



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113412197 B

(45) 授权公告日 2022. 10. 18

(21) 申请号 201980091460.0

(22) 申请日 2019.07.31

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113412197 A

(43) 申请公布日 2021.09.17

(30) 优先权数据
PCT/US2019/016725 2019.02.06 US
PCT/US2019/016817 2019.02.06 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2021.08.06

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2019/044446 2019.07.31

(87) PCT国际申请的公布数据
W02020/162969 EN 2020.08.13

(73) 专利权人 惠普发展公司, 有限责任合伙企业

地址 美国德克萨斯州

(72) 发明人 J·M·加德纳 黄文斌

(74) 专利代理机构 北京市汉坤律师事务所
11602

专利代理人 初媛媛 吴丽丽

(51) Int.Cl.
B41J 2/045 (2006.01)
B41J 2/175 (2006.01)
G11C 13/00 (2006.01)
B41J 2/21 (2006.01)
G06F 12/06 (2006.01)
G11C 7/16 (2006.01)

审查员 黄洪

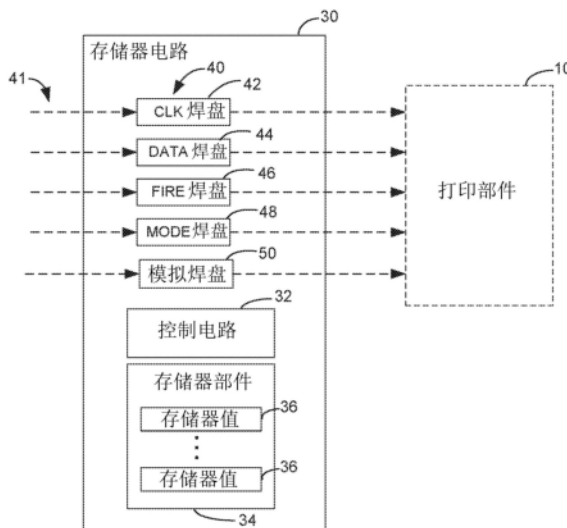
权利要求书3页 说明书18页 附图13页

(54) 发明名称

具有存储器电路的打印部件

(57) 摘要

一种用于打印部件的存储器电路包括多个I/O焊盘,所述多个I/O焊盘包括模拟焊盘,所述多个I/O焊盘用于连接到将操作信号传送到所述打印部件的多个信号路径。存储器部件存储与所述打印部件相关联的存储器值,并且控制电路响应于所述I/O焊盘上的表示存储器读取的操作信号序列而将模拟信号提供到所述模拟焊盘,以在所述模拟焊盘处提供模拟电值,所述模拟电值表示由所述存储器读取选择的所存储的存储器值。



1. 一种用于打印部件的存储器电路,所述存储器电路包括:

多个I/O焊盘,所述多个I/O焊盘用于连接到将操作信号与所述打印部件和所述存储器电路进行通信的多个I/O信号路径,所述多个I/O焊盘包括模拟焊盘,所述模拟焊盘用于连接到传送模拟操作信号的信号路径,并且用于在所述信号路径上接收和提供模拟信号;

存储器部件,所述存储器部件用于存储与所述打印部件相关联的存储器值;以及

控制电路,所述控制电路用于响应于所述多个I/O焊盘上的表示存储器读取的操作信号序列而将模拟信号提供到所述模拟焊盘,以在所述模拟焊盘处提供模拟电值,所述模拟电值表示与所述存储器读取相对应的所存储的存储器值。

2. 如权利要求1所述的存储器电路,响应于所述多个I/O焊盘上的表示存储器写入的操作信号序列,所述控制电路用于更新由所述存储器写入标识的所存储的存储器元件。

3. 如权利要求1所述的存储器电路,响应于所述多个I/O焊盘上的表示对所述模拟焊盘进行访问的非存储器读取功能的操作信号序列,所述控制电路用于将模拟信号提供到所述模拟焊盘,以在所述模拟焊盘处提供模拟电值,所述模拟电值表示与所述非存储器读取功能相对应的所存储的存储器值。

4. 如权利要求3所述的存储器电路,所述非存储器读取功能包括至少一个模拟部件的读取。

5. 如权利要求4所述的存储器电路,所述至少一个模拟部件包括至少一个感测电路。

6. 如权利要求1至5中任一项所述的存储器电路,所述模拟焊盘是模拟感测焊盘。

7. 如权利要求1至5中任一项所述的存储器电路,所述模拟焊盘连接到模拟感测电路。

8. 如权利要求1至5中任一项所述的存储器电路,所述存储器电路的存储器值用于补充所述打印部件的存储器元件阵列。

9. 如权利要求1至5中任一项所述的存储器电路,所述存储器部件和控制电路处于同一管芯上。

10. 如权利要求1至5中任一项所述的存储器电路,所述存储器部件包括存储器单元阵列,所述存储器单元阵列存储所述存储器值。

11. 如权利要求1至5中任一项所述的存储器电路,所述存储器部件包括存储器值查找表。

12. 如权利要求1至5中任一项所述的存储器电路,所述存储器电路经由所述多个I/O焊盘与所述打印部件并联耦接到所述多个I/O信号路径。

13. 一种打印部件,包括:

多个I/O焊盘,所述多个I/O焊盘包括模拟焊盘,所述多个I/O焊盘用于传送用于控制所述打印部件的操作的操作信号;

流体喷射电路,所述流体喷射电路耦接到所述多个I/O焊盘并且包括流体致动器阵列;以及

存储器电路,所述存储器电路耦接到所述多个I/O焊盘,所述存储器电路包括:

存储器部件,所述存储器部件用于存储与所述打印部件相关联的存储器值;以及

控制电路,所述控制电路响应于由所述多个I/O焊盘传送的表示存储器读取的操作信号序列而在所述模拟焊盘上提供模拟信号,所述模拟信号表示与所述存储器读取相对应的所存储的存储器值;

其中,所述流体喷射电路和所述存储器电路是单独的管芯。

14.如权利要求13所述的打印部件,响应于由所述多个I/O焊盘传送的表示存储器写入的操作信号序列,所述控制电路用于更新由所述存储器写入标识的所存储的存储器值。

15.如权利要求13所述的打印部件,响应于所述多个I/O焊盘上的表示对所述模拟焊盘进行访问的非存储器读取功能的操作信号序列,所述控制电路用于将模拟信号提供到所述模拟焊盘,以在所述模拟焊盘处提供模拟电值,所述模拟电值表示与所述非存储器读取功能相对应的所存储的存储器值。

16.如权利要求13至15中任一项所述的打印部件,所述模拟焊盘是模拟感测焊盘。

17.如权利要求13至15中任一项所述的打印部件,所述模拟焊盘连接到模拟感测电路。

18.如权利要求13至15中任一项所述的打印部件,所述流体喷射电路包括存储器元件阵列,所述存储器电路的存储器值用于补充所述存储器元件阵列。

19.如权利要求13至15中任一项所述的打印部件,所述存储器部件包括存储器单元阵列,所述存储器单元阵列存储所述存储器值。

20.如权利要求13至15中任一项所述的打印部件,所述存储器部件包括所述存储器值的查找表。

21.如权利要求13至15中任一项所述的打印部件,所述存储器电路与所述流体喷射电路并联耦接到所述多个I/O焊盘。

22.如权利要求13至15中任一项所述的打印部件,所述打印部件包括打印头。

23.如权利要求13至15中任一项所述的打印部件,所述打印部件包括集成打印头。

24.一种打印部件,包括:

多个流体喷射管芯,每个流体喷射管芯包括:

流体致动器阵列;以及

存储器元件阵列,每个存储器元件用于存储表示与所述打印部件相关联的数据的数据位;

多个I/O焊盘,所述多个I/O焊盘用于传送用于控制所述打印部件的操作的操作信号,所述多个I/O焊盘包括并联连接到所述多个流体喷射管芯中的每一个的模拟感测焊盘;以及

存储器电路,所述存储器电路耦接到所述多个I/O焊盘,所述存储器电路与所述多个流体喷射管芯分开并且包括:

存储器部件,所述存储器部件用于存储与所述打印部件相关联的存储器值;以及

控制电路,所述控制电路用于响应于由所述多个I/O焊盘传送的表示所述多个流体喷射管芯的存储器元件的存储器读取的操作信号序列而在所述模拟感测焊盘处提供模拟信号,所述模拟信号表示与由所述存储器读取标识的存储器元件相对应的所存储的存储器值。

25.如权利要求24所述的打印部件,所述多个流体喷射管芯被布置成形成彩色打印笔。

26.如权利要求25所述的打印部件,所述彩色打印笔包括第一流体喷射管芯,所述第一流体喷射管芯包括青色打印笔;第二流体喷射管芯,所述第二流体喷射管芯包括黄色打印笔;以及第三流体喷射管芯,所述第三流体喷射管芯包括品红色打印笔。

27.如权利要求24至26中任一项所述的打印部件,所述多个流体喷射管芯的第一部分

被布置成形成彩色打印笔,并且第二部分被布置成形成单色打印笔。

28. 如权利要求24至26中任一项所述的打印部件,所述存储器电路被布置为用于所述多个流体喷射管芯的一部分的补充存储器。

具有存储器电路的打印部件

技术领域

[0001] 本公开总体涉及具有存储器电路的打印部件。

背景技术

[0002] 一些打印部件可以包括喷嘴和/或泵的阵列,每个喷嘴和/或泵包括流体室和流体致动器,其中流体致动器可以被致动以引起室内的流体位移。一些示例流体管芯可以是打印头,其中流体可以对应于墨或打印剂。打印部件包括用于2D和3D打印系统和/或其他高精度流体分配系统的打印头。

发明内容

[0003] 根据本公开的一方面,提供一种用于打印部件的存储器电路,所述存储器电路包括:多个I/O焊盘,所述多个I/O焊盘用于连接到将操作信号与所述打印部件和所述存储器电路进行通信的多个I/O信号路径,所述多个I/O焊盘包括模拟焊盘,所述模拟焊盘用于连接到传送模拟操作信号的信号路径,并且用于在所述信号路径上接收和提供模拟信号;存储器部件,所述存储器部件用于存储与所述打印部件相关联的存储器值;以及控制电路,所述控制电路用于响应于所述多个I/O焊盘上的表示存储器读取的操作信号序列而将模拟信号提供到所述模拟焊盘,以在所述模拟焊盘处提供模拟电值,所述模拟电值表示与所述存储器读取相对应的所存储的存储器值。

[0004] 根据本公开的另一方面,提供一种打印部件,包括:多个I/O焊盘,所述多个I/O焊盘包括模拟焊盘,所述多个I/O焊盘用于传送用于控制所述打印部件的操作的操作信号;流体喷射电路,所述流体喷射电路耦接到所述多个I/O焊盘并且包括流体致动器阵列;以及存储器电路,所述存储器电路耦接到所述多个I/O焊盘,所述存储器电路包括:存储器部件,所述存储器部件用于存储与所述打印部件相关联的存储器值;以及控制电路,所述控制电路响应于由所述多个I/O焊盘传送的表示存储器读取的操作信号序列而在所述模拟焊盘上提供模拟信号,所述模拟信号表示与所述存储器读取相对应的所存储的存储器值;其中,所述流体喷射电路和所述存储器电路是单独的管芯。

[0005] 根据本公开的再一方面,提供一种打印部件,包括:多个流体喷射管芯,每个流体喷射管芯包括:流体致动器阵列;以及存储器元件阵列,每个存储器元件用于存储表示与所述打印部件相关联的数据的数据位;多个I/O焊盘,所述多个I/O焊盘用于传送用于控制所述打印部件的操作的操作信号,所述多个I/O焊盘包括并联连接到所述多个流体喷射管芯中的每一个的模拟感测焊盘;以及存储器电路,所述存储器电路耦接到所述多个I/O焊盘,所述存储器电路与所述多个流体喷射管芯分开并且包括:存储器部件,所述存储器部件用于存储与所述打印部件相关联的存储器值;以及控制电路,所述控制电路用于响应于由所述多个I/O焊盘传送的表示所述多个流体喷射管芯的存储器元件的存储器读取的操作信号序列而在所述模拟感测焊盘处提供模拟信号,所述模拟信号表示与由所述存储器读取标识的存储器元件相对应的所存储的存储器值。

附图说明

[0006] 图1是图示了根据一个示例的用于打印部件的存储器电路的框图和示意图。

[0007] 图2是图示了根据一个示例的用于打印部件的存储器电路的框图和示意图。

[0008] 图3是图示了根据一个示例的用于打印部件的存储器电路的框图和示意图。

[0009] 图4是图示了根据一个示例的用于打印部件的存储器电路的框图和示意图。

[0010] 图5是图示了根据一个示例的用于打印部件的存储器电路的框图和示意图。

[0011] 图6A和图6B是图示了根据一个示例的用于将存储器电路连接到打印部件的柔性布线衬底的框图和示意图。

[0012] 图7是图示了根据一个示例的用于打印部件的存储器电路的框图和示意图。

[0013] 图8是图示了根据一个示例的用于打印部件的存储器电路的框图和示意图。

[0014] 图9是图示了根据一个示例的用于打印部件的存储器电路的框图和示意图。

[0015] 图10是图示了根据一个示例的用于打印部件的存储器电路的框图和示意图。

[0016] 图11是图示了根据一个示例的用于将存储器电路连接到打印部件的柔性布线衬底的框图和示意图。

[0017] 图12是图示了根据一个示例的用于打印部件的存储器电路的框图和示意图。

[0018] 图13是图示了根据一个示例的用于打印部件的存储器电路的框图和示意图。

[0019] 图14是图示了根据一个示例的用于将存储器电路连接到打印部件的柔性布线衬底的框图和示意图。

[0020] 图15是图示了根据一个示例的流体喷射系统的框图和示意图。

[0021] 在所有附图中,相同的附图标记指代相似但不一定相同的元件。附图不一定是成比例的,并且一些部分的尺寸可以被放大以更清楚地图示所示的示例。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

[0022] 在以下具体实施方式中,对附图进行了参考,这些附图形成具体实施方式的一部分,并且在附图中通过说明的方式示出了可以实践本公开的具体示例。应当理解的是,在不脱离本公开的范围的情况下,可以利用其他示例并且可以做出结构或逻辑变化。因此以下具体实施方式不应当被理解为限制性的意义,并且本公开的范围由所附权利要求限定。应当理解的是,除非另外特别指出,否则本文所描述的各种示例的特征可以部分地或全部地彼此组合。

[0023] 示例流体管芯可以包括流体致动器(例如,用于喷射和再循环流体),其中流体致动器可以包括基于热电阻器的致动器、基于压电膜的致动器、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者可能导致流体响应于电致动而位移的其他合适的设备。本文所描述的流体管芯可以包括多个流体致动器,所述多个流体致动器可以被称为流体致动器阵列。致动事件可以指流体管芯的流体致动器的引起流体位移的单一或并发致动。致动事件的示例是流体激发事件,由此流体通过喷嘴喷射。

[0024] 在示例流体管芯中,流体致动器阵列可以被布置成流体致动器集合,其中每个这样的流体致动器集合可以被称为“基元”或“激发基元”。基元中的流体致动器的数量可以被称为基元的大小。在一些示例中,每个基元的流体致动器集合能够使用相同的致动地址集

合寻址,其中基元中的每个流体致动器对应于致动地址集合中的不同致动地址,其中地址经由地址总线传送。在一些示例中,在致动事件期间,在每个基元中,与地址总线上的地址相对应的流体致动器将基于与基元相对应的选择数据(有时也被称为喷嘴数据或基元数据)的状态(例如,选择位状态)响应于激发信号(也被称为激发脉冲)而致动(例如,激发)。

[0025] 在一些情况下,流体管芯的电和流体操作约束可能会限制可以在致动事件期间同时致动的流体致动器的数量。基元促进选择可以针对给定的致动事件同时致动流体致动器的子集,以符合这种操作约束。

[0026] 举例来说,如果流体管芯包括四个基元,其中每个基元具有八个流体致动器(其中每个流体致动器对应于例如地址0至7的集合中的不同地址),并且其中电和流体约束限制对每个基元的一个流体致动器的致动,则可以针对给定的致动事件同时致动总共四个流体致动器(来自每个基元的一个流体致动器)。例如,针对第一致动事件,可以致动每个基元中与地址“0”相对应的相应流体致动器。针对第二致动事件,可以致动每个基元中与地址“5”相对应的相应流体致动器。如将理解的,仅出于说明目的提供这种示例,其中本文所设想的流体管芯可以包括每个基元的更多或更少的流体致动器以及每个管芯的更多或更少的基元。

[0027] 示例流体管芯可以包括可以通过借助于蚀刻、微加工(例如,光刻)、微机械加工工艺或其他合适的工艺或其组合在流体管芯的衬底中制作的表面来限定的流体室、孔口和/或其他特征。一些示例衬底可以包括硅基衬底、玻璃基衬底、砷化镓基衬底和/或用于微制作的设备和结构的其他这种合适类型的衬底。如本文所使用的,流体室可以包括喷射室,所述喷射室与流体可以从其喷射的喷嘴孔口以及流体可以通过其输送的流体通道流体连通。在一些示例中,流体通道可以是微流体通道,其中,如本文所使用的,微流体通道可以对应于足够小的大小(例如,纳米大小级、微米大小级、毫米大小级等)的通道以促进对少量流体(例如,皮升级、纳升级、微升级、毫升级等)的输送。

[0028] 在一些示例中,流体致动器可以布置为喷嘴的一部分,其中,除了流体致动器之外,喷嘴还包括与喷嘴孔口流体连通的喷射室。流体致动器相对于流体室定位,使得流体致动器的致动引起流体室内的流体位移,这可以引起液滴经由喷嘴孔口从流体室喷射。因此,被布置为喷嘴的一部分的流体致动器有时可以被称为流体喷射器或喷射致动器。

[0029] 在一些示例中,流体致动器可以布置为泵的一部分,其中,除了流体致动器之外,泵还包括流体通道。流体致动器相对于流体通道定位,使得流体致动器的致动在流体通道(例如,微流体通道)中生成流体位移以在流体管芯内(例如在流体供应部与喷嘴之间)输送流体。管芯内流体位移/泵送的示例有时可以被称为微再循环。被布置成在流体通道内输送流体的流体致动器有时可以被称为非喷射或微再循环致动器。

[0030] 在一个示例喷嘴中,流体致动器可以包括热致动器,其中流体致动器的致动(有时被称为“激发”)加热流体以在流体室内形成气态驱动气泡,所述气态驱动气泡可以使液滴从喷嘴孔口喷出。如上文所描述的,流体致动器可以布置成阵列(如列),其中致动器可以实施为流体喷射器和/或泵,其中流体喷射器的选择性操作导致液滴喷射,并且泵的选择性操作导致流体管芯内的流体位移。在一些示例中,流体致动器阵列可以被布置成基元。

[0031] 一些流体管芯以数据包(有时被称为激发脉冲组或称为激发脉冲组数据包)的形式接收数据。在一些示例中,这种数据包可以包括配置数据和选择数据。在一些示例中,配

置数据包括用于配置管芯上功能的数据(如表示要作为激发操作的一部分被致动的流体致动器的地址的地址位)、用于配置激发脉冲特性的激发脉冲数据以及用于配置如加热和感测等热操作的热数据。在一些示例中,数据包配置有包括配置数据的头部和尾部部分,以及包括选择(基元)数据的主体部分。在示例流体管芯中,响应于接收数据包,管芯上控制电路采用地址解码器/驱动器来提供地址线上的地址,采用激活逻辑来激活所选流体致动器(例如,基于地址、选择数据和激发脉冲),并且采用配置逻辑来配置管芯上功能的操作,例如基于配置数据和模式信号的激发脉冲配置、裂纹感测和热操作。

[0032] 除了流体致动器之外,一些示例流体管芯还包括管芯上存储器(例如,非易失性存储器(NVM)),用于与外部设备(如打印机)传送信息(例如,存储器位)以帮助控制流体操作,包括用于调节流体喷射的流体致动器和其他设备(例如,加热器、裂纹传感器)的操作。在示例中,这种信息可以包括例如热行为、偏移、区域信息、彩色图、液位和喷嘴的数量。

[0033] 存储器通常包括开销电路(例如,寻址、解码、读取和写入模式等),所述开销电路的实施成本高并且在管芯上消耗相对大量的硅面积。然而,由于在选择、致动流体致动器阵列和将数据传输到流体致动器阵列时采用了类似的电路,因此一些示例流体管芯具有控制电路的多用途部分,用于选择数据并将数据输送到流体致动器(例如包括高速数据路径的部分)以还选择存储器阵列的存储器元件。

[0034] 为了进一步节省空间并且降低与多总线架构相关联的复杂性,一些示例流体管芯采用单行道模拟总线,所述单行道模拟总线与存储器元件并联通信连接,以通过共享单行道模拟总线(有时也被称为感测总线)向/从存储元件读取和写入信息。在一些示例中,单行道总线能够单独地读取/写入存储器元件或并行读取/写入存储器元件的不同组合。另外地,一些示例流体管芯包括如裂纹传感器、温度传感器和加热元件等设备,所述设备也可以连接到单行道模拟总线以进行感测和控制。

[0035] 在具有管芯上存储器的示例流体管芯中,除了传送选择数据以选择流体致动器以作为流体致动操作的一部分进行致动之外,数据包还可以传送选择数据以选择要作为存储器访问操作(例如,读取/写入操作)的一部分被访问的存储器元件。为了区分不同的操作模式,如区分流体致动模式与存储器访问模式,示例流体管芯可以针对不同的操作模式采用不同的操作协议。例如,流体管芯可以采用一个操作信号协议序列,如经由数据焊盘(DATA)接收的数据(例如,数据包)、经由时钟焊盘(CLK)接收的时钟信号、经由模式焊盘(MODE)接收的模式信号以及经由激发焊盘(FIRE)接收的激发信号,来标识流体致动器操作,以及采用另一个这种信号序列来标识存储器访问操作(例如,读取和写入)。

[0036] 在示例流体管芯中,管芯上存储器元件可以是一次性可编程的(OTP)元件。在制造期间,信息可以在制造工艺的后期(包括在流体管芯可能已被布置为打印头或笔的一部分之后)写入到存储器元件。如果发现存储器有缺陷(例如,具有不能适当地编程的一个或多个故障位),则流体管芯可能无法适当地工作,使得流体管芯、打印头和笔也有缺陷。另外地,即使可以与流体致动器选择和激活电路共享存储器的开销电路,包括管芯上存储器元件也会消耗硅树脂面积并且增加流体管芯的尺寸。

[0037] 如将在本文中更详细地描述的,本公开提供了包括具有流体致动器阵列的流体管芯的打印部件,例如打印头或打印笔。流体管芯耦接到传送用于控制流体管芯的操作(包括流体致动器的喷射操作)的操作信号的多个输入/输出(I/O)端子,I/O端子包括模拟感测端

子。打印部件包括与流体管芯分开的、耦接到I/O端子的存储器管芯,所述存储器管芯用于存储与打印部件相关联的存储器值,例如制造数据、热行为、偏移、区域信息、彩色图、喷嘴数量和流体类型。根据一个示例,响应于观察到I/O端子上的表示所存储的存储器值的存储器访问序列的操作信号,存储器管芯基于与存储器访问序列相对应的所存储的存储器值在感测端子上提供模拟信号。

[0038] 如本文将更详细地描述的,在一个示例中,存储器管芯替换或取代流体管芯上的有缺陷的存储器阵列,从而启用流体管芯和采用流体管芯的打印部件,例如打印笔,以保持操作。在另一个示例中,可以采用存储器管芯代替流体管芯上的存储器阵列,从而使流体管芯和采用流体管芯的打印头能够制作得更小。在另一个示例中,可以采用流体管芯来补充流体管芯上的存储器阵列(例如,扩展存储器容量)。

[0039] 图1是总体上图示了根据本公开的一个示例的用于打印部件(如打印部件10)的存储器电路30的框图和示意图。存储器电路30包括控制电路32和存储与打印部件10的操作相关联的多个存储器值36的存储器部件34。存储器部件34可以包括任何合适的存储元件,包括任何数量的非易失性存储器(NVM),例如EPROM、EEPROM、闪速存储器、NV RAM、熔丝。在一个示例中,存储器值36可以是存储为查找表的值,其中这种查找表可以是索引数据的阵列,其中每个存储器值具有对应的地址或索引。在示例中,每个存储器值36表示位状态为“0”或“1”的数据位,或者对应于“0”和“1”的模拟值(例如,电压或电流)。在示例中,存储器电路30是管芯。

[0040] 存储器电路30包括多个输入/输出(I/O)焊盘40,所述多个I/O焊盘用于连接到将操作信号传送到打印部件10的多个信号路径41。在一个示例中,多个I/O焊盘40包括CLK焊盘42、DATA焊盘44、FIRE焊盘46、MODE焊盘48和模拟焊盘50,这将在下文更详细地描述。在示例中,控制电路32经由I/O焊盘40监测输送到打印部件10的操作信号。在一个示例中,在观察到表示存储器读取(例如,“读取”协议)的操作信号序列后,控制电路32将模拟电信号提供到模拟焊盘50以在模拟焊盘50处提供模拟电值,所述模拟电值表示由存储器读取选择的所存储的存储器值36。在示例中,提供到模拟焊盘50的模拟电信号可以是模拟电压信号和模拟电流信号之一,并且模拟电信号可以是电压电平和电流电平之一。在示例中,模拟焊盘50可以是连接到模拟感测电路的模拟感测焊盘,并且有时在本文中被称为SENSE焊盘50。

[0041] 在一个示例中,在观察到表示存储器写入(“写入”协议)的操作信号序列时,控制电路32调整所存储的存储器值的值。

[0042] 图2是总体上图示了根据一个示例的用于打印部件10的存储器管芯30的框图和示意图,其中打印部件10可以是打印笔、打印墨盒、打印头,或者可以包括多个打印头。在示例中,打印部件10在打印系统中可以是可移除和可替换的。打印部件可以是可再填充的设备,并且可以包括用于如墨等流体的罐、室或容器。打印部件可以包括用于流体的可替换容器。

[0043] 在一个示例中,打印部件10包括流体喷射电路20、存储器电路30和多个输入/输出(I/O)焊盘40。流体喷射电路喷射电路20包括流体致动器26的阵列24。在示例中,流体致动器26可以被布置成形成多个基元,其中每个基元具有多个流体致动器26。流体致动器26的一部分可以被布置为用于流体喷射的喷嘴的一部分,并且另一部分被布置为用于流体循环的泵的一部分。在一个示例中,流体喷射电路20包括管芯。

[0044] 在一个示例中,存储器电路30的I/O焊盘40包括连接到多个信号路径的CLK焊盘

42、DATA焊盘44、FIRE焊盘46、MODE焊盘48和模拟焊盘50,所述信号路径输送用于在打印部件10与如打印机60等单独的设备之间操作流体喷射电路20的多个数字和模拟操作信号。CLK焊盘42可以输送时钟信号,DATA焊盘44可以输送包括配置数据和选择数据的数据,包括呈激发脉冲组(FPG)数据包的形式,FIRE焊盘可以输送激发信号(如激发脉冲)以启动流体喷射电路20的操作(例如,所选流体致动器24的操作),MODE焊盘48可以指示流体喷射电路20的不同操作模式,并且SENSE焊盘50可以输送用于感测和操作感测元件流体喷射电路20(例如,裂纹传感器、热传感器、加热器)和流体喷射电路20的存储器元件的模拟电信号,如将在下文更详细地描述。

[0045] 在一个示例中,存储器电路30的存储器部件34的存储器值36是与打印部件10相关联的存储器值,包括与流体喷射电路20的操作相关联的存储器值,例如喷嘴的数量、墨量、操作温度、制造信息。在示例中,类似于上文所描述的,在观察到表示存储器读取(例如,“读取”协议)的操作信号序列后,控制电路32将模拟电信号提供到模拟焊盘50以在模拟焊盘50处提供模拟电值,所述模拟电值表示由存储器读取选择的所存储的存储器值36。

[0046] 在流体喷射电路20被实施为流体管芯的示例中,通过将存储器电路30与流体喷射电路20分开布置,可以以更小的尺寸制作这种流体管芯,使得包括流体管芯20的打印头可以具有更小的尺寸。

[0047] 在一个示例中,流体喷射电路20可以包括包含多个存储器元件29的存储器阵列28,所述多个存储器元件存储与打印部件10和流体喷射电路20的操作相关联的存储器值。在其中存储器阵列28包括有缺陷的存储器元件29的一种情况下,存储器电路30可以用作存储器阵列28的取代存储器(替换存储器),其中所存储的存储器值36替换由存储器元件29存储的值。在另一种情况下,存储器电路30可以补充存储器阵列28(增加与流体喷射电路20相关联的存储容量)。在一个示例中,如下文将更详细地描述的,如当用于替换或取代有缺陷的管芯上存储器阵列28时,存储器电路30可以经由覆盖布线衬底(例如,柔性覆盖物)连接到打印部件10,所述覆盖布线衬底包括覆盖并接触多个I/O焊盘40的焊盘。

[0048] 图3是总体上图示了根据本公开的一个示例的连接到打印部件10的存储器电路30的框图和示意图,所述打印部件包括具有存储器阵列28和存储器电路30(例如,存储器管芯)的流体喷射电路20。在一种情况下,如下文将更详细地描述的,存储器电路30替换流体喷射电路20的存储器阵列28,例如当存储器阵列28有缺陷时。

[0049] 流体喷射电路20包括流体致动器26的阵列24和存储器元件29的阵列28。在一个示例中,流体致动器26的阵列24和存储器元件29的阵列28各自被排列成形成列,其中每个列被布置成被称为基元的组,其中每个基元 P_0 到 P_M 包括被指示为流体致动器 F_0 到 F_N 的多个流体致动器,以及被指示为存储器元件 M_0 到 M_N 的多个存储器元件。每个基元 P_0 到 P_M 采用相同的地址集合,如地址 A_0 到 A_N 所图示。在一个示例中,每个流体致动器26具有可通过相同地址寻址的对应的存储器元件29,如基元 P_0 的流体致动器 F_0 和存储器元件 M_0 各自对应于地址 A_0 。

[0050] 在一个示例中,每个流体致动器26可以具有多于一个对应的存储器元件29,如两个对应的存储器元件29,如由虚线存储器元件29所指示的,其中存储器元件阵列28被布置成形成两列存储器元件29,如列 28_1 和 28_2 ,其中每个附加存储器元件共享对应的地址。在其他示例中,每个流体致动器26可以具有多于两个对应的存储器元件29,其中每个附加存储器元件29被布置为存储器阵列28的附加存储器元件列29的一部分。根据一个示例,如下文

将更详细地描述的,在采用多于一列存储器元件29以使得多于一个存储器元件29共享相同地址的情况下,可以使用激发脉冲组数据包中的列位来标识要访问的列以单独地寻址(或访问)每列存储器元件29。

[0051] 在一个示例中,流体喷射电路20可以包括用于感测流体喷射电路30的状态的多个传感器70,图示为传感器 S_0 到 S_x ,例如温度传感器和裂纹传感器。在一个示例中,如下文将更详细地描述的,存储器元件29和传感器70可以选择性地耦接到感测焊盘50,如经由感测线52,用于如由打印机60进行访问。在一个示例中,信息到打印机60的传送,如流体喷射电路20的区域中的裂纹和温度的测量,以及由存储器元件29存储的信息(例如,热行为、偏移、色彩映射、喷嘴数量等),使得能够根据检测到的条件计算和调整用于操作流体喷射电路20(包括流体喷射)的指令。

[0052] 在一个示例中,流体喷射电路20包括用于控制流体致动器26的阵列24、存储器元件29的阵列28和传感器70的操作的控制电路80。在一个示例中,控制电路80包括地址解码器/驱动器82、激活/选择逻辑84、配置寄存器86、存储器配置寄存器88和写入电路89,其中地址解码器/驱动器82和激活/选择逻辑84被共享以控制对流体致动器26的阵列24和存储器元件29的阵列28的访问。

[0053] 在一个示例中,在流体致动事件期间,控制逻辑80经由数据焊盘44如从打印机60接收激发脉冲组(FPG)数据包。在一种情况下,FPG数据包具有包括如地址数据等配置数据的头部部分和包括致动器选择数据的主体部分,每个选择数据位具有选择状态(例如,“1”或“0”)并且每个选择数据位对应于基元 P_0 到 P_M 中的不同的一个基元。地址解码器/驱动器82解码并且提供例如地址总线上对应于数据包地址数据的地址。在一个示例中,响应于经由激发焊盘46(如从打印机60)接收激发脉冲,在每个基元 P_0 到 P_M 中,激活逻辑84在设置对应的选择位(例如,状态为“1”)时激发(致动)与由地址解码器/驱动器82提供的地址相对应的流体致动器。

[0054] 类似地,根据示例,在存储器访问操作期间,控制逻辑80经由数据焊盘44如从打印机60接收激发脉冲组(FPG)数据包。然而,代替包括致动器选择数据,在存储器访问操作期间,FPG数据包的主体部分包括存储器选择数据,其中每个选择数据位具有选择状态(例如,“0”或“1”)并且对应于基元 P_0 到 P_M 中的不同基元。在一个示例中,响应于经由激发焊盘46接收激发脉冲,在每个基元 P_0 到 P_M 中,激活逻辑84在设置对应的选择位(例如,状态为“1”)时将与由地址解码器/驱动器82提供的地址相对应的存储器元件29激发连接到感测线52。

[0055] 在存储器访问操作是“读取”操作的情况下,连接到感测线52的存储器元件29(或元件29)对如由打印机60经由感测焊盘50在感测线52上提供的模拟感测信号(例如,感测电流信号或感测电压信号)的模拟响应指示存储器元件29(或多个元件)的状态。在存储器访问操作是“写入”操作的情况下,连接到感测线52的存储器元件29可以通过如由打印机60经由感测焊盘50或者通过与流体喷射电路20一体的写入电路89在感测线52上提供的模拟程序信号被编程为设置状态(例如,从“0”到“1”)。

[0056] 在读取操作期间,单个存储器元件29可以连接到感测线52并且被读取,或者存储器元件29的组合(或子集)可以并联连接到感测线52,并且基于对模拟感测信号的预期模拟响应同时读取。在示例中,每个存储器元件29在处于编程状态(例如,设置成值为“1”)和未编程状态(例如,值为“0”)中时,可以具有已知的电特性。例如,在一种情况下,存储器元件

29可以是浮栅金属-氧化物半导体场效应晶体管(MOSTFET),所述MOSTFET当未编程时具有相对较高的电阻,并且当编程时具有相对较低的电阻。在读取操作期间,这种电性质使对已知感测信号的已知响应能够指示存储器元件29(或元件)的存储器状态。

[0057] 例如,如果将固定感测电流施加到感测线52,则可以测量指示所选存储器元件29的存储器状态或存储器元件29的电压响应。当多于一个存储器元件29并联连接到感测线52时,每个附加存储器元件降低了电阻,这将感测焊盘50处的感测电压响应降低了可预测的量。因此,可以基于测得的感测电压确定关于所选存储器元件29的组的信息(例如,程序状态)。在示例中,流体喷射电路20内部的电流源可以用于施加感测电流。在其他示例中,可以使用流体喷射电路20外部的电流源(例如,经由感测焊盘50的打印机60)。

[0058] 以对应的方式,如果施加固定感测电压,则可以测量指示所选存储器元件29的存储器状态(或存储器元件29)的电流响应。当多于一个存储器元件29并联连接到感测线52时,每个附加存储器元件29降低了电阻,这将感测焊盘50处的感测电流增加了可预测的量。因此,可以基于测得的感测电流确定关于所选存储器元件29的组的信息(例如,程序状态)。在示例中,流体喷射电路20内部的电压源可以用于施加感测电压。在其他示例中,可以使用流体喷射电路20外部的电压源(例如,经由感测焊盘50的打印机60)。

[0059] 在一种情况下,为了使流体喷射电路20能够标识存储器访问操作,使得在如流体致动操作等其他操作期间信息没有无意地写入到存储器阵列29,使用包括经由I/O焊盘40接收的特定操作信号序列的唯一存储器访问协议。在一个示例中,存储器访问协议从被升高(例如,升高到相对较高的电压)的DATA焊盘44开始。随着DATA焊盘44仍在升高,MODE焊盘48也升高(例如,MODE焊盘48上的模式信号升高)。随着DATA焊盘44和Mode焊盘48升高,控制逻辑80识别出要发生配置寄存器86的访问。然后,利用CLK焊盘42上的时钟信号将多个数据位从DATA焊盘44移位到配置寄存器86中。在一个示例中,配置寄存器86保持多个位,例如11位。在其他示例中,配置寄存器86可以包括多于或少于11位。在一个示例中,控制寄存器86中的位之一是存储器访问位。

[0060] 然后经由DATA焊盘44接收FPG数据包,其中数据包的主体部分中的选择位表示存储器元件29选择位。在一个示例中,FPG数据包进一步包括配置位(例如,数据包的头部或尾部部分),所述配置位在设置时指示FPG是存储器访问FPG。当控制逻辑80识别出配置寄存器86中的存储器使能位和接收到的FPG包中的存储器访问配置数据位两者均被“设置”时,控制逻辑80使得存储器配置注册(MCR)88能够以类似于配置寄存器86接收数据位的方式(如上文所描述的)经由数据焊盘44接收数据。根据一个示例,在识别出配置寄存器86中的存储器使能位和接收到的FPG包中的存储器访问配置数据位两者均被设置之后,将多个数据位从DATA焊盘44移位到存储器配置寄存器88中,所述多个数据位包括用于使存储器位的列28能够被访问的列使能位和指示存储器访问是读取还是写入访问的读取/写入使能位(例如,指示存储器读取的“0”和指示存储器写入的“1”)。在一个示例中,在流体喷射电路20具有带有多于一列存储器元件29的存储器阵列28(如列28₁和28₂)的情况下,传送存储器选择数据的FPG数据包的配置数据包括用于标识正在对哪些数据元素的列28进行访问的列选择位。存储器配置寄存器88的列使能位和FPG数据包的列选择位一起使能够对所选列28进行访问以进行存储器操作。

[0061] 在将数据加载到存储器配置寄存器88之后,升高FIRE焊盘44上的激发脉冲,并且

与在FPG的头部中表示的地址相对应且具有FPG的主体部分中的被设置(例如,值为“1”)的对应的存储器选择位的每个存储器元件29连接到感测总线52,用于进行读取或写入访问,如通过存储器配置寄存器的读取/写入位的状态所指示的。

[0062] 在一个示例中,流体喷射电路30的裂纹传感器70的读取操作具有与存储器元件29的读取操作的协议类似的协议。数据焊盘44被升高,然后MODE焊盘48上的模式信号被升高。然后将多个数据位移位到配置注册86中。然而,代替在配置寄存器86中设置与存储器元件29的读取操作相对应的配置数据位,设置与裂纹传感器70的读取操作相对应的配置数据位。在数据已经被移位到配置寄存器86中之后,由控制逻辑80接收FPG,其中FPG的主体部分的所有数据位具有非选择值(例如,值为“0”)。然后升高了FIRE焊盘46上的激发脉冲信号,并且裂纹传感器70连接到感测线52。裂纹传感器70对感测线52上的模拟感测信号的模拟响应指示裂纹传感器70是否正在检测裂纹(例如,模拟电压感测信号产生模拟响应电流信号,并且模拟电流感测信号产生模拟响应电压信号)。

[0063] 在一个示例中,在流体喷射操作期间进行热传感器70的读取操作。在一种情况下,对应于特定热传感器的配置数据位设置在FPG数据包的头部或尾部部分中,而FPG的主体部分包括致动器选择数据位(为每个基元 P_0 到 P_M 一个致动器选择数据位),并且具有指示要致动哪些流体致动器26的状态。当FIRE焊盘46上的激发脉冲信号被升高时,激发所选流体致动器26,并且将所选热传感器(例如,热二极管)连接到感测线52。经由感测线52施加到所选热传感器的模拟感测信号导致感测线52上的模拟响应信号指示热传感器的温度。

[0064] 在一个示例中,在流体喷射电路20的存储器阵列28可以包括存储不正确的存储器值的有缺陷的存储器元件29的情况下,存储器电路30可以与流体喷射电路20并联连接到具有存储器部件34的存储器值36的I/O端子40以用作存储器阵列28的替换存储器,并且存储正确的存储器值。在一个示例中,控制电路32监测经由I/O焊盘42接收的操作信号。在一种情况下,在识别出如上文所描述的存储器访问序列后,控制电路32经由DATA焊盘44检查提供到存储器配置寄存器88的读取/写入位的状态。

[0065] 在一个示例中,当存储器访问是“写入”操作时,控制电路32检查经由DATA焊盘44接收的FPG的主体部分中的存储器选择位的状态,以确定哪些存储器元件29被指示为正被编程(例如,具有设置的对应选择位(例如,值为“1”)。控制电路32然后更新存储器部件34的对应的存储器值36,以反映由于写入操作引起的存储器值36的任何变化。

[0066] 在一个示例中,当存储器访问是“读取”操作时,控制电路32检查经由DATA焊盘44接收的FPG的主体部分中的存储器选择位的状态,以确定哪些存储器元件29被指示为正被编程。控制电路32然后检查存储器部件34中的对应的存储器值36,并且确定SENSE焊盘50上存在的模拟感测信号的类型。在一个示例中,响应于检测到的模拟感测信号并且基于要读取的存储器值,控制电路32驱动感测线52和SENSE焊盘50上的指示存储器值36的值的模拟响应信号。

[0067] 例如,在如由打印机60经由SENSE焊盘50在感测线52上提供模拟感测电流并且正在读取单个存储器值的情况下,控制电路在感测线52上提供指示正在读取的信号存储器值的值的模拟电压响应。例如,如果正在读取单个存储器值,则由控制电路32在感测线52上提供的模拟电压响应可以是未编程的存储器值的相对较高的电压,并且可以是编程的存储器值的相对较低的电压。在一个示例中,鉴于存储器元件29的已知特性、正在并行读取的存储

器元件29的数量和模拟感测信号,控制电路32在感测线52上提供的模拟电压响应的值等于预期的响应。

[0068] 通过监测I/O焊盘40上的操作信号以标识存储器访问操作(例如,读取/写入操作),以便维持和更新存储器值36,并且响应于存储器读取操作而在感测线52上提供预期的模拟响应信号,存储器电路30无法与到对打印部件10进行访问的设备(如打印机60)的流体喷射电路20的存储器阵列28区分。

[0069] 图4是图示了根据一个示例的连接到打印部件10的存储器电路30的框图和示意图。在图4的示例中,打印部件10包括多个流体喷射电路20,图示为流体喷射电路 20_0 、 20_1 、 20_2 和 20_3 ,每个流体喷射电路包括流体致动器阵列24,图示为致动器阵列 24_0 、 24_1 、 24_2 和 24_3 ,并且每个流体喷射电路包括存储器阵列28,图示为存储器阵列 28_0 、 28_1 、 28_2 和 28_3 。在一个示例中,每个流体喷射电路20包括单独的流体喷射管芯,其中每个管芯提供不同的彩色墨。例如,流体喷射管芯 20_0 可以是青色管芯,流体喷射管芯 20_1 可以是品红色管芯,流体喷射管芯 20_2 可以是黄色管芯,并且流体喷射管芯 20_3 可以是黑色管芯。在示例中,流体喷射管芯 20_0 、 20_1 和 20_2 被布置为彩色打印笔90的一部分,并且流体喷射管芯 20_3 被布置为单色打印笔92的一部分。

[0070] 在一个示例中,每个流体喷射管芯 20_0 到 20_3 从数据焊盘 44_0 到 44_3 中的一个对应数据焊盘接收数据,并且每个流体喷射管芯共享CLK焊盘42、FIRE焊盘46、MODE焊盘48和SENSE焊盘50。在示例中,可以在存储器访问操作期间对存储器阵列 28_0 、 28_1 、 28_2 和 28_3 中的每一个进行单独访问。在其他示例中,可以在存储器访问操作期间对存储器阵列 28_0 、 28_1 、 28_2 和 28_3 的任何组合进行同时访问。例如,来自存储器阵列 28_0 、 28_1 、 28_2 和 28_3 中的每一个的存储器元件可以如由打印机60经由感测线52被同时访问(例如,读取操作)。

[0071] 存储器电路30连接到CLK焊盘42、FIRE焊盘46、MODE焊盘48和SENSE焊盘50,并且连接到数据焊盘 44_0 到 44_3 中的每一个,以与流体喷射管芯 20_0 、 20_1 、 20_2 和 20_3 中的每一个并联连接。在示例中,存储器电路30可以用作存储器阵列 28_0 、 28_1 、 28_2 和 28_3 的任何组合的替换存储器。例如,在一种情况下,存储器电路30可以用作存储器阵列 24_1 的替换存储器,而在另一个示例中,存储器电路30可以用作存储器阵列 28_0 、 28_1 、 28_2 和 28_3 中的每一个的替代品。

[0072] 在一个示例中,存储器电路30可以用作流体喷射电路20的补充存储器。在这种情况下,对于存储器访问操作,流体喷射电路20的存储器元件29和存储器电路30的存储器值36可以使用传送存储器选择数据的FPG数据包的配置数据中的列选择位来单独标识。例如,单色打印笔92的流体喷射电路 20_3 可以包括存储器阵列 28_3 ,所述存储器阵列具有多列的存储器元件29,例如三列。在这种情况下,流体喷射电路 20_3 的存储器元件的列可以通过FPG数据包的配置数据的列选择位标识为列1-3,并且充当补充存储器的存储器部件34的存储器值36的附加列可以标识为从第4列开始的附加列。

[0073] 在一个示例中,类似于上文关于图3所描述的示例,存储器电路30监测多个I/O焊盘40上的操作信号以检测存储器阵列 28_0 、 28_1 、 28_2 和 28_3 中的任何存储器阵列的存储器访问序列,对于所述这些存储器阵列,存储器电路30用作替换存储器。

[0074] 在一个示例中,当存储器电路30用作少于打印部件10的所有流体喷射管芯 20_0 、 20_1 、 20_2 和 20_3 的替换存储器时,流体喷射管芯20的存储器电路30不用作其替换存储器的存储器元件29不能与流体喷射管芯20的存储器电路用作其替换存储器的存储器元件并行读

取。

[0075] 图5是总体上图示了根据一个示例的连接到打印部件10的存储器电路30的框图和示意图,其中也示出了打印部件10的各部分。如下文将更详细地描述的,根据图5的示例,在存储器访问操作期间,存储器电路30与流体喷射设备20并联连接到SENSE焊盘50。在示例中,根据图5的图示,存储器电路30可以用作流体喷射电路20的存储器元件29的阵列28(其中一个或多个存储器元件29可能有缺陷)的替换存储器。

[0076] 在一个示例中,流体喷射电路20的激活逻辑84包括读取使能开关100、经由与门103控制的列激活开关102和经由与门106控制的存储器元件选择开关104。根据一个示例,如上文所描述的,在读取操作期间,流体喷射电路20接收包括(例如,头部和/或尾部部分中的)配置数据和(例如,主体部分中的)存储器选择数据的激发脉冲组。在一个示例中,配置数据包括列选择位和地址数据。当存储器阵列28包括多于一列存储器元件,如图3中的列 28_1 和 28_2 时,列选择位指示正在被访问的存储器元件29的特定列。地址数据由地址解码器82解码并且提供到激活电路84。在一个示例中,选择数据包括多个存储器选择位,其中每个选择数据位对应于存储器元件29的列的不同基元(P_0 到 P_M),其中设置的选择位(例如,值为“1”)使得列28中的存储器元件29能够被访问以进行读取(或写入)。

[0077] 另外地,作为读操作协议的一部分,存储器配置寄存器88加载有列使能位和读取使能位。存储器配置寄存器88的读取使能位接通读取使能开关100。当FIRE升高时,配置寄存器88的列使能位与激发脉冲组的配置数据的列选择位一起使与门103接通所选列的列激活开关102,并且激发脉冲组的选择数据和地址(经由地址解码器86)和FIRE信号一起使与门106接通存储器元件选择开关104,从而将存储器元件29连接到感测线52。应当注意的是,在一些示例中,当流体喷射电路20包括单个存储器元件列时,可以不将列选择位作为激发脉冲组配置数据的一部分包括。

[0078] 一旦连接到感测线52,存储器元件29就响应于感测线52上的模拟感测信号而提供模拟输出信号,其中模拟输出信号的值取决于存储器元件的编程状态(其中这种编程状态可以是有缺陷的)。在一个示例中,如上文所描述的,存储器元件29当具有非编程状态(例如,值为“0”)时,可以比当具有编程状态(例如,值为“1”)时具有相对较高的电阻。因此,当模拟感测信号为固定模拟电流(所谓的“强制电流模式”)时,由存储器元件29提供的模拟输出电压将在存储器元件29具有非编程状态时具有相对较高的电压电平并且在存储器元件29具有编程状态时具有相对较低的电压电平。同样,当模拟感测信号为固定电压(所谓的“强制电压模式”)时,由存储器元件29提供的模拟输出电流将在存储器元件29具有非编程状态时具有相对较低的电流电平并且在存储器元件29具有编程状态时具有相对较高的电流电平。

[0079] 应当注意的是,在写入操作期间,读取使能开关100维持在断开位置以将存储器元件29与感测线52断开连接,而列使能开关102和存储器元件选择开关104闭合。存储器配置寄存器的写入使能位将电压调节器90连接到存储器元件29以向其施加程序电压。

[0080] 根据一个示例,存储器电路30的控制电路32包括控制逻辑120、作为到节点128的电流供应进行操作的第一压控电流源122和作为来自节点128的电流宿进行操作的第二压控电流源,其中节点128经由控制线129连接到第二SENSE焊盘 50_1 处的感测线52。在图4的示例中,在存储器访问操作期间,存储器电路20在第二SENSE焊盘 50_1 处与流体喷射电路20并

联连接到感测线152。

[0081] 在一个示例中,存储器电路30经由覆盖布线衬底160与流体喷射电路20并联连接到I/O焊盘40,所述覆盖布线衬底在下文更详细地描述(例如,参见图6A)。在一个示例中,布线衬底160包括每个信号路径的一对I/O焊盘,其中信号路径通过覆盖布线衬底160从所述一对中的第一I/O焊盘到所述一对中的第二I/O焊盘路由到打印部件10。例如,布线衬底160包括一对CLK焊盘42和42₁、一对DATA焊盘44和44₁、一对FIRE焊盘46和46₁、一对MODE焊盘48和48₁以及一对SENSE焊盘50和50₁。在一个示例中,在每种情况下,所述一对焊盘中的第一焊盘连接到传入信号线,并且所述一对焊盘中的第二焊盘将输出信号线连接到打印部件10。

[0082] 在一个示例中,覆盖布线衬底160进一步包括与感测线52串联连接的感测电阻器150,其中控制逻辑120监测感测电阻器150的高侧端子152和低侧端子154上的电压。在其他示例中,感测电阻器150可以被布置为控制电路32的一部分(例如,参见图10)。

[0083] 尽管图示为经由布线衬底160连接到信号路径和打印部件10,但是可以采用任何数量的其他实施方式来提供这种连接。例如,在一个示例中,布线衬底160的功能可以集成在存储器电路30内。

[0084] 存储器部件34包括多个存储器值36。在一个示例中,每个存储器值36对应于流体喷射电路20的存储器元件29中不同的存储器元件。然而,尽管流体喷射电路20的一个或多个存储器元件29可能有缺陷并且存储不正确的值,但是存储器部件34的每个存储器值36表示正确的存储器值。应当注意的是,在示例中,存储器部件34可以包括除了对应于存储器元件29的存储器值36之外的存储器值36。

[0085] 在一个示例中,控制电路32监测I/O焊盘40上的如从打印机60传送到流体喷射电路20的操作信号。在一个示例中,在检测到表示指示存储器元件29的读取操作的存储器访问序列的操作信号时,控制逻辑120监测感测电阻器150的高侧端子152(或低侧端子154)上的电压以确定读取操作是在强制电流模式还是强制电压模式下执行。如果采用强制电流模式,则高侧端子152上的电压电平将在FIRE焊盘46随着感测线52充电而升高之后的一段时间内升高(例如,线性升高)。如果采用强制电压模式,则高侧端子152上的电压将在输入感测信号的固定电压电平处保持相对稳定。

[0086] 在一个示例中,在检测到读取操作后,控制逻辑120读取与被标识为通过读取操作访问的存储器元件29相对应的存储器值36。基于存储器值36,控制逻辑120能够经由由感测电阻器150形成的反馈回路确定在强制电流模式读取操作期间应该存在于SENSE焊盘50上的预期的输出响应电压电平,以及在强制电压模式读取操作期间应该存在于SENSE焊盘50上的预期的输出响应电流电平。

[0087] 由于存储器电路30与流体喷射电路20并联连接到感测线52,因此在读取操作期间,响应于模拟感测信号被强加在感测线52上,来自存储器元件29的模拟输出响应信号(例如,电压或电流)存在于第二SENSE焊盘50₁处。在一个示例中,控制逻辑120调整压控电流源122和124以将电流提供到第二SENSE焊盘50₁或从第二感测焊盘50₁汲取电流使得来自流体喷射电路20的存储器元件29的输出响应和控制电路32的输出响应在第二SENSE焊盘50处的组合在SENSE焊盘50处产生预期的模拟输出响应电平(电压或电流)。

[0088] 在一个示例中,当处于强制电流模式时,控制逻辑120监测感测电阻器150的高侧端子152处的电压并且调整压控电流源122和124以调整提供到第二SENSE焊盘50₁的电流量

(提供电流到第二SENSE焊盘50₁或从第二SENSE焊盘50₁汲取电流),使得存储器电路30和流体喷射电路20的组合响应在SENSE焊盘50处提供预期的输出响应电压电平。

[0089] 类似地,在一个示例中,当处于强制电压模式时,控制逻辑经由高侧端子152和低侧端子154监测跨传感器电阻器150的电压,以确定SENSE焊盘50处的输出响应电流电平。控制电路120然后调整压控电流源122和124以调整提供到第二SENSE焊盘50₁的电流(提供电流到第二SENSE焊盘50₁或从第二SENSE焊盘50₁汲取电流),使得存储器电路30和流体喷射电路20的组合响应在SENSE焊盘50处提供预期的输出响应电流电平。

[0090] 通过控制压控电流源122和124以基于流体喷射电路20的如由存储器部件34存储为存储器值36的正确的存储器值在SENSE焊盘50处提供预期的模拟输出响应值,存储器电路30能够替换流体喷射电路20上的有缺陷的存储器阵列28,使得打印部件10能够保持操作,从而减少制造期间有缺陷的打印部件的数量。另外地,通过将存储器电路30与流体喷射电路并联连接到I/O焊盘40,流体喷射电路20的传感器70始终保持可访问,用于经由SENSE焊盘50(如通过打印机60)进行监测。

[0091] 图6A是图示了用于将存储器电路20连接到I/O端子40的覆盖布线衬底160的各部分的截面视图。特别地,图6A表示延伸穿过图5的SENSE焊盘50的截面视图,其中存储器电路30与流体喷射电路20并联耦接到感测焊盘50。在一个示例中,覆盖布线衬底160包括具有第一表面163和相对的第二表面164的柔性衬底162。存储器电路30和SENSE焊盘50布置在第一表面163上,其中导电迹线表示将SENSE焊盘50连接到存储器电路30的感测线52。在一个示例中,如所图示的,感测电阻器150与感测线52串联布置在SENSE焊盘50与存储器电路30之间。在一个示例中,导电通孔166从第一表面163处的感测线52穿过柔性衬底163延伸到第二表面164上的第二SENSE焊盘50₁。

[0092] 打印部件10包括其上安装有流体喷射电路20的衬底168,并且包括通过感测线52₁耦接到流体喷射电路20的SENSE焊盘50₂。当柔性布线衬底160耦接到打印部件10时,如方向箭头169所指示的,第二SENSE焊盘50₁与SENSE焊盘50₂对准以在感测电阻器150与存储器电路30之间将感测线52连接到SENSE焊盘50₂。

[0093] 图6B是总体上图示了覆盖布线衬底160的截面视图的框图,示出了除SENSE焊盘50之外的I/O焊盘40的连接,例如MODE焊盘48。如所图示的,MODE焊盘48布置在衬底162的顶表面163上。通孔167延伸穿过衬底162以将第一MODE焊盘48连接到第二表面164上的第二MODE焊盘48₁。当柔性布线衬底160耦接到打印部件10时,MODE焊盘48₁与MODE焊盘48₂对准以将MODE焊盘48连接到流体喷射电路20。

[0094] 图7是总体上图示了根据一个示例的存储器电路10的框图和示意图。还总体上图示了打印部件10的各部分。图7的示例类似于图5的示例,其中在存储器访问操作期间,存储器电路30与流体喷射设备20并联连接到SENSE焊盘50。然而,在图7的示例中,存储器电路30的控制电路32包括运算放大器170和替代压控电流源122和124的可控电压源172。

[0095] 运算放大器170的第一输入端经由可控电压源172连接到参考电位(例如,接地)。运算放大器170的第二输入端和输出端连接到节点128,其中节点128经由线129连接到SENSE焊盘50₁。

[0096] 在一个示例中,在存储器读取操作期间,当处于强制电流模式时,控制逻辑120监测感测电阻器150的高侧端子152处的电压并且通过调整可控电压源172的电压电平来调整

运算放大器170的输出电压(其中输出电压大致遵循可控电压源172的输出电压),以调整提供到第二SENSE焊盘50₁的电流(提供电流到第二SENSE焊盘50₁或从第二SENSE焊盘50₁汲取电流),使得存储器电路30和流体喷射电路20的组合响应在SENSE焊盘50处提供预期的输出响应电压电平。

[0097] 类似地,在一个示例中,当处于强制电压模式时,控制逻辑经由高侧端子152和低侧端子154监测跨传感器电阻器150的电压,以确定SENSE焊盘50处的输出响应电流电平。控制电路120然后通过调整可控电压源172的电压电平来调整运算放大器170的输出电压(其中输出电压大致遵循可控电压源172的输出电压),以调整提供到第二SENSE焊盘50₁的电流(提供电流到第二SENSE焊盘50₁或从第二SENSE焊盘50₁汲取电流),使得存储器电路30和流体喷射电路20的组合响应在SENSE焊盘50处提供预期的输出响应电流电平。

[0098] 图8是根据一个示例的用于打印部件10的存储器电路30的框图和示意图。图8的示例类似于图5的示例,其中在存储器访问操作期间,存储器电路30与流体喷射设备20并联连接到SENSE焊盘50。然而,在图8的示例中,存储器电路30的控制电路32包括多个电阻器180-183,所述电阻器可以连接以在电压源VCC与参考电压(例如,接地)之间形成可调整分压器,以代替压控电流源122和124。

[0099] 在示例中,源电阻器180连接在电压源VCC与节点128之间。宿电阻器181-183经由相应的开关184-186彼此并联连接在节点128与参考电压(例如,接地)之间。应当注意的是,控制电路32可以采用与图8中所图示的电阻器不同的多个电阻器。

[0100] 在一个示例中,在存储器读取操作期间,当处于强制电流模式时,控制逻辑120监测感测电阻器150的高侧端子152处的电压并且调整经由控制开关184-186连接在节点128与接地之间的宿电阻器181-183的数量,以调整提供到第二SENSE焊盘50₁的电流,使得存储器电路30和流体喷射电路20的组合响应在SENSE焊盘50处提供预期的输出响应电压电平。

[0101] 类似地,在一个示例中,当处于强制电压模式时,控制逻辑经由高侧端子152和低侧端子154监测跨传感器电阻器150的电压,以确定SENSE焊盘50处的输出响应电流电平。控制电路120然后调整经由控制开关184-186连接在节点128与接地之间的宿电阻器181-183的数量,以调整提供到第二SENSE焊盘50₁的电流(提供电流到第二SENSE焊盘50₁或从第二SENSE焊盘50₁汲取电流),使得存储器电路30和流体喷射电路20的组合响应在SENSE焊盘50处提供预期的输出响应电流电平。

[0102] 图9是总体上图示了根据一个示例的存储器电路30的框图和示意图。存储器电路30包括多个I/O焊盘40,所述多个I/O焊盘包括模拟焊盘50,所述多个I/O焊盘用于连接到将操作信号传送到打印部件10的多个信号路径41。在一个示例中,可控选择器190经由I/O焊盘40与信号路径41之一成直线连接,其中可控选择器190可控制用于断开与打印部件10的对应信号线(以中断或分断与打印部件10的连接)。在一个示例中,响应于由I/O焊盘40接收的表示存储器读取的操作信号序列,控制电路32断开可控选择器190以分断到打印部件10的信号路径以阻止打印部件10的存储器读取,并且将模拟信号提供到模拟焊盘50以在模拟焊盘50处提供模拟电值,所述模拟电值表示通过存储器读取选择的所存储的存储器值36。通过在存储器读取期间分断信号路径,打印部件10不能在存储器读取操作期间将模拟信号提供到模拟焊盘50。在示例中,打印部件10能够在对模拟焊盘50进行访问的非存储器读取

功能(如模拟部件的读取)期间提供模拟信号焊盘50。在示例中,这种模拟部件可以是感测电路(例如,热传感器)。

[0103] 图10是图示了根据本公开的一个示例的存储器电路30的框图和示意图,其中可控选择器190是可控开关190。在图10的示例中,I/O焊盘40包括连接到模拟信号线52的第一模拟焊盘50和第二模拟焊盘 50_1 ,其中可控开关90连接在模拟焊盘50与 50_1 之间以与模拟信号线52成直线连接。在一个示例中,如所图示的,控制电路32进一步包括连接到第一模拟焊盘50的第二可控开关192。图10的示例类似于图5的示例,除了可控选择器开关190和192使控制电路32能够选择性地将存储器电路30和流体喷射电路20与选择线52耦接和断开耦接,使得在一个示例中,在存储器访问操作期间,存储器电路30不与流体喷射电路20并联耦接。另外地,根据一个示例,感测电阻器150连同高侧端子152和低侧端子154被布置在存储器电路32内。

[0104] 在一个示例中,当控制逻辑120标识非存储器访问操作时,控制逻辑断开可控选择器开关190以将压控电流源122和124与感测线52断开连接,并且闭合选择器开关192以将流体喷射电路20连接到感测线52,以使得在没有控制电路32对传感器70的输出信号的干扰的可能性的情况下能够如通过打印机60监测传感器70(参见图3)。

[0105] 在一个示例中,当控制逻辑120标识存储器访问操作时,控制逻辑可以闭合选择器开关192以将节点128和压控电流源122和124连接到感测线52,并且断开选择器开关190以将流体喷射电路20与感测线52断开连接,使得流体喷射电路20不再与控制电路32并联连接到第二SENSE焊盘 50_1 ,使得阻止流体喷射电路20响应存储器读取操作。控制电路32然后可以调整压控电流源122和124以在SENSE焊盘50处提供预期的模拟电压响应,如上文关于图5所描述的,但没有来自流体喷射电路20的模拟输出响应信号的贡献。通过在存储器访问操作期间将流体喷射电路20与感测线52断开连接,可以消除在SENSE焊盘50处的模拟输出响应信号中来自有缺陷的存储器元件29的潜在污染。

[0106] 在其他示例中,可控选择器开关190可以以类似方式连接,以经由FIRE焊盘与激发信号路径成直线,使得在存储器读取操作期间阻止来自流体喷射电路20的激发信号,使得流体喷射电路20不能响应于这种存储器读取操作。在另一个示例中,可控选择器190可以是与感测线52(或模拟路径52)成直线耦接的多路复用器,其中控制电路32操作多路复用器,所述多路复用器进行操作以在存储器读取期间将感测线52与流体喷射电路20断开连接,并且如在对模拟感测焊盘50和感测线52进行访问的非存储器读取操作期间,以其他方式进行操作以将感测线52连接到流体喷射电路20。

[0107] 应当注意的是,图10的示例打印部件10中可以采用由图6和图7所描述的控制电路32的配置以及任何数量的其他合适的控制配置。

[0108] 图11是图示了根据一个示例的如由图10所图示的用于将存储器电路30连接到I/O端子40的覆盖布线衬底160的各部分的截面视图。特别地,图11表示延伸穿过SENSE焊盘50的截面视图。在一个示例中,存储器电路30和SENSE焊盘50布置在柔性衬底162的第一表面163上,其中导电迹线表示将SENSE焊盘50连接到存储器电路30的感测线52。根据一个示例,感测电阻器150以及选择器开关190和192被布置在存储器电路30的内部。导电通孔167延伸穿过柔性衬底162,其中存储器电路30通过通孔167利用导电迹线 52_2 和 52_3 (表示感测线52的各部分)电连接到柔性衬底162的第二表面164上的SENSE焊盘 50_2 。当柔性布线衬底160耦接

到打印部件10时,如由箭头169所指示的,感测焊盘50₂与感测焊盘50₁对准,使得SENSE焊盘50经由存储器电路30中的选择器开关192耦接到流体喷射电路20。

[0109] 图12是总体上图示了根据一个示例的存储器电路30的框图和示意图。存储器电路30包括多个I/O焊盘40,包括第一模拟焊盘1和第二模拟焊盘2,以50和50₁指示,用于将多个信号路径41(包括连接到模拟焊盘的50和50₁的模拟信号路径52)连接到打印部件10。在一个示例中,第一模拟焊盘50与第二模拟焊盘50₁电隔离以分断到打印部件10的模拟信号路径。响应于I/O焊盘40上的表示存储器读取的操作信号序列,控制电路32将模拟信号提供到第一模拟焊盘50,以在第一模拟焊盘50处提供模拟电值,所述模拟电值表示通过存储器读取选择的所存储的存储器值36。

[0110] 通过在存储器读取期间分断模拟信号路径52,打印部件10在存储器读取操作期间与模拟信号路径52断开连接。如下文将更详细地描述的,除了提供对应于打印部件10的存储器元件的存储器值36之外,存储器值36可以表示用于经由模拟信号路径52对打印部件10进行访问的其他功能的值,如传感器读取命令(例如,以读取热传感器)。

[0111] 图13是根据一个示例的存储器电路30的框图和示意图并且总体上图示了打印部件10的各部分。图13的示例类似于图10的示例,但不是包括用于选择性地控制流体喷射电路30与感测线52的连接的选择器开关(例如,选择器开关192),而是将流体喷射电路30与感测线52物理上断开耦接。在一个示例中,参考下文图14,覆盖布线衬底160被布置成将存储器电路30连接到选择线52并且将存储器电路30连接到与流体喷射电路20并联的I/O焊盘42-48,同时将流体喷射电路20与SENSE焊盘50断开连接。

[0112] 在一个示例中,在标识流体喷射电路20在I/O焊盘40上的存储器访问操作后,控制逻辑如上文图4和图8所描述的那样操作以鉴于写入操作更新存储器值36,并且鉴于读取命令,在SENSE焊盘50处的提供预期的模拟输出响应。

[0113] 然而,如较早描述的,SENSE焊盘50经由感测线52也用于读取传感器70(参见图3),例如热传感器和裂纹传感器。这种传感器以类似于流体喷射电路20的存储器元件29的方式被读取,其中模拟感测信号被施加到传感器并且模拟响应信号在温度传感器的情况下指示感测温度,并且在裂纹传感器的情况下指示裂纹的存在或不存在。在一个示例中,在温度传感器的情况下,表示指定操作温度范围内的感测温度的模拟输出信号指示流体喷射电路20的适当操作,而在指定操作温度范围之外的感测温度可以指示流体喷射电路20的不适当操作(例如,过热)。类似地,在裂纹传感器的情况下,表示低于指定阈值的感测到的电阻的模拟信号可以指示流体喷射电路20中不存在裂纹,而高于指定阈值的感测到的电阻可以指示流体喷射电路20中存在裂纹。

[0114] 鉴于上文,在一个示例中,除了包括与流体喷射电路20的存储器元件29相对应的存储器值36的存储器部件34之外,存储器部件34还包括与流体喷射电路20的每个传感器70相对应的存储器值36。在一个示例中,存储器值36表示响应于传感器70的与由存储器电路30在I/O焊盘40上识别的存储器值36相对应的读取操作而要由控制电路32在SENSE焊盘50处提供的模拟输出信号的值。在一个示例中,控制逻辑120控制压控电流源122和124以在SENSE焊盘50处提供模拟输出信号,如由对应的存储器值36所指示的。

[0115] 鉴于上文,如上文所描述的,在SENSE焊盘50与流体喷射电路20物理上断开耦接的情况下,存储器电路30基于由存储器部件34存储的存储器值36来模拟流体喷射电路20的存

存储器元件29和传感器70的模拟输出信号响应。根据一个示例,图13的存储器电路30可以经由柔性布线衬底160安装到打印部件10以替换有缺陷的存储器元件26和有缺陷的传感器70以维持打印部件10的操作。

[0116] 在一个示例中,图13的存储器电路30可以经由柔性布线衬底160临时安装到打印部件10并且用作用于测试如打印机60等外部电路对流体喷射电路20上的模拟条件的响应的诊断电路。例如,与包括温度传感器的传感器70相对应的存储器值36可以具有与期望的操作温度值范围之外的温度值相对应的值以测试打印机60对这种条件的响应。在其他示例中,与包括裂纹传感器的传感器70相对应的存储器值可以具有与高于阈值的指示裂纹的存在的电阻值相对应的值以测试打印机60对这种条件的响应。任何数量的其他条件可以由存储器电路30模拟,从而使得打印机60对模拟操作条件的响应能够被测试而无需经由感测线52对流体喷射电路20进行访问。在一个示例中,在已经完成诊断之后,可以从打印部件10移除存储器电路30和柔性布线电路160。

[0117] 图14是图示了根据一个示例的如由图13所图示的用于将存储器电路30连接到I/O端子40的覆盖布线衬底160的各部分的截面视图。特别地,图14表示延伸穿过SENSE焊盘50的截面视图。在一个示例中,存储器电路30和SENSE焊盘50布置在柔性衬底162的第一表面163上,其中导电迹线表示将SENSE焊盘50连接到存储器电路30的感测线52。第二SENSE焊盘50₁布置在衬底162的第二表面164上,并且与SENSE焊盘50、感测线52和存储器电路30电隔离。SENSE焊盘50₂布置在打印部件衬底168上并且通过导电迹线52₁连接到流体喷射电路20。当柔性布线衬底160安装到打印部件10时(如方向箭头169所指示的),SENSE焊盘50₁与SENSE焊盘50₂对准并接触。由于SENSE焊盘50₁与SENSE焊盘50电隔离,因此SENSE焊盘50与底层焊盘50₁之间没有电接触,使得流体喷射电路20与SENSE焊盘50之间的连接分断。

[0118] 图15是图示了流体喷射系统200的一个示例的框图。流体喷射系统200包括流体喷射组件,如打印头组件204,以及流体供应组件,如墨供应组件216。在所图示的示例中,流体喷射系统200还包括服务站组件208、托架组件222、打印介质传输组件226和电子控制器230。尽管以下描述提供了用于关于墨进行流体处理的系统和组件的示例,但是所公开的系统 and 组件也适用于处理除墨之外的流体。

[0119] 打印头组件204包括至少一个打印头212,所述至少一个打印头通过多个孔口或喷嘴214喷射墨滴或液滴,其中在一个示例中,打印头212可以实施为流体喷射电路20,其中流体致动器(FA)26实施为喷嘴214,例如先前在本文中通过图3所描述的。在一个示例中,液滴被引导朝向介质,如打印介质232,以打印到打印介质232上。在一个示例中,打印介质232包括任何类型的合适的片材,如纸、卡片纸、透明胶片、聚酯薄膜、织物等。在另一个示例中,打印介质232包括用于三维(3D)打印的介质,如粉末床,或用于生物打印和/或药物发现测试的介质,如储液器或容器。在一个示例中,喷嘴214布置成至少一个列或阵列,使得墨从喷嘴214的适当排序的喷射导致字符、符号和/或其他图形或图像作为打印头组件204打印在打印介质232上并且打印介质232相对于彼此移动。

[0120] 墨供应组件216向打印头组件204供应墨并且包括用于储存墨的储液器218。因此,在一个示例中,墨从储液器218流动到打印头组件204。在一个示例中,打印头组件204和墨供应组件216一起容纳在喷墨或流体喷射打印墨盒或笔中。在另一个示例中,墨供应组件216与打印头组件204分开并且通过接口连接220(如供应管和/或阀)将墨供应到打印头组

件204。

[0121] 托架组件222相对于打印介质传输组件226定位打印头组件204,并且打印介质传输组件226相对于打印头组件204定位打印介质232。因此,打印区234被限定成在打印头组件204与打印介质232之间的区域中与喷嘴214相邻。在一个示例中,打印头组件204是扫描型打印头组件,使得托架组件222相对于打印介质传输组件226移动打印头组件204。在另一个示例中,打印头组件204是非扫描型打印头组件,使得托架组件222相对于打印介质传输组件226将打印头组件204固定在规定的位处。

[0122] 服务站组件208提供打印头组件204的喷射、擦拭、加盖和/或灌注以维持打印头组件204、并且更具体地喷嘴214的功能。例如,服务站组件208可以包括橡胶刀片或擦拭器,所述橡胶刀片或擦拭器周期性地经过打印头组件204以擦拭和清洁喷嘴214上的过量墨。另外,服务站组件208可以包括覆盖打印头组件204的盖,用于在不使用时段期间保护喷嘴214免于变干。另外,服务站组件208可以包括墨盂,打印头组件204在吐出期间将墨喷射到所述墨盂中以确保储液器218维持适当水平的压力和流动性,并且确保喷嘴214不会堵塞或渗漏。服务站组件208的功能可以包括服务站组件208与打印头组件204之间的相对运动。

[0123] 电子控制器230通过通信路径206与打印头组件204通信,通过通信路径210与服务站组件208通信,通过通信路径224与托架组件222通信,并且通过通信路径228与打印介质传输组件226通信。在一个示例中,当打印头组件204安装在托架组件222中时,电子控制器230和打印头组件204可以通过通信路径202经由托架组件222进行通信。电子控制器230还可以与墨供应组件216通信,使得在一种实施方式中,可以检测到新的(或使用过的)墨供应器。

[0124] 电子控制器230从如计算机等主机系统接收数据236,并且可以包括用于临时存储数据236的存储器。数据236可以沿电子、红外线、光学或其他信息输送路径发送到流体喷射系统200。数据236表示例如要打印的文档和/或文件。因此,数据236形成流体喷射系统200的打印作业并且包括至少一个打印作业命令和/或命令参数。

[0125] 在一个示例中,电子控制器230提供对打印头组件204的控制,包括用于从喷嘴214喷射墨滴的定时控制。因此,电子控制器230限定喷射的墨滴的图案,所述喷射的墨滴在打印介质232上形成字符、符号和/或其他图形或图像。定时控制以及因此喷射的墨滴的图案由打印作业命令和/或命令参数确定。在一个示例中,形成电子控制器230的一部分的逻辑和驱动电路定位于打印头组件204上。在另一个示例中,形成电子控制器230的一部分的逻辑和驱动电路定位于打印头组件204之外。在另一个示例中,形成电子控制器230的一部分的逻辑和驱动电路定位于打印头组件204之外。在一个示例中,电子控制器230可以经由I/O焊盘40将操作信号提供到打印部件10,如由图1所图示的。

[0126] 尽管本文已经图示和描述了特定示例,但是在不脱离本公开的范围的情况下,各种各样的替代和/或等效实施方式可代替所示出和描述的特定示例。本申请旨在覆盖本文所讨论的特定示例的任何修改或变化。因此,本公开旨在仅由权利要求及其等效物限制。

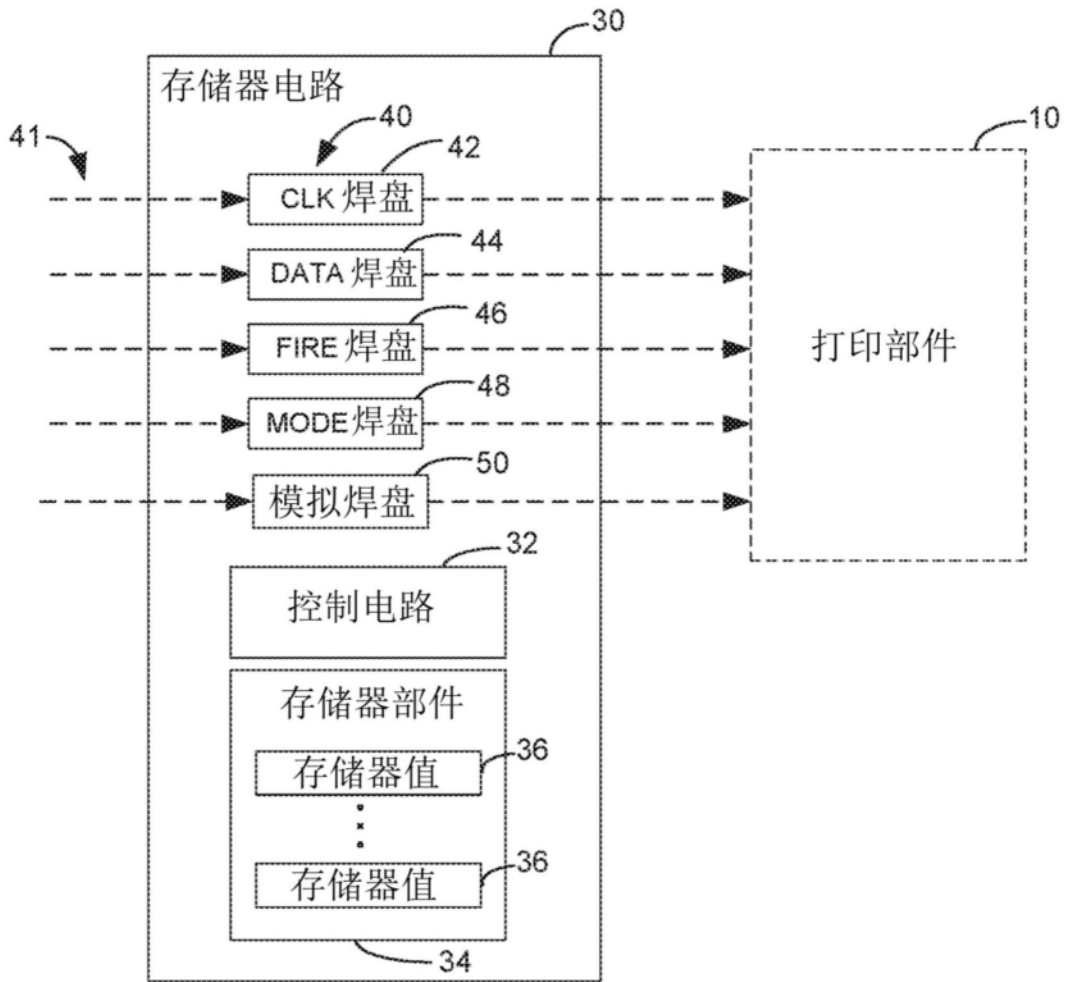


图1

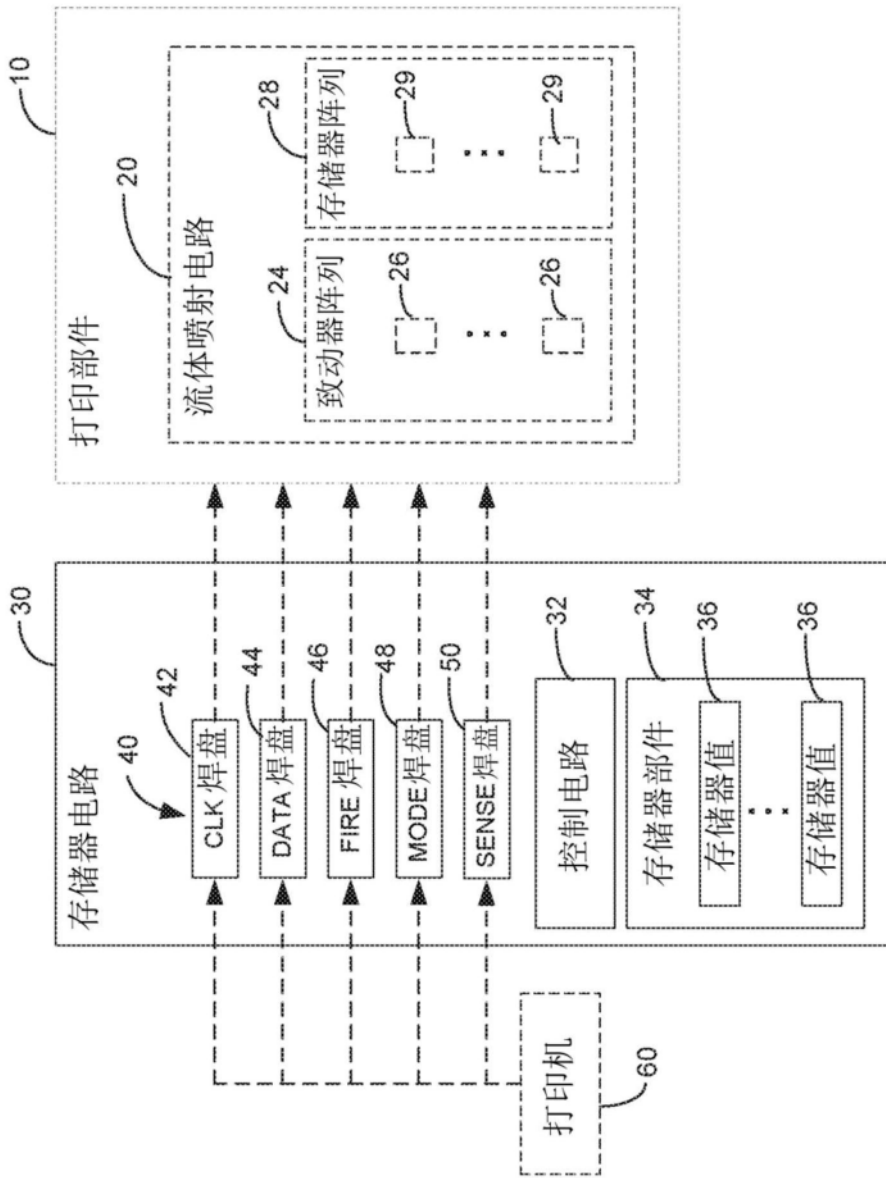


图2

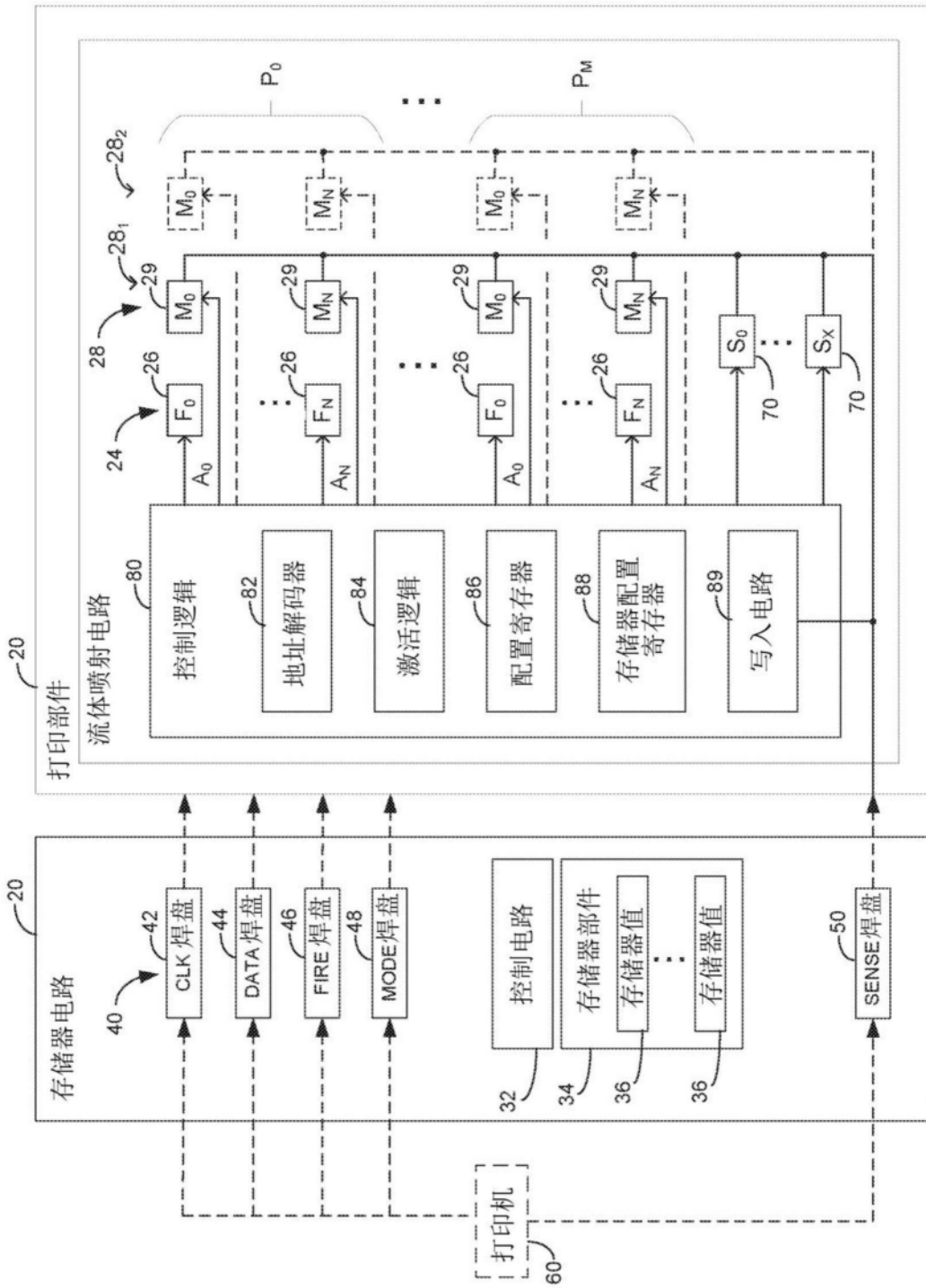


图3

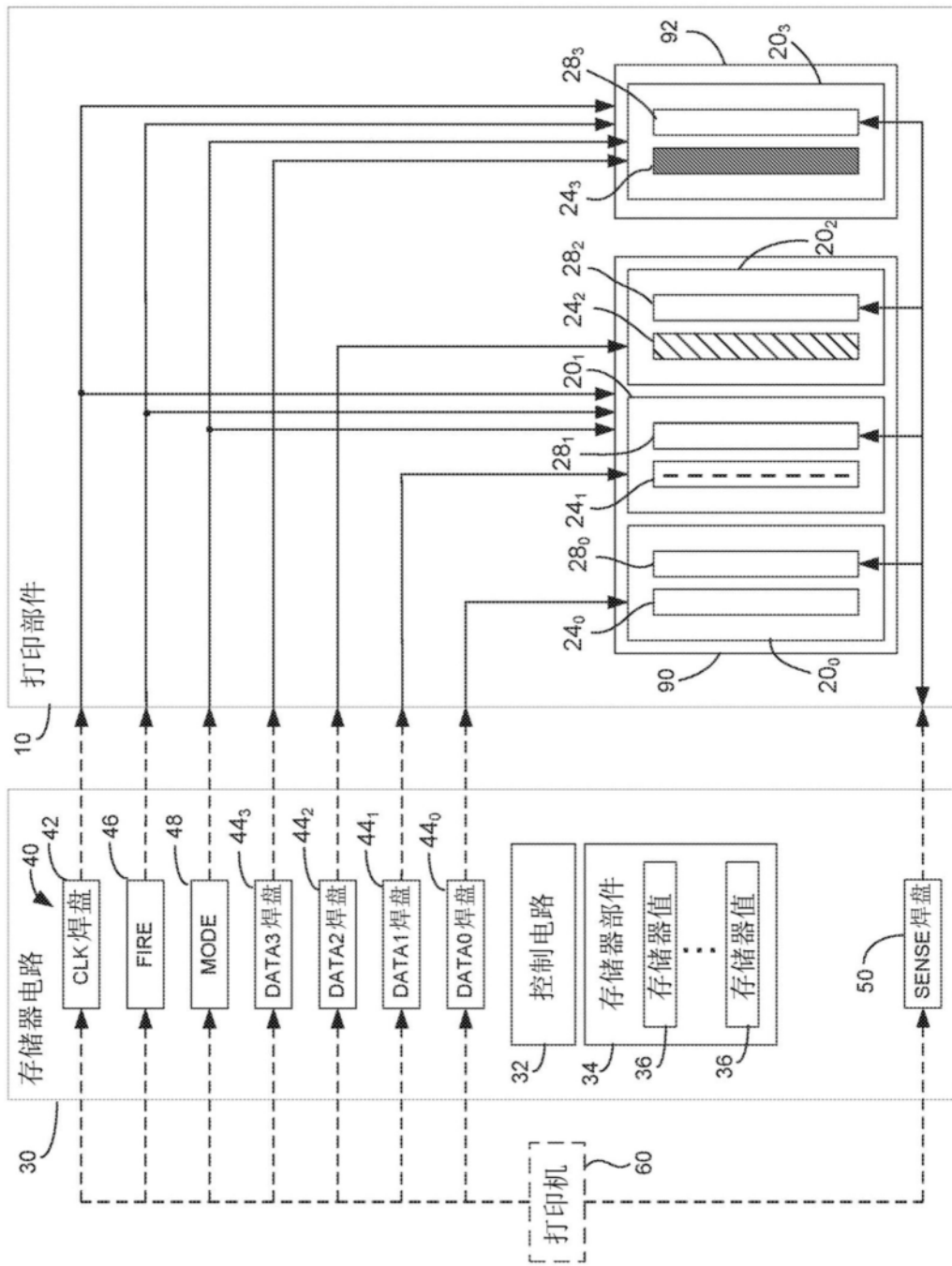


图4

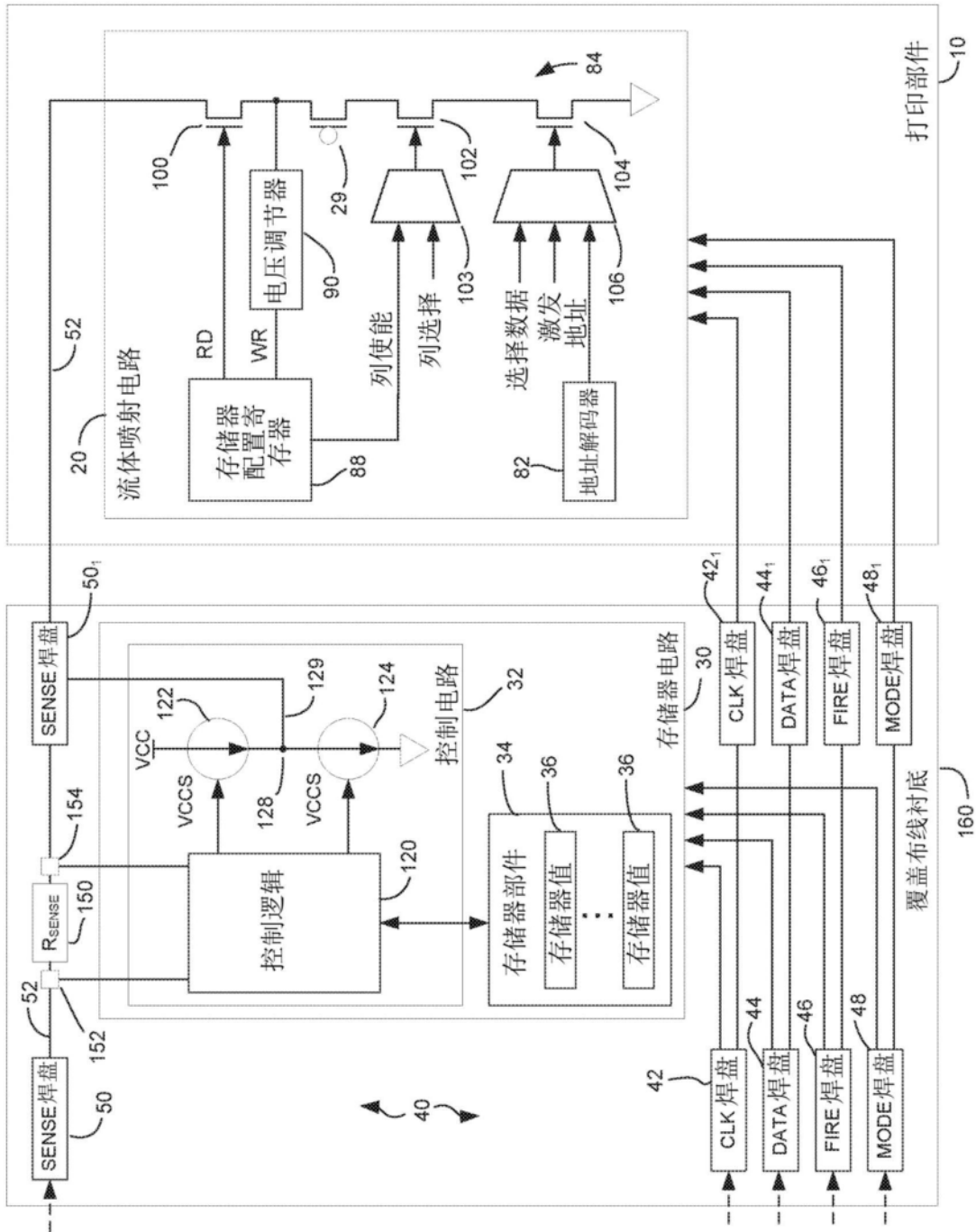


图5

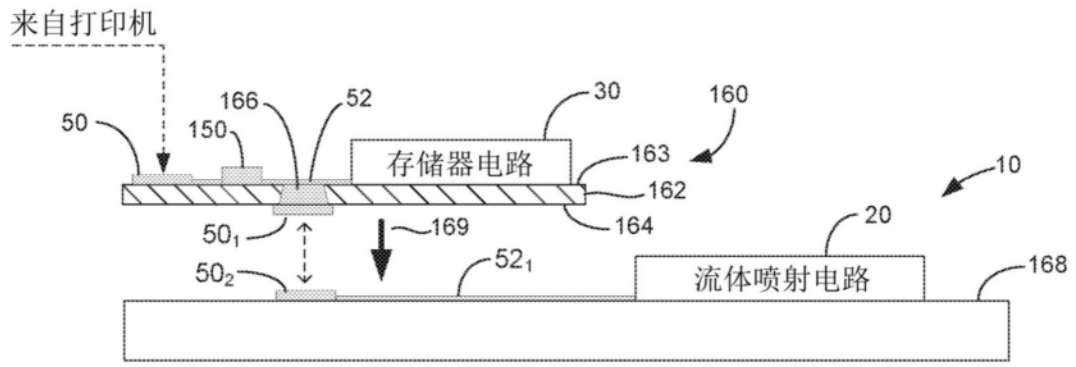


图6A

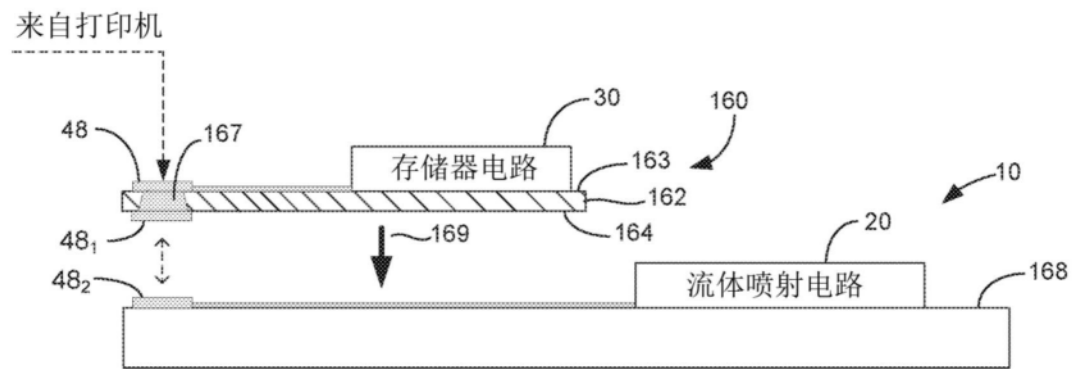


图6B

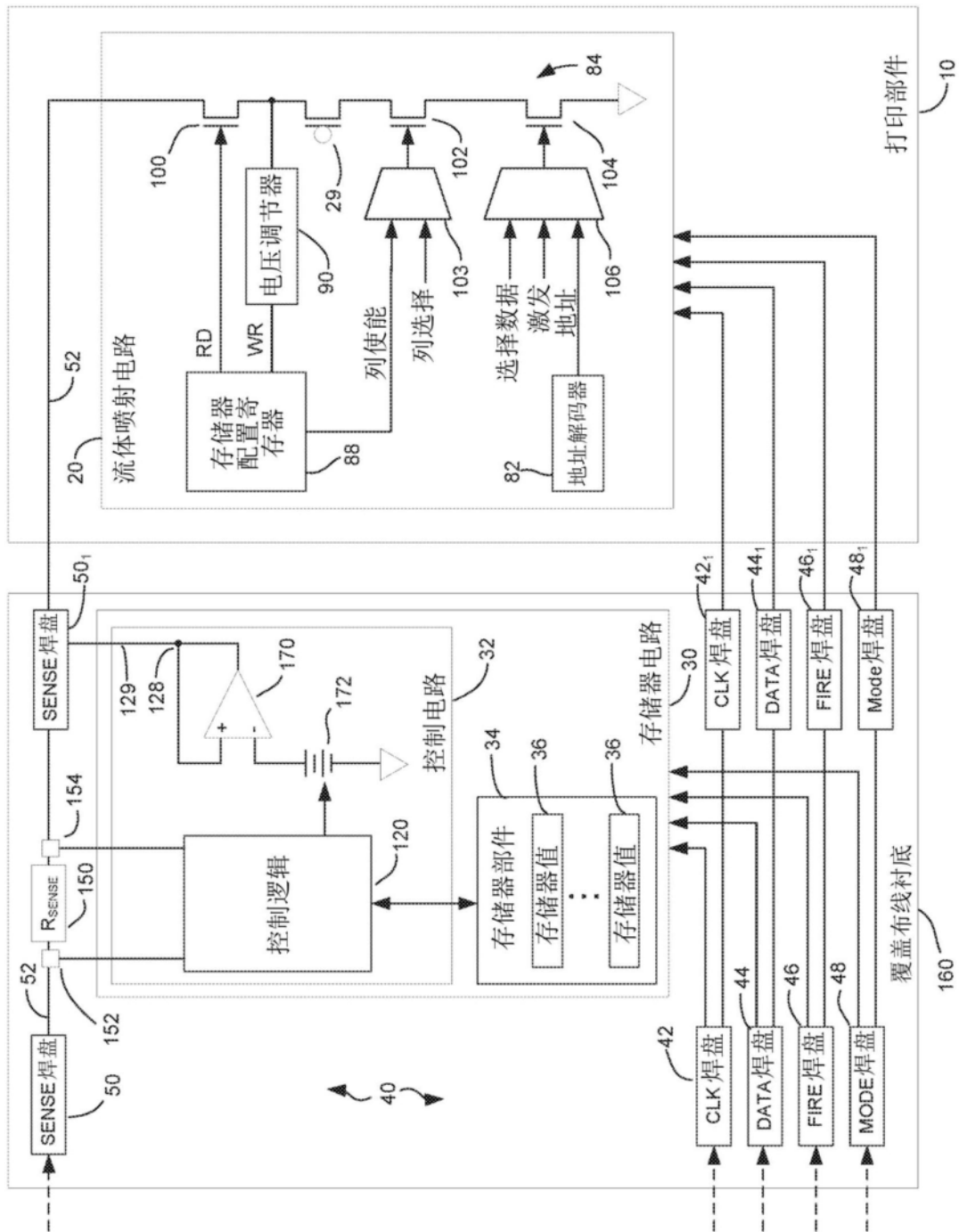


图7

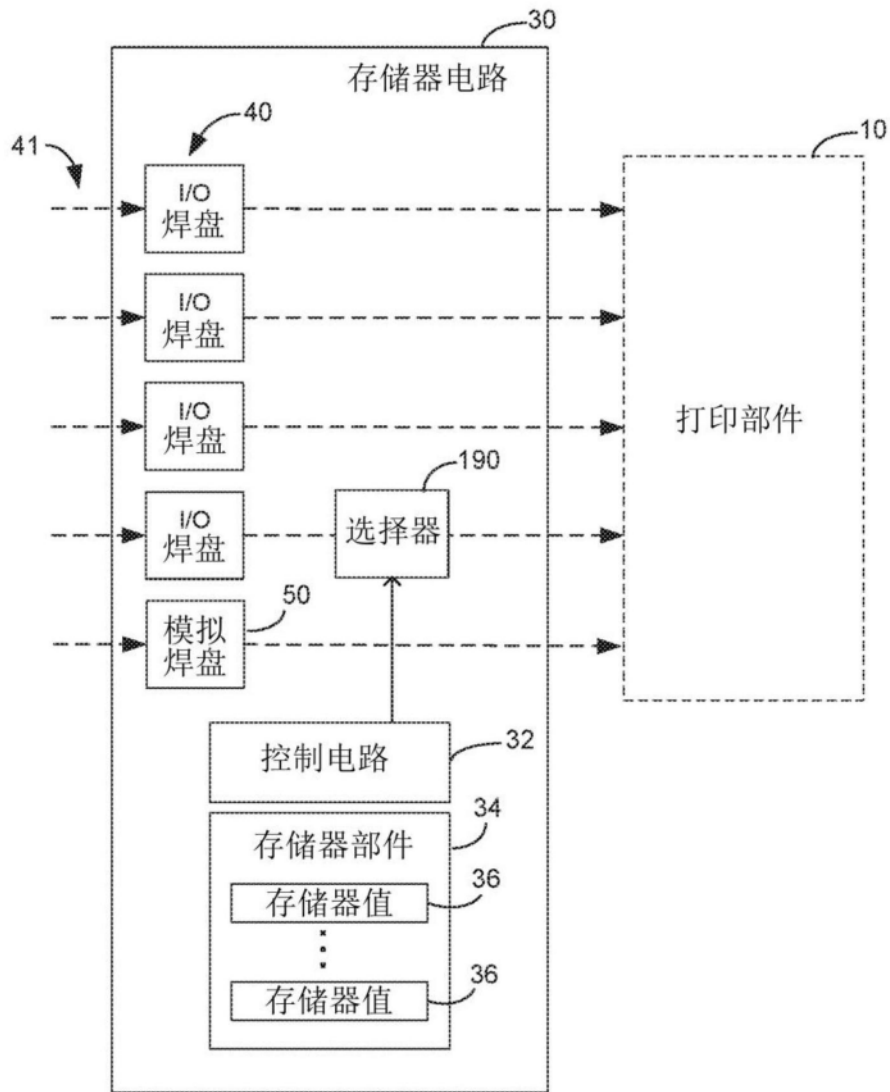


图9

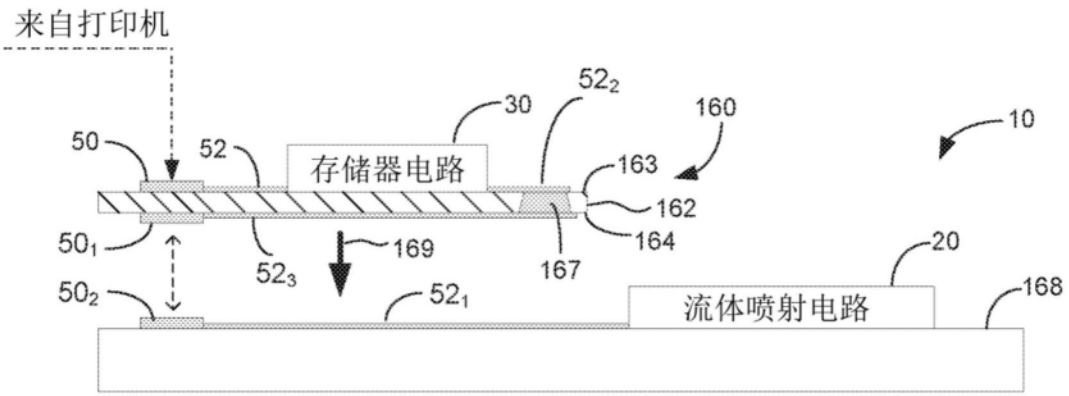


图11

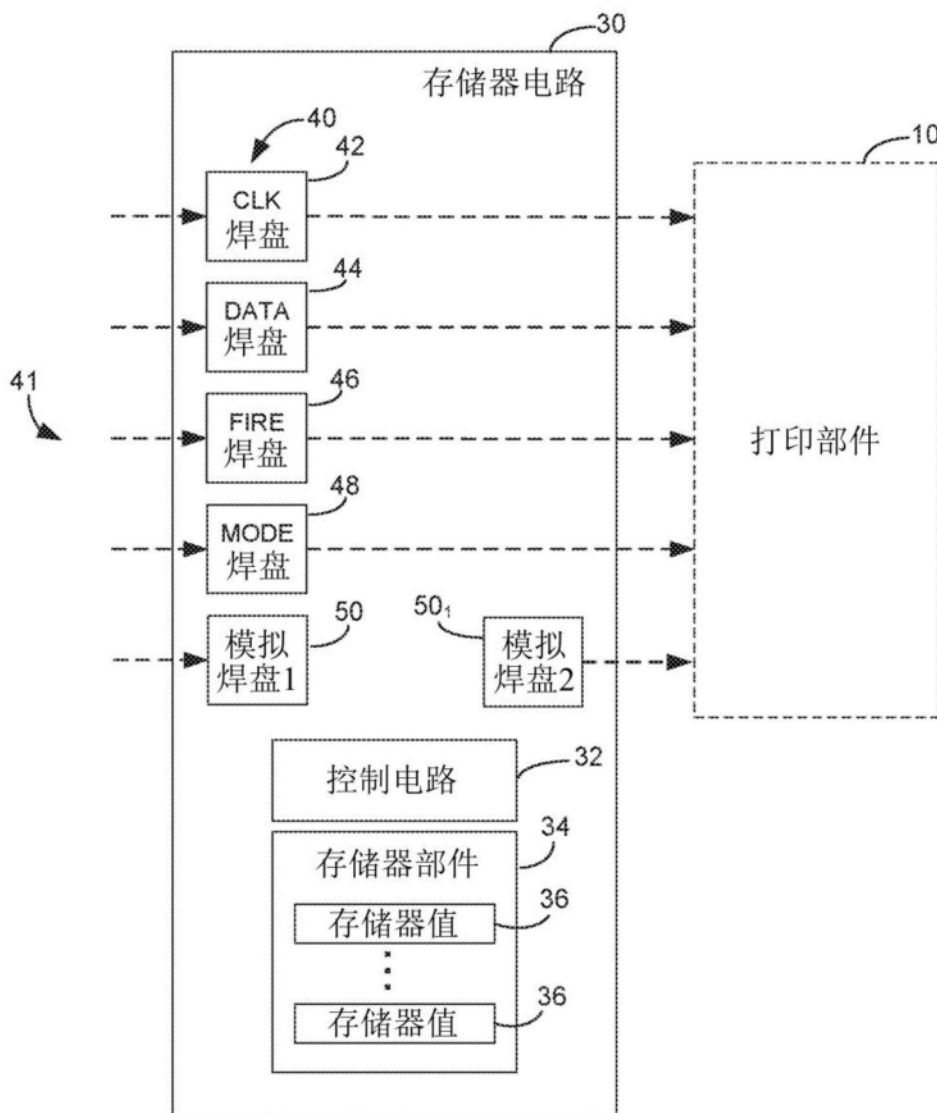


图12

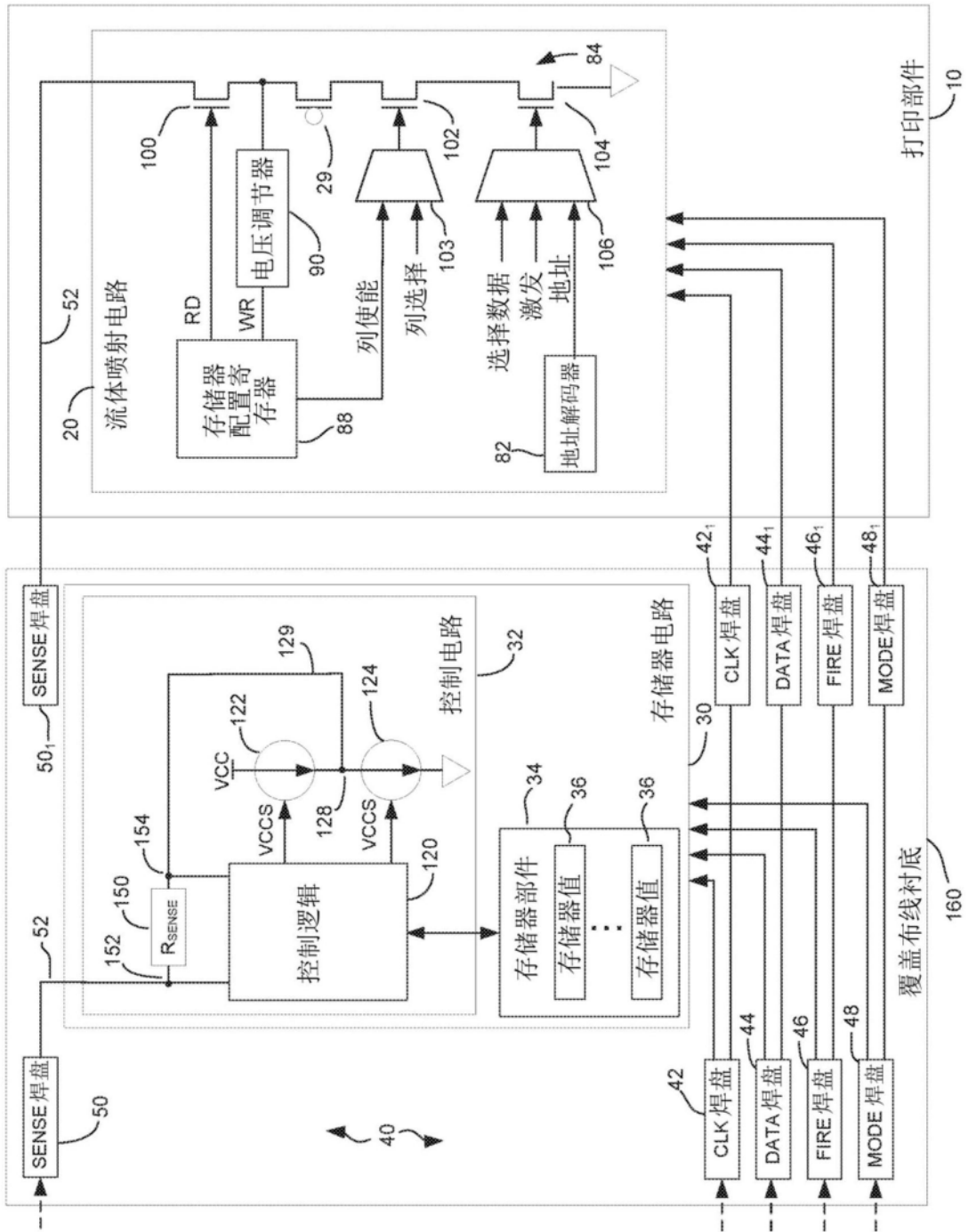


图13

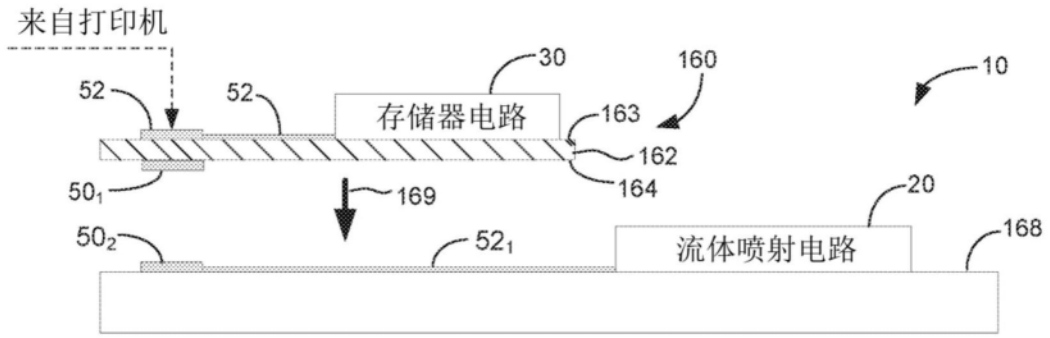


图14

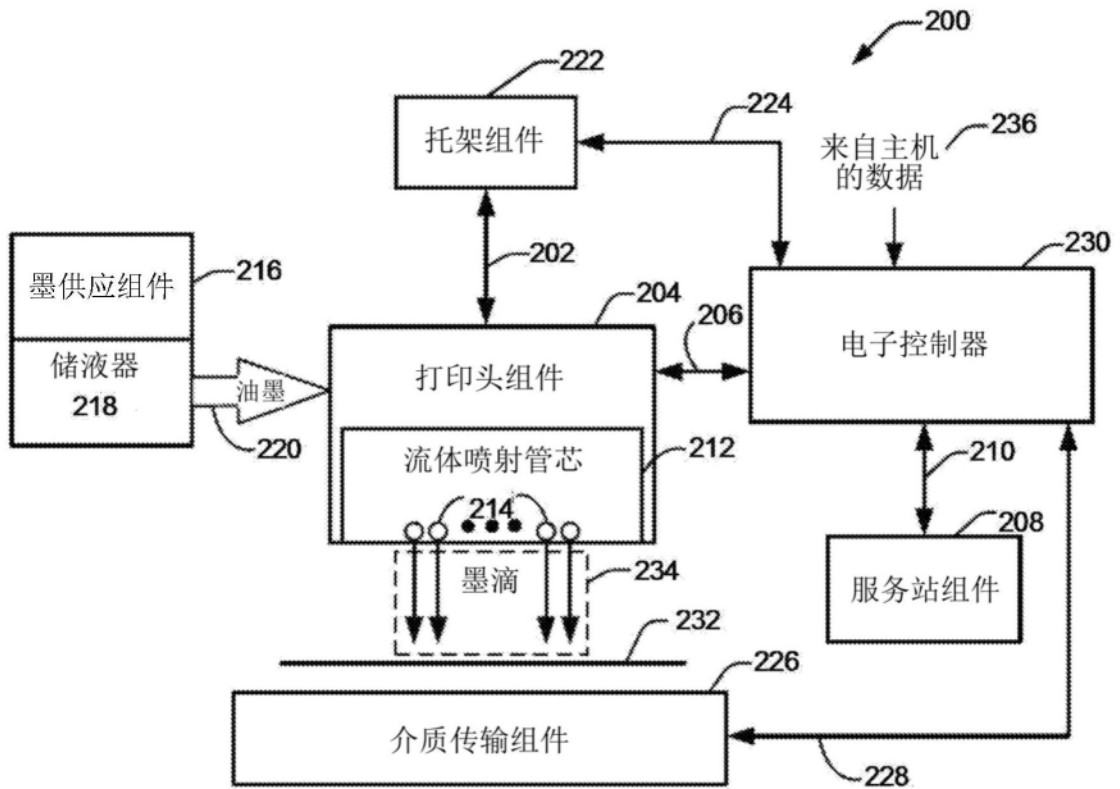


图15