑14。基于例如DW1和DW2的液滴重量信号34的状态,致动逻辑14又将具有致动值(例如,值“1”)的致动信号36-2提供给喷嘴18-2,和/或将具有致动值的致动信号36-1和36-3(未示出)提供给相邻喷嘴18-1和18-3(未示出),例如上面图3所描述的,从而喷射流体液滴以形成具有所选有效液滴重量(例如,第1液滴重量、第2液滴重量、第3液滴重量等)的有效流体液滴。

[0052] 如上所述,虽然在图4中示为设置成一行并且以基元组布置,但是在其他示例中,喷嘴18可以设置成除了列或固定尺寸的基元之外的任何数量的合适布置。类似地,流体喷射系统100和喷嘴选择逻辑12可采用除图4所示之外的任何数量的合适寻址和数据方案,用于选择致动数据以及向流体模10的喷嘴18提供致动数据。例如,可以以除FPG 104之外的形式提供地址数据、致动数据和液滴重量数据。例如,在其他实施方式中,地址数据可以由喷嘴选择逻辑12在内部生成,并且液滴重量数据可以经诸如通信路径73(例如,串行I/O通信路径)的其他通信路由控制器提供给液滴重量信号发生器74。

[0053] 图7是大体上示出操作包括喷嘴阵列的流体模的方法120的流程图,这种流体模10包括如图1-4所示的喷嘴18的阵列16,其中每个喷嘴响应于具有致动值的对应致动信号而喷射流体液滴,例如喷嘴18响应于具有致动值的对应致动信号 36而喷射流体液滴,如图1所示。

[0054] 在122处,方法120包括为每个喷嘴提供喷嘴选择信号,每个喷嘴选择信号具有选择值或非选择值,其中选择值指示选择对应喷嘴喷射流体液滴,例如喷嘴选择逻辑12提供对应于每个喷嘴18的喷嘴选择信号32,例如图1-4所示。在一个示例中,当与对应喷嘴相关联的地址数据具有使能值并且对应于喷嘴的致动数据具有致动值时,喷嘴选择信号具有选择值,例如喷嘴选择逻辑12基于分别存在于地址总线82和数据线86上的地址数据和具有致动值的致动数据,提供对应于喷嘴18的喷嘴选择信号32,如图4所示。

[0055] 在124处,提供一个或多个液滴重量信号,每个液滴重量信号具有使能状态或禁用状态,例如,如图3所示的液滴重量信号DW1和DW2。应注意,在122 处提供喷嘴选择信号之前

可以发生液滴重量信号的提供。

[0056] 在126处,方法120包括,对于具有选择值的每个喷嘴选择信号,基于一个或多个液滴重量信号的状态向对应喷嘴和/或一个或多个相邻喷嘴提供具有致动值的致动信号,例如,如图3所示,基于液滴重量信号DW1和DW2的状态,致动逻辑14向喷嘴N提供致动信号36和/或向相邻喷嘴N-1和N+1提供致动信号36。当通过对应喷嘴(例如,图3中的喷嘴N)和一个或多个相邻喷嘴(例如,图3中的喷嘴N和N+1)的组合喷射超过单个的流体液滴时,所喷射的流体液滴在空气中或在表面上合并,以有效地形成单个较大的液滴。

[0057] 尽管本文已说明和描述了特定示例,但在不背离本公开的范围的情况下,各种替代和/或等效实施可替代所显示和描述的特定实例。本申请旨在涵盖本文所讨论的特定示例的任何改编或变化。因此,本公开旨在仅由权利要求及其等效物限制。

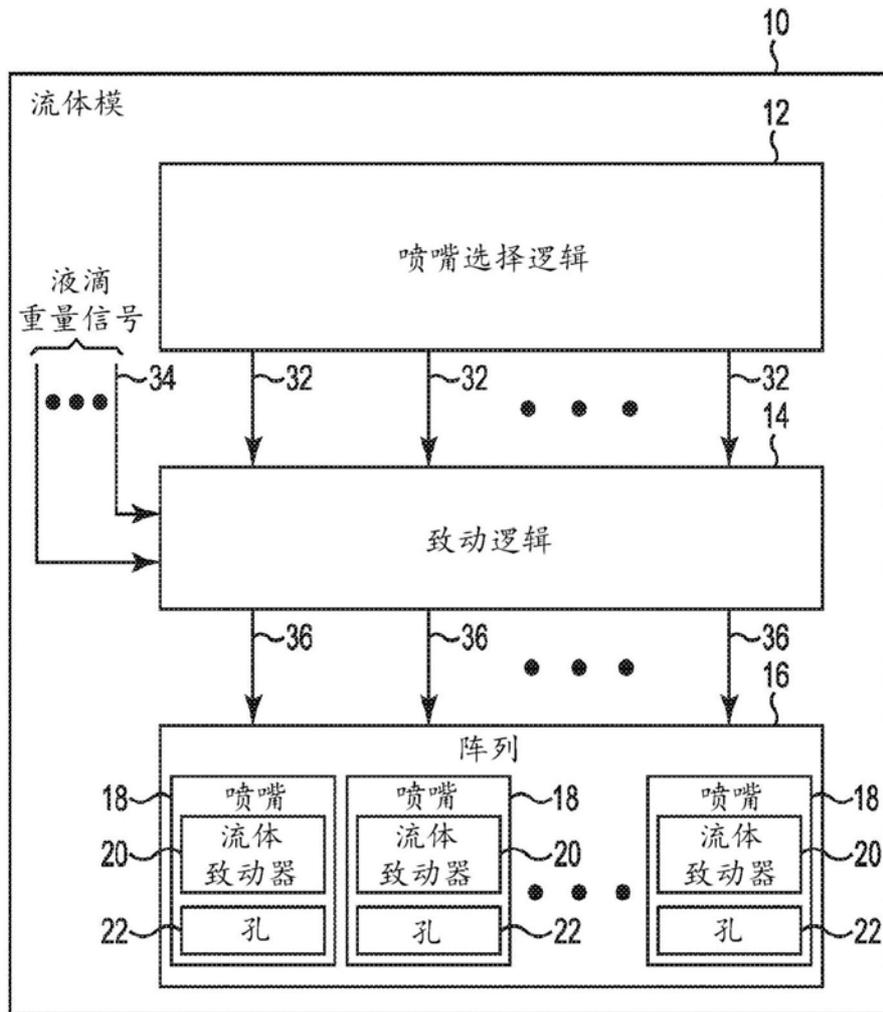


图1

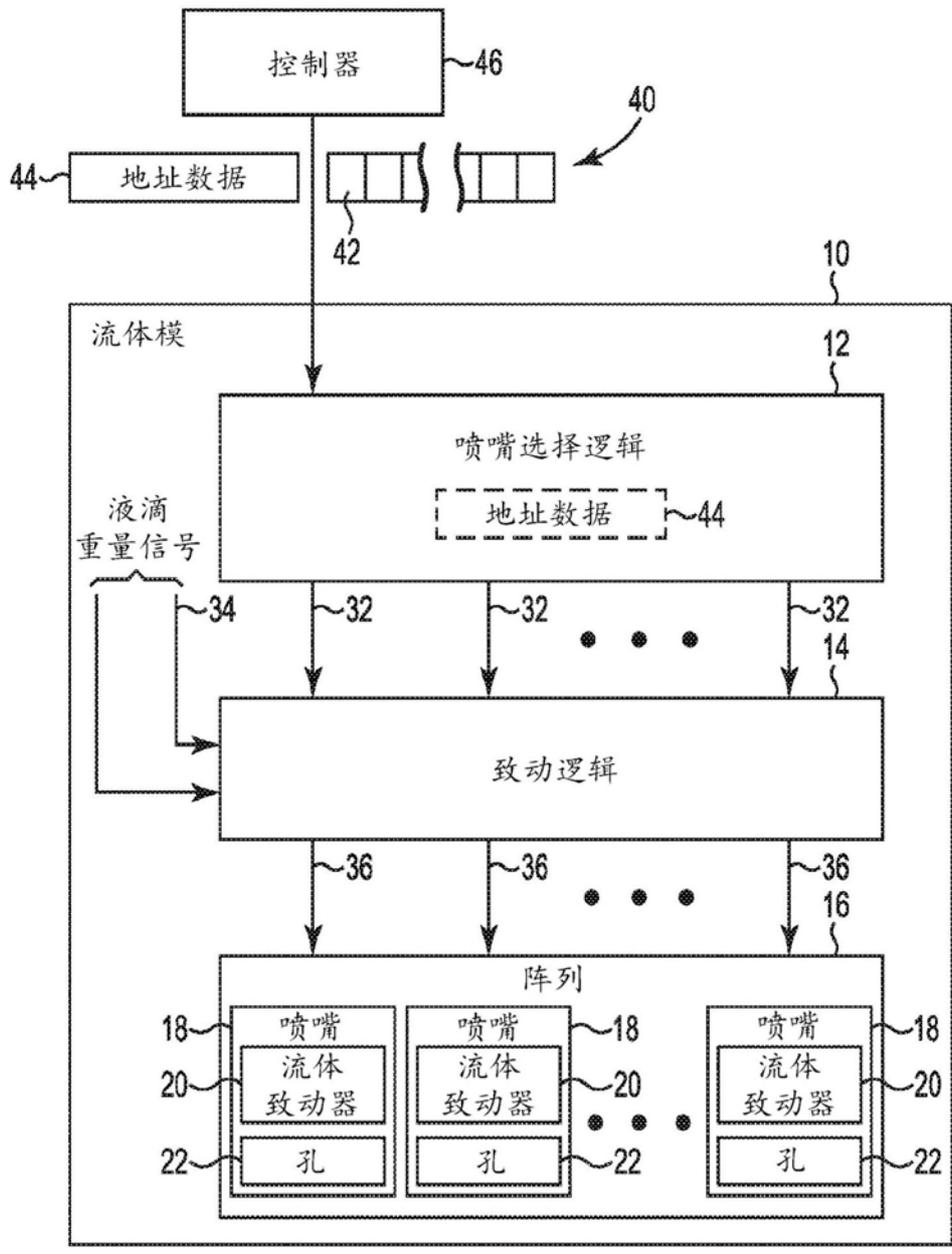


图2

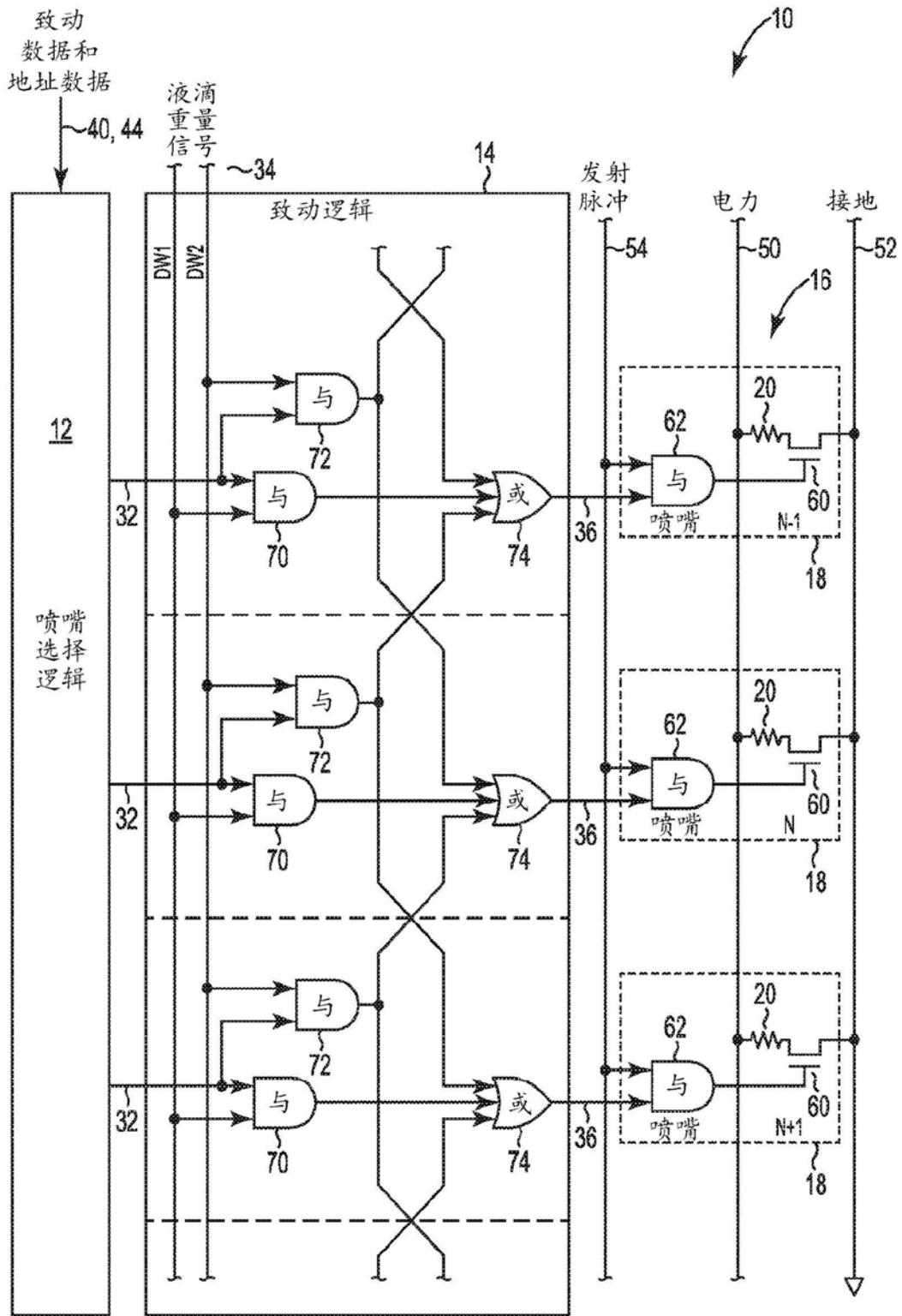


图3

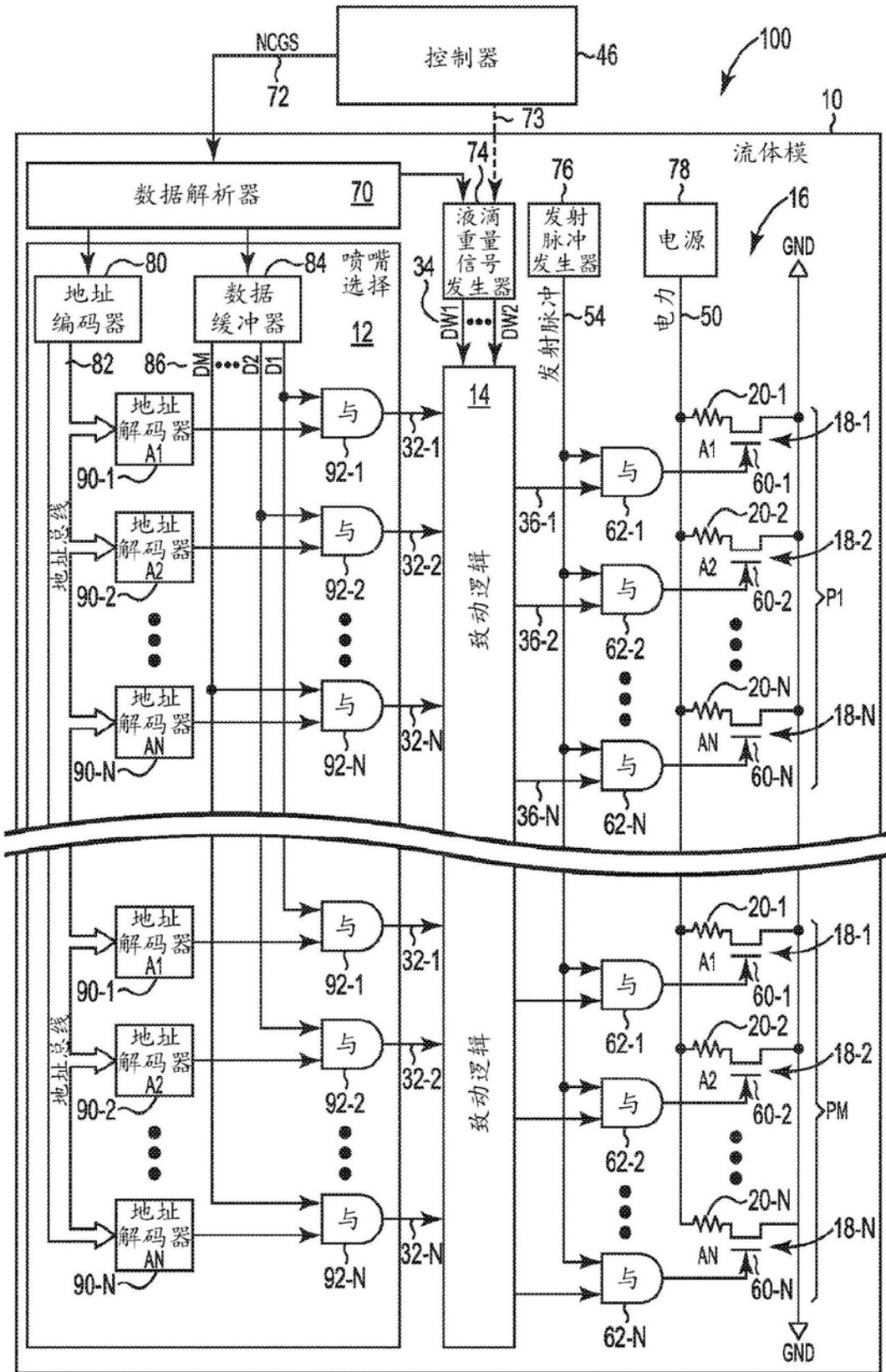


图4

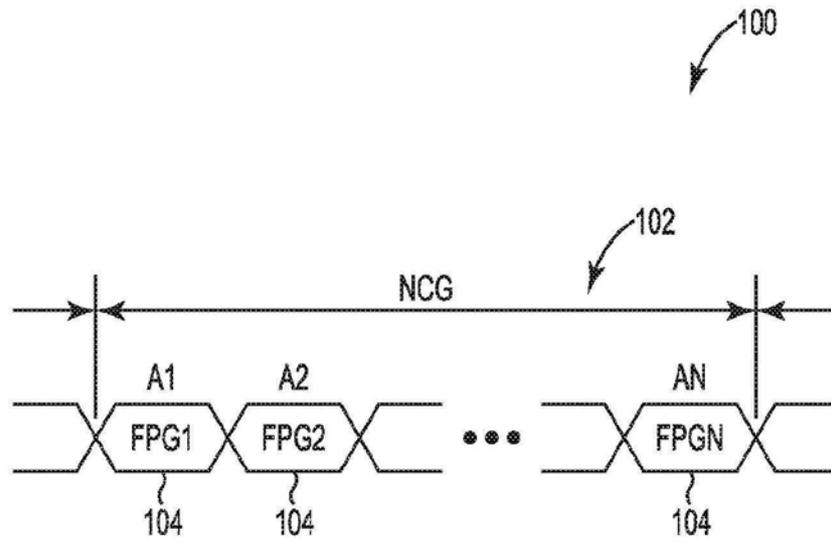


图5

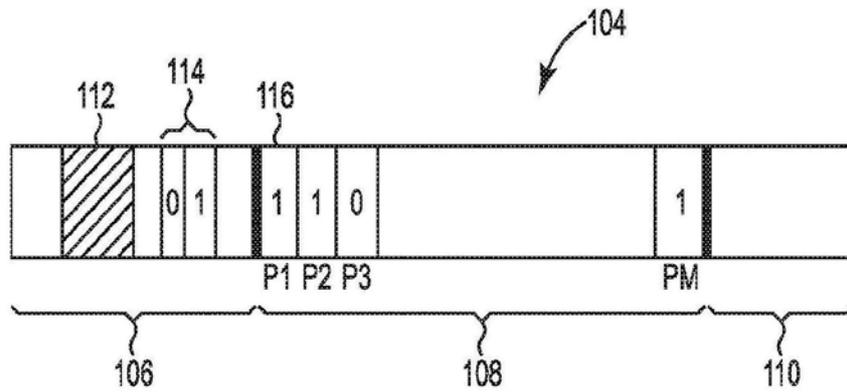


图6

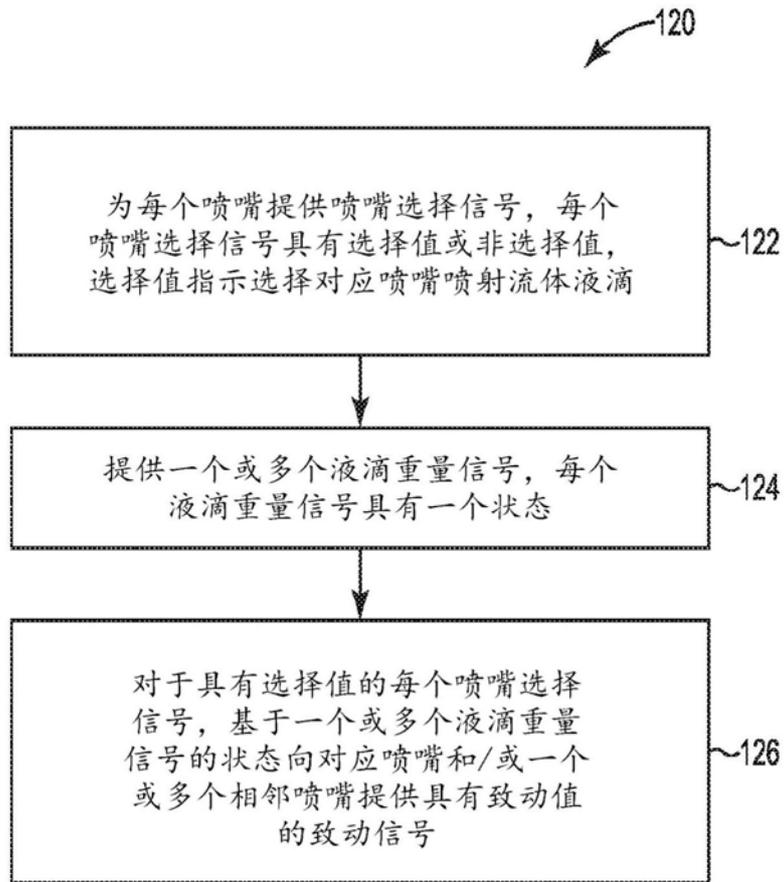


图7