



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110248811 B

(45) 授权公告日 2021.01.22

(21) 申请号 201780085599.5

(22) 申请日 2017.04.05

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 110248811 A

(43) 申请公布日 2019.09.17

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2019.08.05

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/US2017/026144 2017.04.05

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02018/186853 EN 2018.10.11

(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 达赖尔·E·安德森  
埃里克·马丁  
詹姆斯·迈克尔·加德纳

(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 康泉 宋志强

(51) Int. Cl.  
B41J 2/14 (2006.01)  
B41J 2/04 (2006.01)  
B41J 2/165 (2006.01)  
B41J 29/393 (2006.01)

审查员 吴辉

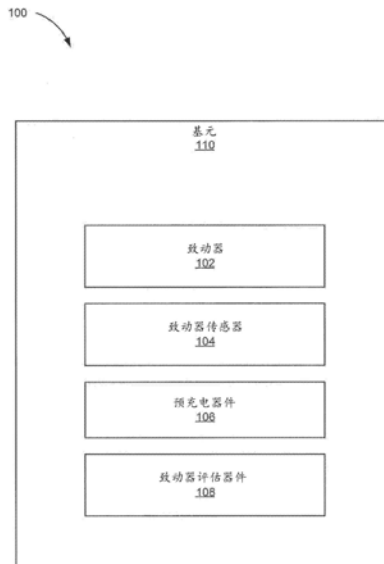
权利要求书2页 说明书13页 附图6页

(54) 发明名称

利用预充电的阈值的管芯上致动器评估的系统和方法

(57) 摘要

在一个示例中, 根据本公开, 描述一种流体喷射管芯。管芯包括置于流体喷射管芯上的多个致动器传感器来感测对应的致动器的特性并且输出与感测的特性相对应的第一电压。每个致动器传感器被联接到相应的致动器, 并且多个被联接的致动器传感器和致动器被分组为流体喷射管芯上的基元。管芯还包括每个基元的预充电器件来将对应的阈值电压存储器件预充电到阈值电压。管芯还包括用于评估基元内的任意致动器的致动器特性的每个基元的致动器评估管芯。基于第一电压和预充电的阈值电压。



1. 一种流体喷射管芯,包括:

被设置在所述流体喷射管芯上的多个致动器传感器,用于感测对应的致动器的特性,并且输出与所感测的所述特性相对应的第一电压,其中:每个致动器传感器被联接到相应的致动器,并且多个被联接的致动器传感器和致动器被分组为所述流体喷射管芯上的基元;

每个基元的预充电器件,用于将对应的阈值电压存储器件预充电到阈值电压;以及

每个基元的致动器评估器件,用于基于所述第一电压和预充电的阈值电压来评估所述基元内的任意致动器的致动器特性。

2. 根据权利要求1所述的流体喷射管芯,其中,所述致动器评估器件包括:

比较器件,用于将所述第一电压与所述预充电的阈值电压相比较以确定对应的致动器状态;以及

评估存储器件,用于:

存储所述比较器件的输出;并且

根据控制信号的指示选择性地传递所存储的输出。

3. 根据权利要求1所述的流体喷射管芯,其中:

所述阈值电压存储器件包括电容器;并且

所述预充电器件进一步包括选择性地允许阈值电压传递到所述电容器的晶体管。

4. 根据权利要求1所述的流体喷射管芯,其中,所述预充电器件进一步包括调节输入电压的缓冲器,所述输入电压用于生成存储在所述阈值电压存储器件中的所述阈值电压。

5. 根据权利要求4所述的流体喷射管芯,其中,所述缓冲器对所述输入电压进行缩放并且隔离所述输入电压以生成所述阈值电压。

6. 根据权利要求1所述的流体喷射管芯,进一步包括:

检测预充电器件,用于将所述致动器传感器预充电到预先确定的电流,所述检测预充电器件包括:

用于存储电压的测量电压存储器件;以及

用于将所述测量电压存储器件预充电到测量电压的第一晶体管。

7. 根据权利要求6所述的流体喷射管芯,其中,所述检测预充电器件进一步包括:

用于将输入电流转换为输入电压的电流到电压转换器;

用于调节所述输入电压的缓冲器;

将调节后的输入电压转换为检测电流的电压到电流转换器;以及

基于所述调节后的输入电压来对所述检测电流进行缩放的电流镜。

8. 根据权利要求6所述的流体喷射管芯,其中:

所述测量电压存储器件包括电容器;并且

其中所述第一晶体管选择性地允许电压传递到所述电容器。

9. 根据权利要求6所述的流体喷射管芯,其中,所述检测预充电器件进一步包括调节存储在所述测量电压存储器件中的所述测量电压的缓冲器。

10. 根据权利要求1所述的流体喷射管芯,其中,单个致动器评估器件和单个预充电器件与基元的所述致动器唯一地配对。

11. 一种流体喷射系统,包括:

多个流体喷射管芯,其中,流体喷射管芯包括:

多个激励气泡检测器件,用于输出指示对应的致动器的状态的第一电压,其中:每个激励气泡检测器件被联接到相应的致动器;并且多个被联接的激励气泡检测器件和致动器被分组为所述流体喷射管芯上的基元;

每个基元的预充电器件,用于将对应的阈值电压存储器件预充电到阈值电压;以及

每个基元的致动器评估器件,用于至少部分地基于所述第一电压和阈值电压的比较来评估所述致动器的致动器特性。

12. 根据权利要求11所述的流体喷射系统,其中:

所述阈值电压存储器件包括电容器;

所述预充电器件进一步包括选择性地允许阈值电压传递到所述电容器的晶体管;并且

所述预充电器件进一步包括调节输入电压的缓冲器,所述输入电压用于生成存储在所述阈值电压存储器件中的所述阈值电压。

13. 一种用于评估致动器的方法,包括:

选择性地将阈值电压存储器件预充电到阈值电压;

接收用于激活流体喷射管芯上的基元的致动器的激活脉冲;

基于所述激活脉冲来激活所述致动器,以生成在对应的致动器传感器处测量的第一电压,其中,所述对应的致动器传感器被设置在所述流体喷射管芯上并且被联接到所述致动器;以及

至少部分地基于所述第一电压和预充电的阈值电压的比较来评估所述致动器的致动器特性。

14. 根据权利要求13所述的方法:

进一步包括确定所述流体喷射管芯的电静止时段;并且

其中,选择性地将所述阈值电压存储器件预充电到所述阈值电压在所述电静止时段期间发生。

15. 根据权利要求13所述的方法,进一步包括对多个阈值电压存储器件和多个检测电压存储器件进行预充电,以同时评估不同基元中的多个致动器。

## 利用预充电的阈值的管芯上致动器评估的系统和方法

### 背景技术

[0001] 流体喷射管芯是包括多个喷嘴的流体喷射系统的组件。管芯还能够包括诸如微型再循环泵之类的其他致动器。通过这些喷嘴和泵,诸如墨水和熔剂等等的流体被喷射或移动。随着时间的推移,这些喷嘴和致动器可能变得堵塞或以另外方式不能操作。作为特定示例,随着时间的推移,打印器件中的墨水可能硬化和硬结,因此阻塞喷嘴并且中断随后的喷射事件的操作。影响这些致动器的问题的其他示例包括流体融化在喷射元件上、颗粒污染、对管芯结构的表面混拌和表面损坏。这些和其他情形可能不利地影响其中安装有管芯的器件的操作。

### 附图说明

[0002] 附图图示出在本文描述的的原理的各种示例并且是说明书的一部分。给出所图示的示例仅仅为了说明,并且不限制权利要求的范围。

[0003] 图1A和图1B是根据在本文描述的的原理的示例的、包括使用预充电的阈值电压的管芯上致动器评估组件的流体喷射管芯的框图。

[0004] 图2A是根据在本文描述的的原理的示例的包括使用预充电的阈值电压的管芯上致动器评估组件的流体喷射系统的框图。

[0005] 图2B是根据在本文描述的的原理的示例的在图2A中描绘的流体喷射系统的喷嘴的截面的图。

[0006] 图3是根据在本文描述的的原理的示例的使用预充电的阈值电压来执行管芯上致动器评估的方法的流程图。

[0007] 图4是根据在本文描述的的原理的另一个示例的管芯上致动器评估组件的电路图。

[0008] 图5是根据在本文描述的的原理的一个示例的图4中描绘的采样和保持电路的电路图。

[0009] 图6是根据在本文描述的的原理的另一个示例图4中描绘的采样和保持电路的电路图。

[0010] 遍及附图,相同的附图标记指定类似但不一定相同的要素。图不一定按比例,并且一些部分的尺寸可以被夸大以更清楚地图示出所示出的示例。而且,附图提供按照描述的示例和/或实施方式;然而,描述不局限于在附图中提供的示例和/或实施方式。

### 具体实施方式

[0011] 流体喷射管芯是包括多个致动器的流体喷射系统的组件。这些致动器可以是管芯喷射流体的喷嘴或诸如再循环泵(其将流体循环通过管芯上的流体通道)之类的非喷射致动器的形式。诸如墨水和熔剂等等的流体通过这些喷嘴和泵被喷射或移动。

[0012] 依赖流体喷射系统的器件的特定示例包括但不限于墨喷式打印机、多功能打印机(MFP)和增材制造装置。广泛地使用这些系统中的流体喷射系统以用于确切地且快速地散布少量流体。例如,在增材制造装置中,流体喷射系统散布熔剂。将熔剂沉积在构建材料上,

该熔剂促进构建材料的硬化以形成三维产品。

[0013] 其他流体喷射系统在诸如纸张之类的二维打印介质上散布墨水。例如,在喷墨打印期间,将墨水引导到流体喷射管芯。取决于要被打印的内容,其中安置有流体喷射系统的器件确定墨滴将被释放/喷射到打印介质上的时间和位置。以这种方式,流体喷射管芯在预定义的区域上释放多个墨滴以产生要被打印的图像内容的表示。除纸张之外,也可以使用其他形式的打印介质。

[0014] 因此,如已经描述的,可以在二维打印操作(即,将流体沉积在基板上)中并且在三维打印(即,将熔剂沉积在基质上以形成三维打印的产品)中实施在本文描述的系统和方法。

[0015] 为了喷射流体,这些流体喷射管芯包括喷嘴和其他致动器。经由喷嘴从管芯喷射流体并且经由诸如泵之类的其他致动器移动流体通过管芯。通过每个喷嘴喷射的流体来自于与喷嘴流体连通的对应的流体储器。

[0016] 为了喷射流体,每个喷嘴包括各种组件。例如,喷嘴包括喷射器、喷射腔以及喷口。喷嘴的喷射腔保持某量的流体。喷射腔中的喷射器操作以通过喷口将流体喷射出喷射腔。喷射器可以包括热敏电阻或其他过热保护器件、压电元件或用于从发射腔喷射流体的其他机构。

[0017] 尽管这样的流体喷射系统和管芯已经无疑地推进了精确流体递送领域,但一些条件影响它们的效力。例如,管芯上的喷嘴遭受多个周期的加热、激励气泡形成、激励气泡瓦解和来自流体储器的流体补充。随着时间的推移,并且取决于其他操作条件,喷嘴可能变得阻塞或以另外方式有缺陷。例如,诸如变干的墨水或粉末构建材料之类的粒状物质能够阻塞喷嘴。该粒状物质能够不利地影响随后的打印流体的形成和释放。可能影响打印器件的操作的方案的其他示例包括在喷射器元件上的打印流体的熔化、表面混拌和对喷嘴内的组件的普通损坏。由于将流体沉积在表面上的处理是精确的操作,这些阻塞可能对打印质量具有有害的影响,如果这些致动器之一出故障,并且在故障之后被连续地操作,那么其可能使邻近致动器出故障。

[0018] 因此,本说明书描述一种确定特定致动器是否已经出故障的方法。更具体地,本说明书描述了包括管芯上组件的管芯,该管芯上组件1) 评估致动器是否如预期那样操作。如果是,管芯上组件将指示致动器的状态的输出电压与阈值电压相比较。然而,传输线(阈值电压沿着该传输线传输)可以接近其他传输线,诸如传递激活信号或向其他致动器供应电力的线。这些其他传输线将噪声引入到阈值传输线中。该噪声能够模糊阈值电压并且使得所感测的电压与阈值电压的任意比较的准确性降低。

[0019] 因此,目前的方法和系统描述了在电静止时间段期间(此时存在很少或没有致动器激活或数据计时等其他噪声源)对阈值电压进行预充电。通过这样做,可以减少对阈值电压的噪声影响,使得致动器的任意评估更可靠且更容易执行。

[0020] 更具体地,本说明书描述一种流体喷射管芯。流体喷射管芯包括置于流体喷射管芯上的多个致动器传感器来感测对应的致动器的特性并且输出与感测的特性相对应的第一电压。每个致动器传感器被联接到相应的致动器,并且多个被联接的致动器传感器和致动器被分组为流体喷射管芯上的基元。流体喷射管芯还包括每个基元的预充电器件来将对应的阈值电压存储器件预充电到阈值电压。流体喷射管芯还包括每个基元的致动器评估器

件以基于第一电压和预充电的阈值电压来评估基元内的任意致动器的致动器特性。

[0021] 本说明书还描述包括多个流体喷射管芯的流体喷射系统。流体喷射管芯包括多个激励气泡检测器件来输出指示对应的致动器的状态的第一电压。每个激励气泡检测器件被联接到多个致动器的相应的致动器,并且多个被联接的激励气泡检测器件和致动器被分组为流体喷射管芯上的基元。每个管芯还包括每个基元的预充电器件来将对应的阈值存储器件充电到阈值电压。每个管芯还包括每个基元的致动器评估器件以至少部分地基于第一电压和预充电的阈值电压的比较来评估致动器的致动器特性。

[0022] 本说明书还描述一种用于评估流体喷射管芯上的致动器特性的方法。根据该方法,选择性地将阈值电压存储器件预充电到阈值电压。接收用于基元的致动器的激活脉冲并且基于激活脉冲来激活致动器。激活事件生成由对应的致动器传感器输出的第一电压。对应的致动器传感器也被设置在流体喷射管芯上并且被联接到致动器。然后至少部分地基于第一电压和预充电的阈值电压的比较来评估致动器特性。

[0023] 在该示例中,将致动器传感器、致动器、预充电器件和评估组件设置在流体喷射管芯本身上,而不是设置在管芯外,例如作为打印机电路或其他流体喷射系统电路的一部分。当这样的致动器评估电路不在流体喷射管芯上时,将来自致动器传感器的收集的信息传递到用于确定对应的致动器的状态的管芯外。因此,通过直接地在流体喷射管芯上合并这些元件,实现流体喷射管芯的增加的技术功能。例如,当评估致动器时,当没有将传感器信息传递到管芯外、而是将其维持在流体喷射管芯上时,减少打印机管芯通信带宽使用。管芯上电路还减少其中安置流体喷射管芯的打印机的计算开销。更进一步,使这样的致动器评估电路位于流体喷射管芯本身上使打印机免于管理致动器检修和/或修复并且将其本地化到管芯本身。另外地,通过不将这样的感测和评估电路安置在管芯外,而是将其维持在流体喷射管芯上,能够存在对不正常工作的致动器的更快的响应。更进一步,将该电路定位在流体喷射管芯上减小这些组件对电噪声的敏感度,如果信号被驱动离开流体喷射管芯,则电噪声能够破坏信号。

[0024] 总之,使用这样的流体喷射管芯1) 允许喷嘴评估电路被设置在管芯本身上,而不是将感测的信号发送到管芯外;2) 提高器件和管芯之间的带宽使用的效率3) 减小用于其中安置有流体喷射管芯的器件的计算开销;4) 提供用于不正常工作的喷嘴的改善的解决时间;5) 允许在一个基元中的致动器评估的同时允许另一个基元中的致动器的继续的操作;6) 将喷嘴的管理置于流体喷射管芯上,而不置于其中安装有流体喷射管芯的打印机上;以及7) 通过考虑噪声对信号的影响来提高致动器评估的准确度。然而,可以预期在本文公开的器件可以解决多个技术领域中的其他问题和缺陷。

[0025] 如在本说明书中并且在所附权利要求中所使用的,术语“致动器”指的是喷嘴或另一个非喷射致动器。例如,作为致动器的喷嘴操作以从流体喷射管芯喷射流体。再循环泵(非喷射致动器的示例)移动流体通过流体喷射管芯内的流体槽、通道和路径。

[0026] 因此,如在本说明书中并且在所附权利要求中所使用的,术语“喷嘴”指的是将流体散布到表面上的流体喷射管芯的独立的组件。喷嘴至少包括喷射腔、喷射器以及共用的喷口。

[0027] 另外,如在本说明书中并且在所附权利要求中所使用的,术语“流体喷射管芯”指的是流体喷射器件的组件,其包括通过其喷射打印流体的多个喷嘴。将致动器的组分类为

流体喷射管芯的“基元”。在一个示例中,基元可以包括在8至16(之间)个致动器。然而,基元能够包括任意整数数量的致动器。在一个示例中,可以首先将流体喷射管芯分组为两个列,其中每个列30至150个基元。然而,能够将流体喷射管芯的基元分组到任意数量的列中。

[0028] 另外,如在本说明书中并且在所附权利要求中所使用的,术语“电静止”指的是其中安置有流体喷射管芯的器件的电活动很少时的时间段。其可以是较短的时间段,例如在打印条带间隙或在独立的激发事件间隙的没有致动器活跃时。其他示例包括打印作业的页之间的时段、打印作业之间的时段和标准操作时间之外(例如在晚上)。在一些示例中,电静止时段能够持续若干微秒或若干毫微秒。

[0029] 再另外,如在本说明书中并且在所附权利要求中所使用的,术语“多个”或者类似的语言意味着被宽泛地理解为包括1至无穷大的任意正数。

[0030] 图1A和图1B是根据在本文描述的原理的示例的、包括使用预充电的阈值电压的管芯上致动器评估组件的流体喷射管芯(100)的框图。如上所述,流体喷射管芯(100)是流体喷射系统的组件,其装有用于沿着各种路径喷射流体和/或递送流体的组件。被喷射和移动通过流体喷射管芯(100)的流体能够是各种类型的包括墨水、生物化学制剂和/或熔剂。

[0031] 图1A描绘具有置于基元(110)上的致动器(102)、致动器传感器(104)、预充电器件(106)和致动器评估器件(108)的流体喷射管芯(100)。图1B描绘具有置于每个基元(110)上的多个致动器(102)、多个致动器传感器(104)、预充电器件(106)和致动器评估器件(108)的流体喷射管芯(100)。

[0032] 流体喷射管芯(100)包括各种致动器(102)来从流体喷射管芯(100)喷射流体或以另外方式移动流体通过流体喷射管芯(100)。在一些情况下,可能存在如在图1A中描绘的一个致动器(102),在其他的示例中,可能存在如在图1B中描绘的多个致动器(102-1、102-2、102-3、102-4)。致动器(102)可以具有变化的类型。例如,喷嘴是一种类型的致动器(102),其进行操作以从流体喷射管芯(100)喷射流体。另一种类型的致动器(102)是再循环泵,其在喷嘴通道与供给喷嘴通道的流体槽之间移动流体。尽管本说明书可以参考特定类型的致动器(102),但流体喷射管芯(100)可以包括任意数量和类型的致动器(102)。而且,在图内,标识“-”指的是组件的特定实例。例如,第一致动器被识别为(102-1)。作为比较,通常,不存在标识“-”指的是组件。例如,通常,致动器被称为致动器(102)。

[0033] 返回到致动器(102)。喷嘴是一种类型的致动器,其将起源于流体储器的流体喷射到诸如纸张之类的表面上或构建材料容积。具体地,可以经由将喷嘴流体地联接到流体储器的流体喷射管芯(100)中的流体供给槽或墨水供给孔阵列来向喷嘴提供由喷嘴喷射的流体。为了喷射流体,每个喷嘴包括多个组件,包括喷射器、喷射腔以及喷口。下面关于图2B来提供喷射器、喷射腔以及喷口的示例。

[0034] 流体喷射管芯(100)也包括置于流体喷射管芯(100)上的致动器传感器(104)。在一些情况下,可能存在如在图1A中描绘的一个致动器传感器(104)。在其他的示例中,可能存在如在图1B中描绘的多个致动器传感器(104-1、104-2、104-3、104-4)。致动器传感器(104)感测对应的致动器的特性。例如,可以使用致动器传感器(104)来测量接近致动器(102)的阻抗。作为特定示例,致动器传感器(104)可以是激励气泡检测器,其实现对喷嘴的喷射腔内的激励气泡的存在的检测。

[0035] 由喷射器元件生成激励气泡以移动喷射腔中的流体。更具体地,在热喷墨打印中,

热喷射器加热以将喷射腔中的流体的一部分蒸发。随着气泡膨胀,其迫使流体离开喷嘴开口并且还朝向墨水供给槽。随着气泡瓦解,喷射腔内的负压从流体喷射管芯(100)的流体供给槽汲取流体。感测这样的激励气泡的适当的形成和瓦解能够用于评估特定喷嘴是否如预期那样操作。也就是说,喷嘴中的阻塞将影响激励气泡的形成。如果激励气泡没有如预期那样形成,则能够确定喷嘴被阻塞和/或没有以预定方式工作。

[0036] 能够通过在不同的时间点测量喷射腔内的阻抗值来检测激励气泡的存在。也就是说,随着构成激励气泡的蒸汽与否则被安置在腔内的流体相比具有不同的导电性,当激励气泡存在于喷射腔中时,不同的阻抗值会被测量到。因此,使用激励气泡检测传感器来测量该阻抗并且输出对应的电压。如以下将描述的,该输出能够用于确定激励气泡是否适当地形成,并且因此确定对应的喷嘴或泵是处于运行还是故障状态。该输出能够使用触发随后的致动器(102)管理操作。尽管已经提供了阻抗测量的描述,但可以测量其他特性以确定对应的致动器(102)的特性。

[0037] 如上所述,在诸如图1B中描绘的之类的一些示例中,多个致动器传感器(104)的每个致动器传感器(104)可以联接到多个致动器(102)中的相应的致动器(102)。在一个示例中,每个致动器传感器(104)与相应的致动器(102)唯一地配对。例如,第一致动器(102-1)可以与第一致动器传感器(104-1)唯一地配对。类似地,第二致动器(102-2)、第三致动器(102-3)和第四致动器(102-4)可以与第二致动器传感器(104-2)、第三致动器传感器(104-3)和第四致动器传感器(104-4)唯一地配对。可以在流体喷射管芯(100)的基元(110)中将多个对的致动器(102)和致动器传感器(104)分组在一起。也就是说,流体喷射管芯(100)可以包括被分组为基元(110)的任意数量的致动器(102)/致动器传感器(104)对。用这种方式将致动器(102)和致动器传感器(104)配对提高致动器(102)管理的效率。尽管图1B描绘多个致动器(102)和致动器传感器(104),但基元(110)可以具有任意数量的致动器(102)/致动器传感器(104)对,包括一对,如在图1A中描绘的。

[0038] 致动器传感器(104)包括在流体喷射管芯(100)上,而不是包括在管芯外的某位置(诸如在打印机上),这还提高效率。更具体地,这允许本地感测发生而不是在管芯外感测发生,这提高感测能够发生的速度。

[0039] 流体喷射(100)也包括每个基元的预充电器件(106)以将对应的阈值电压存储器件预充电到阈值电压。在使用时,在其上将阈值电压传递到致动器评估器件(108)的传输线可以与诸如向喷嘴和其他致动器传递激活信号的传输线之类的其他传输线平行。因此,沿着那些并联线路每隔几个微秒将多个安培的电流导通和截止。这些线之间的联接生成阈值电压传输线上的伏特数量级的噪声。由于阈值电压相当灵敏,任一方向上的半伏特的扰动能够对基于该阈值电压进行的任意测量的可靠性有影响。因此,希望使信号从这些噪声信号隔离。

[0040] 预充电器件提供这样的隔离。具体地,预充电器件(106)在存在很少电干扰时的时间的时段期间对阈值电压存储器件进行预充电。这样的时间段被称为电静止时段,其可以是最后的若干微秒或若干毫微秒。静止时段的示例包括:在流体喷射管芯的样品的结束、当其被扭转时、当不存在打印时在打印作业的页之间、在打印作业之间和/或当其中有流体喷射管芯的器件完全不活跃时的时间段时(诸如在营业时间之后)。在该电静止时段期间,预充电器件(106)将存储器件预装载到阈值电压。因此,在致动器(102)的随后的激活期间,没



有噪声的该预充电的阈值电压能够用于评估测试中的特定致动器 (102) 的状况。

[0041] 流体喷射管芯 (100) 也包括每个基元 (110) 的致动器评估器件 (108)。致动器评估器件 (108) 至少基于致动器传感器 (104) 的输出来评估致动器 (102)。例如, 第一致动器传感器 (104-1) 可以输出与第一喷嘴的喷射腔内的阻抗测量对应的电压。可以将该电压与阈值电压相比较, 该阈值电压描绘在其中流体存在的预期电压和其中空气存在于喷射腔中的预期电压之间进行描绘。

[0042] 作为特定示例, 低于阈值电压的电压可以指示流体存在, 该流体与流体蒸汽相比具有较低的阻抗。因此, 高于阈值电压的电压可以指示蒸汽存在, 该蒸汽与流体相比具有较高的阻抗。因此, 在预期激励气泡的时间, 高于或等于阈值电压的从致动器传感器 (104) 输出的电压将暗示激励气泡的存在, 而低于阈值电压的从致动器传感器 (104) 输出的电压将暗示激励气泡的缺乏。在这种情况下, 随着预期到激励气泡, 但是第一电压不暗示这样的激励气泡当前在形成, 能够确定, 测试中的喷嘴具有不正常工作的特性。尽管已经描述了特定关系, 即, 低电压指示流体、高电压指示空气, 但能够根据在本文描述的原理来实施任意期望的关系。

[0043] 在一些示例中, 为了适当地确定致动器 (102) 是否如预期那样运行, 对应的致动器传感器 (104) 可以进行涉及对应的致动器 (102) 的多次测量, 并且致动器评估器件 (108) 可以在输出致动器 (102) 的状态的指示之前对多个测量值进行评估。可以在激发事件之后以不同的时间间隔获得不同的测量值。因此, 将不同的测量值与不同的阈值电压相比较。具体地, 指示适当地形成激励气泡的阻抗测量是时间的函数。例如, 在其最大的激励气泡产生最高阻抗, 然后随着气泡随着时间的推移而瓦解, 由于喷射腔中的空气的减小的量, 阻抗测量下降, 同时其通过流体再填满。因此, 指示形成激励气泡的属性的阈值电压也随时间而改变。在激发事件之后将多个电压值与多个阈值电压相比较提供在特定致动器 (102) 的确定的状态中的更大的置信度。

[0044] 如在图1A和图1B中能够看出, 致动器评估器件 (108) 和预充电器件 (106) 是按照每个基元 (110) 的。也就是说, 致动器评估器件 (108) 和单个预充电器件 (106) 与该特定基元 (110) 的仅仅那些致动器 (102) 和仅仅那些致动器传感器 (104) 对接, 并且与其唯一地配对。

[0045] 图2A是根据在本文描述的原理的示例的包括使用预充电的阈值电压的管芯上致动器评估组件的流体喷射系统 (212) 的框图。系统 (212) 包括其上安置有多个致动器 (102) 和对应的致动器传感器 (104) 的流体喷射管芯 (100)。为了简化, 利用附图标记来指示致动器 (102)、致动器传感器 (104) 的单个实例。然而, 流体喷射管芯 (100) 可以包括任意数量的致动器 (102) 和致动器传感器 (104)。在图2A中描绘的示例中, 将致动器 (102) 和致动器传感器 (104) 布置到列中。可以将致动器 (102) 和致动器传感器 (104) 与它们的对应的预充电器件 (218) 和致动器评估器件 (108) 一起分组到基元 (110-1、110-2、110-3、110-4) 中。在致动器 (102) 是流体喷射喷嘴的情况下, 一次激活每个基元 (110) 的一个喷嘴。尽管图2A描绘每个基元 (110) 六个组件, 但基元 (110) 可以具有任意数量的这些组件。

[0046] 图2B是根据在本文描述的原理的示例的在图2A中描绘的流体喷射系统 (212) 的喷嘴 (220) 的横截面图。如上所述, 喷嘴 (220) 是操作以从流体喷射管芯 (100) 喷射流体的致动器 (102), 该流体最初被设置在流体地联接到流体喷射管芯 (100) 的流体储器中。为了喷射流体, 喷嘴 (220) 包括各种组件。具体地, 喷嘴 (220) 包括喷射器 (222)、喷射腔 (228) 以及喷

口 (226)。喷口 (226) 可以允许诸如墨水之类的流体被沉积到诸如打印介质之类的表面上。喷射腔 (228) 可以保持某量的流体。喷射器 (222) 可以是用于通过喷口 (226) 从喷射腔 (228) 喷射流体的机构, 其中喷射器 (222) 可以包括激发电阻器或其他过热保护器件、压电元件或用于从喷射腔 (228) 喷射流体的其他机构。

[0047] 在热喷墨操作的情况下, 喷射器 (222) 是加热元件。在接收到激发信号时, 加热元件发起喷射腔 (228) 内的墨水的加热。随着接近于加热元件的流体的温度提高, 流体可以蒸发并且形成激励气泡。随着加热继续, 激励气泡扩大并且迫使流体离开喷口 (226)。随着蒸发的流体气泡瓦解, 喷射腔 (228) 内的负压将流体从流体供应汲取到喷射腔 (228) 中, 并且处理重复。该系统被称为热喷墨系统。

[0048] 图2B还描绘激励气泡检测器件 (224)。图2B中描绘的激励气泡检测器件 (224) 是图2A中描绘的致动器传感器 (104) 的示例。因此, 如同致动器传感器, 每个激励气泡检测器件 (224) 联接到多个致动器 (102) 的相应的致动器 (102), 并且激励气泡检测器件 (224) 是基元 (110) (对应的致动器 (102) 对于其而言是组件) 的一部分。

[0049] 激励气泡检测器件 (224) 可以包括诸如钽板 (tantalum plate) 之类的导电板, 其能够检测位于喷射腔 (228) 内的无论什么介质的阻抗。更具体地, 每个激励气泡检测器件 (224) 测量喷射腔 (228) 内的介质的阻抗, 该阻抗测量能够指示激励气泡是否存在于喷射腔 (228) 中。激励气泡检测器件 (224) 然后输出第一电压值, 其指示对应的喷嘴 (220) 的状态, 即, 是否形成了激励气泡。能够将该输出与阈值电压相比较以确定喷嘴 (220) 是否不正常工作或以另外方式不能操作。

[0050] 返回到图2A, 系统 (212) 也包括多个预充电器件 (218-1、218-2、218-3、218-4)。具体地, 系统 (212) 包括每个基元 (110) 的预充电器件 (218)。也就是说, 预充电器件 (218-1、218-2、218-3、218-4) 中的每一个可以与对应的基元 (110-1、110-2、110-3、110-4) 唯一地配对。也就是说, 第一基元 (110-1) 可以与第一预充电器件 (218-1) 唯一地配对。类似地, 第二基元 (110-2)、第三基元 (110-3) 以及第四基元 (110-4) 可以分别与第二预充电器件 (218-2)、第三预充电器件 (218-3) 和第四预充电器件 (218-4) 唯一地配对。在一个示例中, 每个预充电器件 (218) 对应于该特定基元 (110) 内的仅仅多个致动器 (102) 和仅仅多个致动器传感器 (104)。

[0051] 预充电器件 (218) 将对应的阈值电压存储器件预充电到阈值电压。也就是说, 特定基元 (110) 内的预充电器件 (218) 可以接收全局阈值电压, 该全局阈值电压然后被传递并且被存储在用于基元 (110) 的阈值电压存储器件中。这可以全部在其上传递阈值电压的传输线较不易受到电干扰时的电静止时段期间发生。然后, 在稍后时间点, 即, 在基元 (110) 内的致动器 (102) 的激活期间, 将该预充电的阈值电压传递到致动器评估器件 (108) 用于评估测试中的致动器 (102), 包括预充电器件 (218) 会增强致动器 (102) 评估的可靠性。例如, 如上所述, 由于流体喷射管芯 (100) 相对小并且传输线紧紧靠近, 在这些传输线之间存在联接的风险, 即, 电干扰。如同生成用于阈值电压传输线的噪声的评估脉冲传输线, 当频繁地使用噪声起源于其中的线时, 该复杂度被混合。因此, 通过确定静止期间, 并且在这时对阈值电压进行预充电, 噪声对阈值电压的影响被最小化, 因此提高任意随后的喷嘴评估的可靠性。

[0052] 返回到图2A, 系统 (212) 也包括多个致动器评估器件 (108-1、108-2、108-3、108-4)。具体地, 系统 (212) 包括每个基元的致动器评估器件 (108)。也就是说, 致动器评估器件

(108-1、108-2、108-3、108-4) 中的每一个可以与对应的基元 (110-1、110-2、110-3、110-4) 唯一地配对。也就是说,第一基元 (110-1) 可以与第一致动器评估器件 (106-1) 唯一地配对。类似地,第二基元 (110-2)、第三基元 (110-3) 以及第四基元 (110-4) 可以分别与第二致动器评估器件 (108-2)、第三致动器评估器件 (108-3) 以及第四致动器评估器件 (108-4) 唯一地配对。在一个示例中,每个致动器评估器件 (108) 对应于该特定基元 (110) 内的仅仅多个致动器 (102) 和仅仅多个致动器传感器 (104)。

[0053] 致动器评估器件 (108) 至少部分地基于与致动器 (102) 相对应的致动器传感器 (104) 的输出以及来自预充电器件 (218) 的预充电的阈值电压来评估它们的对应的基元 (110) 内的致动器 (102) 的特性。也就是说,致动器评估器件 (108) 识别其基元 (110) 内的不正常工作的致动器 (102)。例如,阈值电压可以是如此以至,低于阈值的电压将指示致动器传感器 (104) 与流体接触,并且高于阈值电压的电压将指示致动器传感器 (104) 与蒸汽接触,即,激励气泡。因此,按照预充电的阈值电压和第一电压的该比较,能够确定蒸汽还是流体与致动器传感器 (104) 接触并且因此确定是否已经形成了预期的激励气泡。尽管已经呈现了一种特定关系,即,低电压指示流体并且高电压指示蒸汽,但其他关系能够存在,即,高电压指示流体并且低电压指示蒸汽。

[0054] 将致动器评估器件 (108) 包括在流体喷射管芯 (100) 上提高致动器评估的效率。例如,在其他系统中,由致动器传感器 (104) 收集的任意感测信息不是按照每致动器 (102) 收集的,并且也不是在流体喷射管芯 (100) 上而是远离流体喷射管芯 (100) 而到打印机被评定,这增加流体喷射管芯 (100) 和其被安装在其中的打印机之间的通信带宽使用。而且,这样的基元/致动器评估器件配对允许本地的“基元中的”评定,其能够本地地禁用特定致动器 (102),而不涉及打印机或非流体喷射管芯 (100) 部分。

[0055] 每个基元 (110) 包括致动器评估器件 (108) 提高致动器评估的效率。例如,如果致动器评估器件 (108) 位于管芯外,在一个致动器 (102) 被测试时,将停用管芯 (100) 上的所有致动器 (102),而不是仅停用同一基元 (110) 中的那些,以便不干扰测试过程。然而,在基元 (110) 级别进行测试的情况下,致动器 (102) 的其他基元 (110) 能够继续起作用以喷射或移动流体。也就是说,可以在评估与第一基元 (110-1) 相对应的致动器 (102) 的同时,与第二基元 (110-2)、第三基元 (110-3) 和第四基元 (110-4) 相对应的致动器 (102) 可以继续操作以沉积流体以形成打印的标记。

[0056] 在该比较之后,致动器评估器件 (108) 可以生成指示流体喷射管芯 (100) 的出故障的致动器的输出。该输出可以是二进制输出,其能够由下游系统使用以执行任意数量的操作。

[0057] 图3是根据在本文描述的的原理的示例的使用预充电的阈值电压来执行管芯上致动器 (图1A, 102) 评估的方法 (300) 的流程图。根据方法 (300), 选择性地将阈值电压存储器件预充电 (框301) 到阈值电压。也就是说,在预期具有来自致动器 (图1A, 102) 激发、数据计时或其他源的电噪声很少的时间段期间,将全局阈值电压传输线激活并且将沿着该线传递的电压被存储在阈值电压存储器件中。当这发生时的该时间段被称为电静止时段。在静止时段结束之前,停用全局传输线,并且阈值电压保持在阈值电压存储器件中。

[0058] 在一些示例中,方法 (300) 也包括确定用于流体喷射管芯 (图1A, 100) 的电静止时间段。该电静止时段可以对应于当不存在或很少电信号传送通过流体喷射管芯 (图1A, 100)

时的以最小微秒为尺度的时间段。在一些示例中,电静止时段可以小于微秒。例如,短到50毫微秒的电静止时段可以足以对阈值电压进行预充电。这些时间段的示例包括:在流体喷射器件的样品的结束、在打印作业的页中间、在打印作业中间以及在其中安装有流体喷射管芯(图1A,100)的整个打印机不活跃的时段期间。

[0059] 在一些示例中,预充电(框301)可以包括对多个阈值存储器件进行预充电。也就是说,全局阈值传输线可以联接到多个基元(图1A,110)并且可以因此将阈值电压传递到多个预充电器件(图2,218)。

[0060] 根据方法(300),在致动器(图1A,102)处接收激活脉冲(框302)。也就是说,控制器或其他管芯外器件发送发起激活事件的电脉冲。对于诸如再循环泵之类的非喷射的致动器,激活脉冲可以激活组件移动流体通过流体喷射管芯(图1A,100)内的流体通道和流体槽。在喷嘴(图2B,220)中,激活脉冲可以是使喷射器(图2B,222)从喷射腔(图2B,228)喷射流体的激发脉冲。

[0061] 在喷嘴的特定示例中,激活脉冲可以包括使喷射器(图2B,222)准备好的预充电脉冲。例如,在热喷射器的情况下,预充电可以对加热元件进行加热,使得喷射腔(图2B,228)内部的流体被加热到接近蒸发温度。在微小的延迟之后,传递激发脉冲,其进一步对加热元件进行加热,以便蒸发喷射腔(图2B,228)内部的流体的一部分。在致动器(图1A,102)接收(框302)激活脉冲以便被致动可以包括将全局激活脉冲引导到特定致动器(图1A,102)。也就是说,流体喷射管芯(图1A,100)可以包括致动器选择组件,该致动器选择组件允许全局激活脉冲被传递到用于激活的特定致动器。被选择的致动器(图1A,102)是基元(图1A,110)的一部分。可以是如下情况,在任意给定时间可以激活每个基元(图1A,110)的一个致动器(图1A,102)。

[0062] 因此,基于激活脉冲来激活(框303)所选择的致动器(图1A,102)。例如,在热喷墨打印中,对热喷射器(图2A,222)中的加热元件进行加热以便生成强迫流体离开喷口(图2B,226)的激励气泡。特定喷嘴(图2A,220)的激发生成通过对应的致动器传感器(图1A,104)输出的第一电压,该输出指示在特定时间点的阻抗测量。也就是说,每个致动器传感器(图1A,104)联接到致动器(图1A,102),并且在一些情况下,与致动器(图1A,102)唯一地配对。因此,与已经被激发的致动器(图1A,102)唯一地配对的致动器传感器(图1A,104)输出第一电压。

[0063] 为了生成第一电压,将电流传递到致动器传感器(图1A,104)的导电板,并且从板传递到流体或流体蒸汽。例如,致动器传感器(图1A,104)可以包括置于喷射器(图2B,222)和喷射腔(图2B,228)之间的钽板。随着该电流被传递到致动器传感器(图1A,104)板,并且从板传递到流体或流体蒸汽,测量阻抗并且确定第一电压。

[0064] 在一些示例中,可以在形成打印的标记的过程期间执行激活(框303)致动器(图1A,102)以获取用于激励器评估的第一电压。也就是说,触发致动器评估的激发事件可以是将流体沉积在预定接收流体的介质的一部分上的激发事件。换句话说,不存在被依赖于执行激励器评估的专用操作,并且将不存在对将墨水沉积在曾预定接收流体的图像的一部分上的激励器评估处理的依赖,将墨水沉积在曾预定接收流体的图像的一部分上是打印操作的一部分。

[0065] 在另一个示例中,与打印的标记的形成无关地在专用的事件中激活(框303)致动

器(图1A,102)。也就是说,除激发事件之外,触发致动器评估的事件可以是将流体沉积在预定接收流体的介质的一部分上。也就是说,致动器可以在一片介质的负空间上激发,而不是在预定接收墨水以形成图像的介质上激发。

[0066] 然后至少部分地基于第一电压和预充电的阈值电压的比较来评估致动器特性(框304)。在该示例中,预充电的阈值电压可以被选择为清楚地指示阻塞的或以另外方式不正常工作的致动器(图1A,102)。也就是说,预充电的阈值电压可以对应于当激励气泡存在于喷射腔(图2B,228)中——即,在该特定时间的喷射腔(图2B,228)中的介质是流体蒸汽时所预期的阻抗测量。因此,如果喷射腔(图2B,228)中的介质是流体蒸汽,那么所接收的第一电压将与预充电的阈值电压是可比较的。作为比较,如果喷射腔(图2B,228)中的介质是诸如墨水之类的打印流体(与流体蒸汽相比,其可以是更导电的),则阻抗将是较低的并且将输出较低的电压。因此,预充电的阈值电压被配置为使得低于阈值的电压指示流体的存在,并且高于阈值的电压指示流体蒸汽的存在。当激励气泡应当存在时,如果第一电压因此大于预充电的阈值电压,则可以确定激励气泡存在,并且如果第一电压低于预充电的阈值电压,则可以确定激励气泡不存在,并且做出喷嘴(图1A,102)没有如预期那样执行的确定。尽管对输出低电压来指示低阻抗做出特定参考,但在另一个示例中,可以输出高电压以指示低阻抗。

[0067] 在一些示例中,针对其比较第一电压的预充电的阈值电压取决于自致动器(图1A,102)的激活起所过去的时间量。例如,随着激励气泡瓦解,喷射腔(图2B,228)中的阻抗随时间慢慢地改变,返回到指示存在流体的值。因此,针对其比较第一电压的预充电的阈值电压也随时间而改变。

[0068] 图4是根据在本文描述的原理的另一个示例的、管芯上致动器评估组件的电路图。更具体地,图4是一个基元(110)的电路图。如上所述,基元(110)包括多个致动器(102)和联接到相应的致动器(102)的多个致动器传感器(104)。在操作期间,选择用于激活的特定致动器(102)。在激活时,致动器传感器(104)经由选择晶体管(430-1,430-2,430-3)联接到致动器评估器件(108)。也就是说,选择晶体管(430)形成致动器评估器件(108)和所选择的致动器传感器(104)之间的连接。被致动的选择晶体管也允许电流通过对应的致动器传感器(104),使得能够做出致动器(102)内的喷射腔(图2B,228)的阻抗测量。

[0069] 图4也描绘预充电器件(218),其输出预充电的阈值电压 $V_{th}$ 。如上所述,预充电器件(218)包括阈值电压存储器件,其在图4中描绘的示例中是电容器(438)。电容器(438)在一段时间存储阈值电压。预充电器件(218)还包括晶体管(436),其选择性地允许输入电压传递到电容器(438)。在一些示例中,预充电器件(218)包括缓冲器(442)来调节输入电压 $V_i$ ,该输入电压 $V_i$ 用于生成预充电的阈值电压 $V_{th}$ 。更具体地,缓冲器(442)对输入电压 $V_i$ 进行缩放,并且隔离输入电压以生成阈值电压 $V_{th}$ 。在没有缓冲器(442)的情况下,将输入电压 $V_i$ 连接到电容器(438)的动作具有加载输入传输线的效应,同时输入电压 $V_i$ 对电容器(438)进行充电。该加载可以导致输入电压变得被破坏,使得任意基元(110)观察其而至少暂时地看见破坏的电压电平。缓冲器(442)的存在缓和该效应。

[0070] 在生成阈值电压 $V_{th}$ 时,缓冲器(442)还用来对任意输入电压 $V_i$ 进行缩放。例如,可以生成具有较大范围(例如从0到5V)的输入信号。较大的电压范围降低噪声的效应。然而,为了与致动器传感器(104)的输出电压 $V_o$ 进行比较,较小的范围(例如2到4V)可以是理想

的。缓冲器(442)因此将输入电压 $V_i$ 缩放到位于期望的范围内。

[0071] 现在提供预充电器件(218)的操作的示例。在该示例中,可以向流体喷射管芯(图1A,100)上的任意数量的基元(110)施加输入电压 $V_i$ 。一旦确定电静止时段,向晶体管(436)的栅极施加选择电压 $V_s$ ,该晶体管(436)的栅极允许缓冲器(442)的输出电压被存储在电容器(438)上。然后,在另一个时间段,即,在测试中的致动器(102)的激活期间,向致动器评估器件(108)传递阈值电压 $V_{th}$ 用于评估。

[0072] 在该示例中,致动器评估器件(108)包括比较器件(432),用于将来自多个致动器传感器(104)之一的电压输出 $V_o$ 与预充电的阈值电压 $V_{th}$ 相比较,以确定对应的致动器(102)何时不正常工作或以另外方式不能操作。也就是说,比较器件(432)确定致动器传感器(104)的输出 $V_o$ 是大于还是小于阈值电压 $V_{th}$ 。比较器件(432)然后输出指示哪一个更大的信号。

[0073] 然后可以将比较器件(432)的输出传递到致动器评估器件(108)的评估存储器件(434)。在一个示例中,评估存储器件(434)可以是存储比较器件(432)的输出并且选择性地传递输出的锁存器器件。例如,致动器传感器(104)、比较器件(432)和评估存储器件(434)可以连续地操作以评估致动器特性并且存储关于致动器(102)的状态的二进制值。然后,当传递控制信号 $V_c$ 以启用评估存储器件(434)时,将存储在评估存储器件(434)中的信息作为输出来传递,能够根据该输出执行任意数量的后续操作。

[0074] 在一些示例中,致动器评估器件(108)可以针对阈值的多个值处理第一电压的多个实例,以确定致动器是否被阻塞或以另外方式不正常工作。例如,通过多个激活事件,与激励气泡形成和瓦解的不同的阶段相对应地,可以在相对于激活事件的不同的时间对第一电压进行采样。每一次对第一电压进行采样时,可以将其与不同的阈值电压相比较。在该示例中,致动器评估器件(108)能够具有独特的锁存器来存储每个比较的结果或者具有单个锁存器,并且如果传感器电压在预期范围之外(采样的时间是给定的),能够将该致动器(102)识别为有缺陷的。在这种情况下,单个锁存器存储表示“聚集”致动器状态的比特。在多个存储器件的情况下,每个均可以存储用于不同的采样时间的评估结果,并且那些比特的聚集集合能够允许不仅仅致动器状态、而且也有故障的性质的识别。了解故障的性质能够就适当的响应(更换喷嘴、检修喷嘴[多个喷吐或泵]、清洁喷嘴,等等)对系统进行通知。

[0075] 在一些示例中,流体喷射管芯(图1A,100)还包括检测预充电器件(440)来将精密电流提供到所感测的节点上。然后经由对应的晶体管(430)将该精密电流强加到所选择的致动器传感器(104)上。进行此生成输出电压 $V_o$ ,将会将输出电压 $V_o$ 与预充电的阈值电压 $V_{th}$ 相比较。基于被传递到检测预充电器件(440)的电压 $V_{12}$ 来确定该精密电流。将噪声引入到阈值电压传输线的相同的线也可以将噪声引入到向检测预充电器件(440)提供 $V_{12}$ 的传输线中。因此,检测预充电器件(440)在电静止时间接收该输入电压 $V_{12}$ 以便稍后被驱使到所选择的致动器传感器(104)上。

[0076] 图5是根据在本文描述的原理的一个示例的、图4中描绘的检测预充电器件(440)的电路图。更具体地,图5描绘由输入电压 $V_{12}$ 而不是输入电流所驱动的检测预充电器件(440)。如上所述,输入电压传输线遭受在流体喷射管芯(图1A,100)上的致动器(图1A,102)的操作期间所生成的噪声。因此,在电静止时段期间对检测预充电器件(440)进行预充电以避免任意邻近噪声的效应。检测预充电器件(440)的输出是测量电流 $I_m$ ,该测量电流 $I_m$ 在测

量致动器特性时由致动器传感器(图1A,104)使用。

[0077] 在生成测量电流 $I_m$ 时,检测预充电器件(440)包括多个组件。例如,检测预充电器件(440)包括测量电压存储器件来存储电压,其在图5中描绘的示例中是电容器(544)。电容器(544)在一段时间存储测量电压。检测预充电器件(440)还包括第一晶体管(546),其选择性地允许测量电压传递到电容器(544)。在一些示例中,检测预充电器件(440)包括缓冲器(548)来调节输入电压 $V_{12}$ ,其用于生成测量电压 $V_m$ 。更具体地,缓冲器(548)对输入电压 $V_{12}$ 进行缩放,并且隔离输入电压以生成测量电压 $V_m$ 。缓冲器(548)还用来在生成测量电压 $V_m$ 时对任意输入电压 $V_{12}$ 进行缩放。例如,可以生成具有较大的范围(例如从0到5V)的输入信号。较大的电压范围降低噪声的效应。然而,为了与阈值电压 $V_{th}$ 进行比较,较小的范围(例如2到4V)可以是理想的。缓冲器(548)因此将输入电压 $V_{12}$ 缩放到位于期望的范围内。

[0078] 检测预充电器件(440)还包括电流源,该电流源包括作为输入选择器的第一晶体管(546)和作为输出选择器的第二晶体管(550)。通过存在于晶体管(546,550)之间的测量电压 $V_m$ 来确定电流源的输出电流。实际上,到检测预充电器件(440)中的输入(即,输入电压 $V_{12}$ )生成电压 $V_m$ ,其生成对应的输出电流 $I_m$ ,该输出电流 $I_m$ 相对于输入电压 $V_m$ 被缩放。这样的电流源用于在基元对电流进行下分频(divide down)。更具体地,如果使用小电流,则流体喷射管芯(图1A,100)上的所有基元(图1A,110)将遭受噪声污染,其可能较大。因此,发送更加抗噪声的基于大 $V_{12}$ 的大电流并且经由检测预充电器件(440)的电流镜将该较大值本地地下分频为期望的电流。

[0079] 现在提供检测预充电器件(440)的操作的示例。在该示例中,可以向流体喷射管芯(图1A,100)上的任意数量的基元(110)施加输入电压 $V_{12}$ 。一旦确定电静止时段,向第一晶体管(546)的栅极施加检测器选择电压 $V_{ds}$ ,该第一晶体管(546)的栅极允许缓冲器(548)的输出电压作为 $V_m$ 被存储在电容器(544)中。然后,在另一个时间段,即,在由另一个晶体管(图4,430)进行的致动器传感器(104)的激活期间,将测量电流 $I_m$ 传递到致动器传感器(图1A,104),使得能够获得阻抗测量,并且感测电压被传递到致动器评估器件(108)用于评估。

[0080] 图6是根据在本文描述的原理的另一个示例的、图4中描绘的检测预充电器件(440)的电路图。更具体地,图6描绘由输入电流 $I_{12}$ 而不是输入电压所驱动的检测预充电器件(440)。在该示例中,因为使用单个全局输入电流 $I_{12}$ ,所以在向对每个基元(图1A,110)发送任意激活脉冲之前,在预充电阶段(即,电静止)期间,一次一个地对该每个基元(图1A,110)检测预充电器件(400)进行预充电。也请注意,在该示例中,可以避开缓冲器(图5,548)。

[0081] 如上所述,输入电压传输线遭受在流体喷射管芯(图1A,100)上的致动器(图1A,102)的操作期间所生成的噪声。因此,在电静止时段期间对检测预充电器件(440)进行预充电以避免任意邻近噪声的效应。检测预充电器件(440)的输出是测量电流 $I_m$ ,该测量电流 $I_m$ 由致动器传感器(图1A,104)在测量致动器特性时使用。

[0082] 在生成测量电流 $I_m$ 时,检测预充电器件(440)包括多个组件。例如,检测预充电器件(440)包括测量电压存储器件来存储电压,其在图5中描绘的示例中是电容器(544)。电容器(544)在一段时间存储测量电压。检测预充电器件(440)还包括第一晶体管(546),其选择性地允许输入电流 $I_i$ 测量电压作为电压 $V_m$ 传递到电容器(544)。

[0083] 在操作中,接收输入电流 $I_{12}$ 并且将其转换为电压。一旦确定电静止时段,向第一晶

晶体管 (546) 的栅极施加检测器选择电压  $V_{ds}$ , 该第一晶体管 (546) 的栅极允许缓冲器 (548) 的输出电压作为  $V_m$  被存储在电容器 (544) 中。然后, 在另一个时间段, 即, 在由另一个晶体管 (图4, 430) 进行的致动器传感器 (104) 的激活期间, 该电压用于生成输出电流  $I_m$ , 将该输出电流  $I_m$  传递到致动器传感器 (图1A, 104), 使得能够获得阻抗测量, 并且感测电压被传递到致动器评估器件 (108) 用于评估。

[0084] 检测预充电器件 (440) 还包括多个电流镜 (如552所示的, 并且通过546、550来形成)。通过存在于晶体管之间的测量电压来确定电流镜的输出电流。实际上, 到检测预充电器件 (440) 中的输入 (即, 输入电流  $I_i$ ) 生成电压  $V_m$ , 该电压  $V_m$  生成对应的输出电流  $I_m$ , 该输出电流  $I_m$  相对于电流镜 (552 并且通过546、550来形成) 中的晶体管被缩放。

[0085] 总之, 使用这样的流体喷射管芯, 1) 允许喷嘴评估电路被设置在管芯本身上, 而不是将感测的信号发送到管芯外; 2) 提高器件和管芯之间的带宽使用的效率; 3) 减小用于其中安置有流体喷射管芯的器件的计算开销; 4) 提供用于不正常工作的喷嘴的改善的解决时间; 5) 允许在一个基元中的致动器评估的同时允许另一个基元中的致动器的继续的操作; 6) 将喷嘴的管理置于流体喷射管芯上, 而不置于其中安装有流体喷射管芯的打印机上; 以及 7) 通过考虑噪声对信号的影响来提高致动器评估的准确度。然而, 可以预期在本文公开的器件可以解决多个技术领域中的其他问题和缺陷。

[0086] 已经给出在前的描述以仅仅用于说明和描述所描述的原理的示例。本说明书并不意图是穷尽性的或者将这些原理限制到所公开的任意精确形式。根据以上教导, 多个修改和变化是可能的。



100

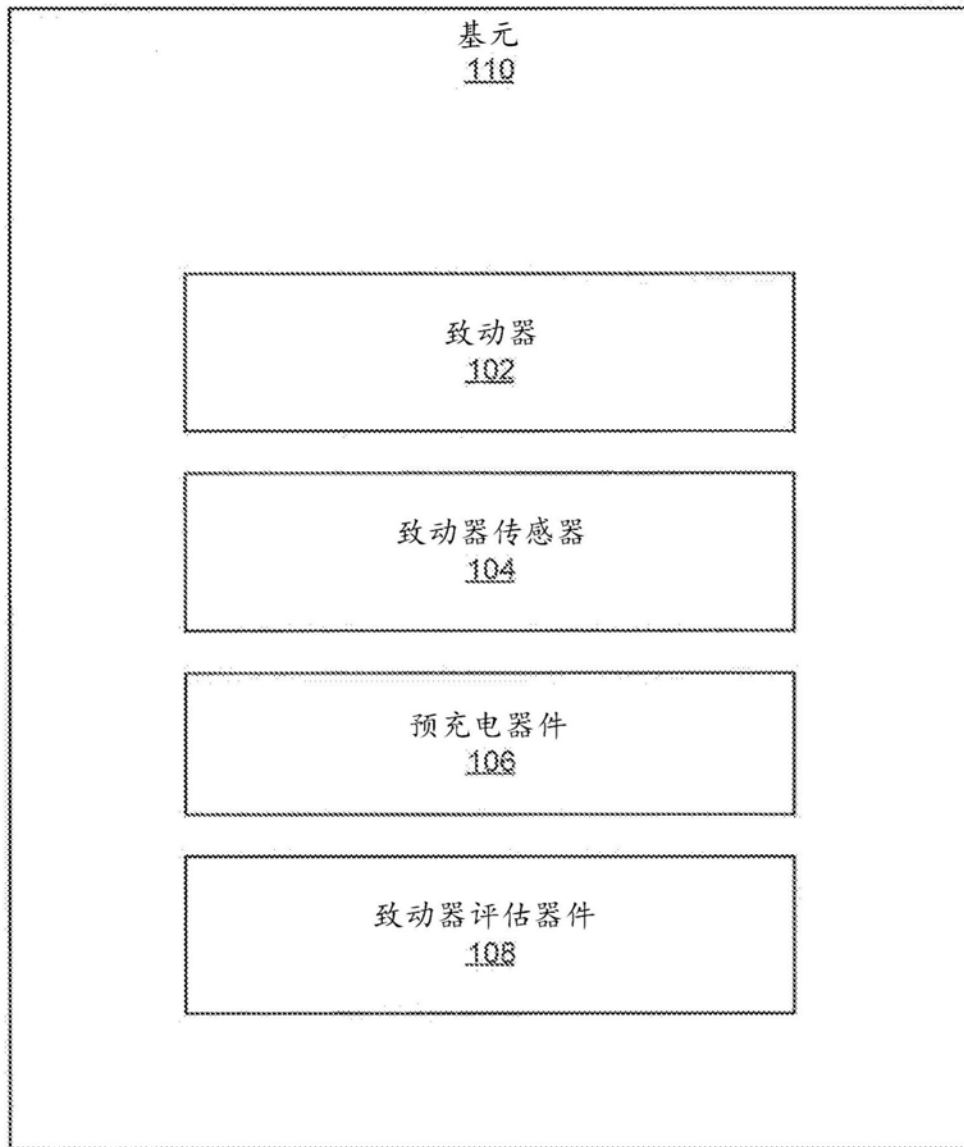



图1A

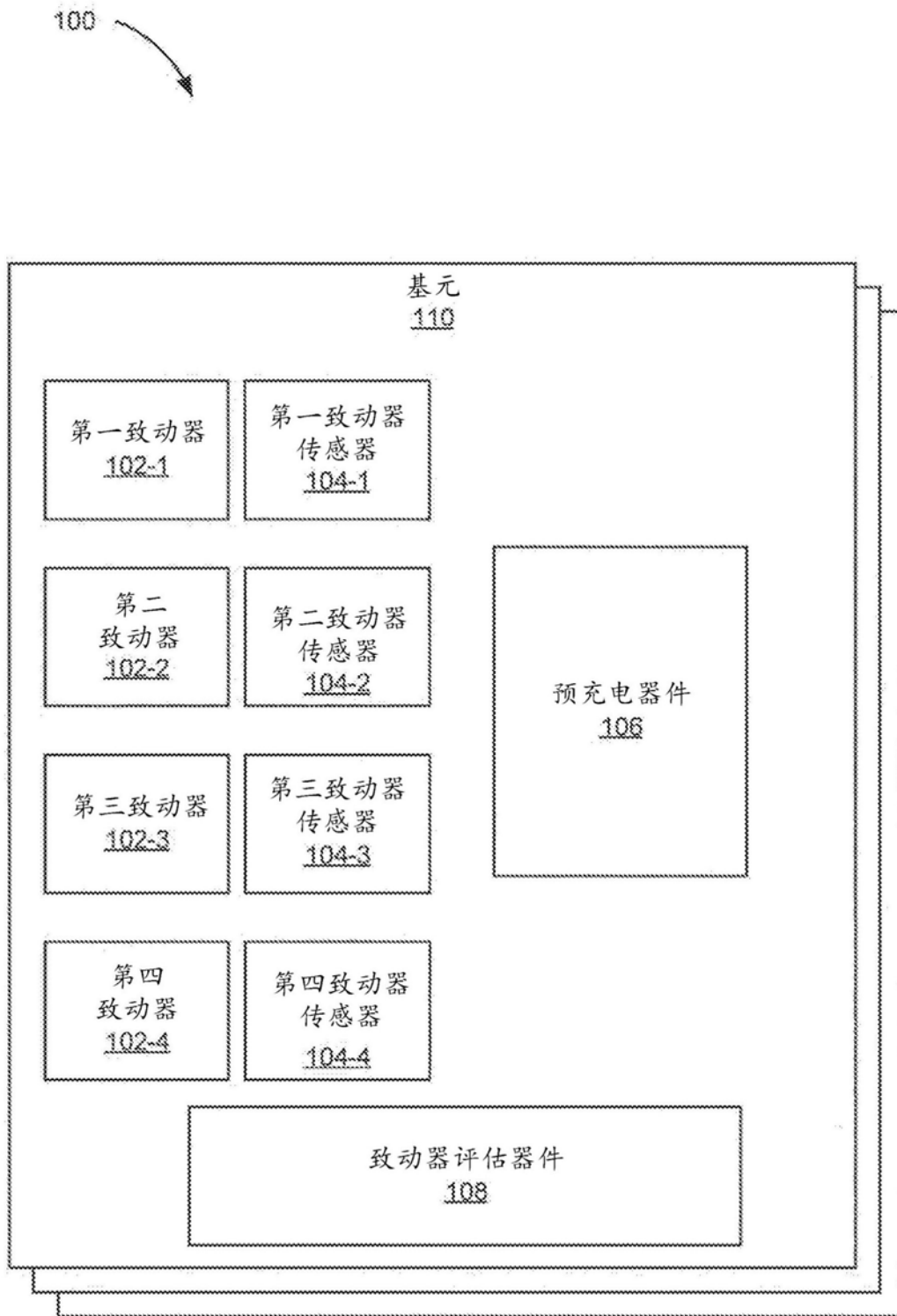


图1B

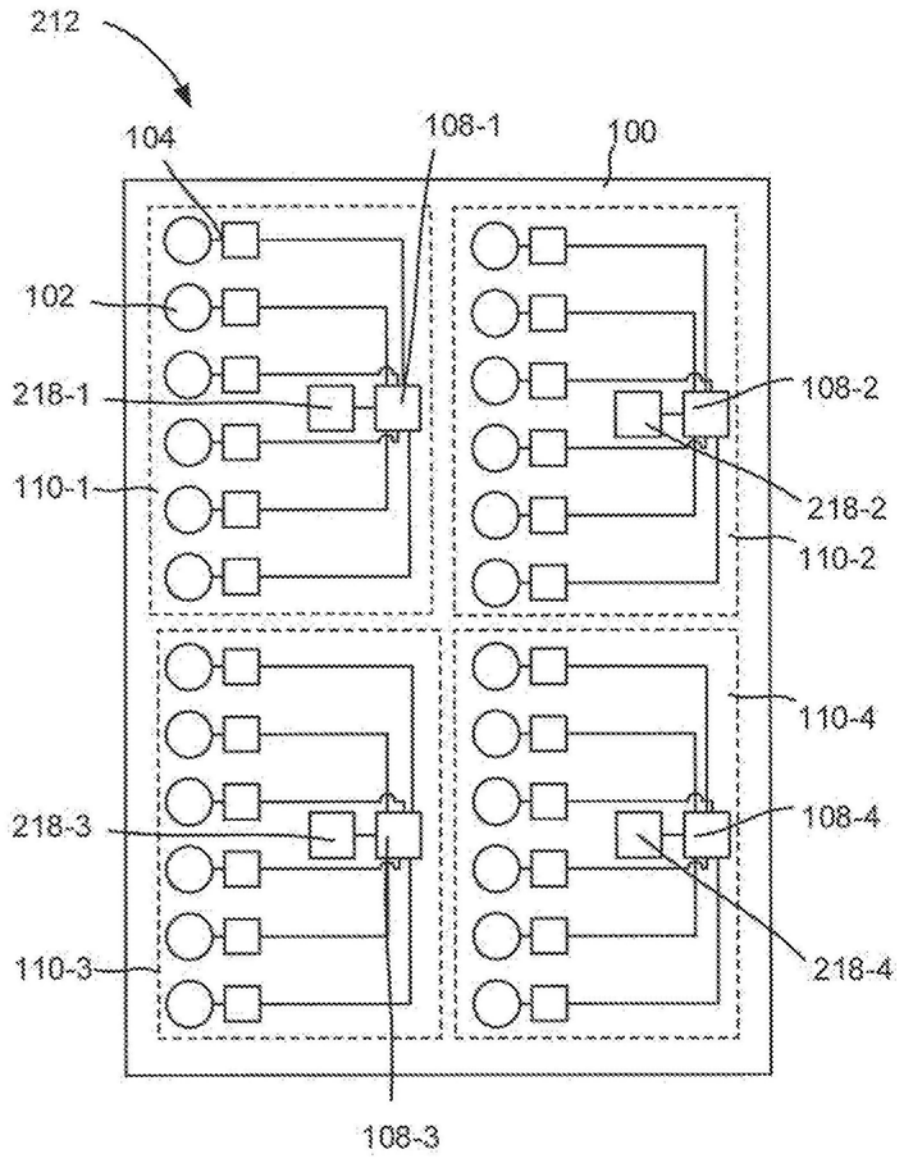


图2A

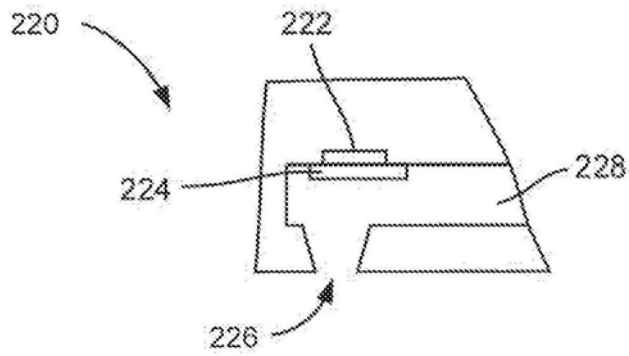


图2B

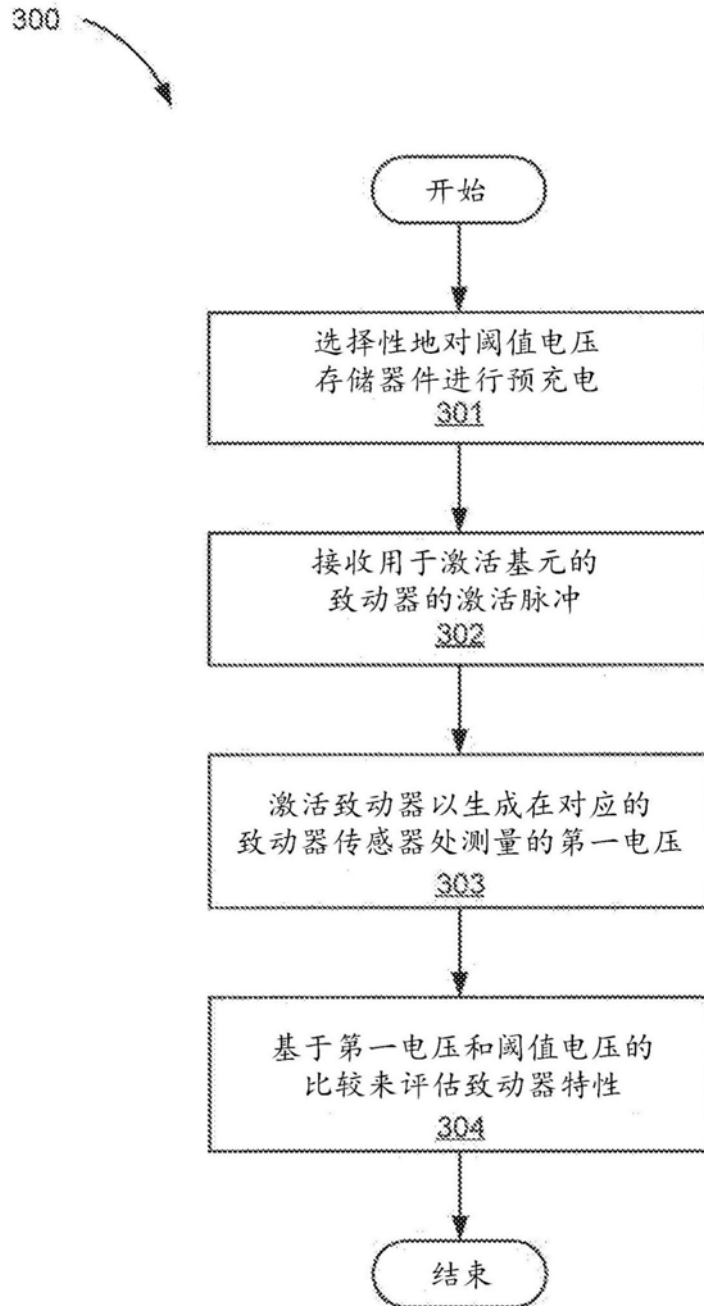


图3

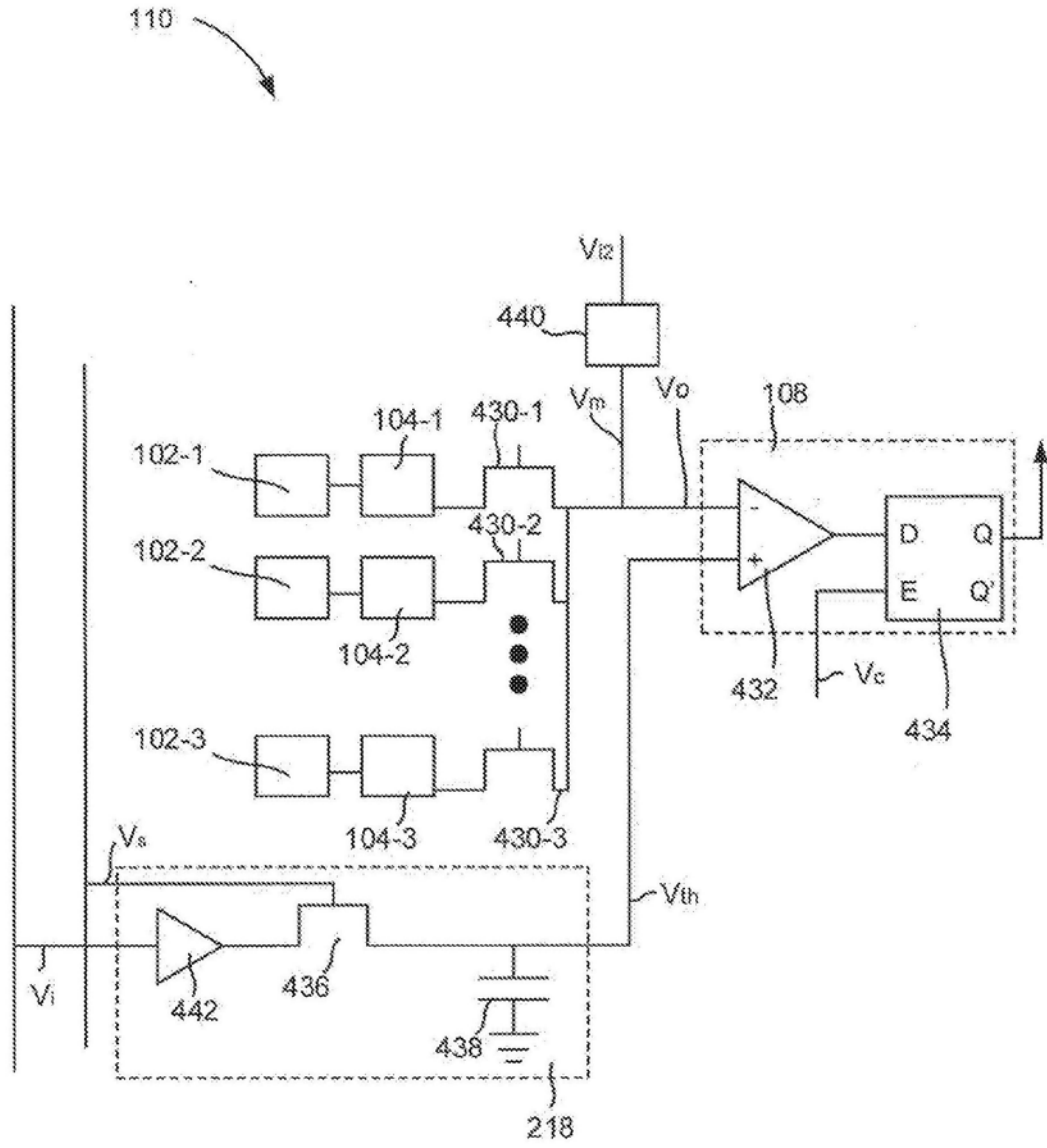


图4

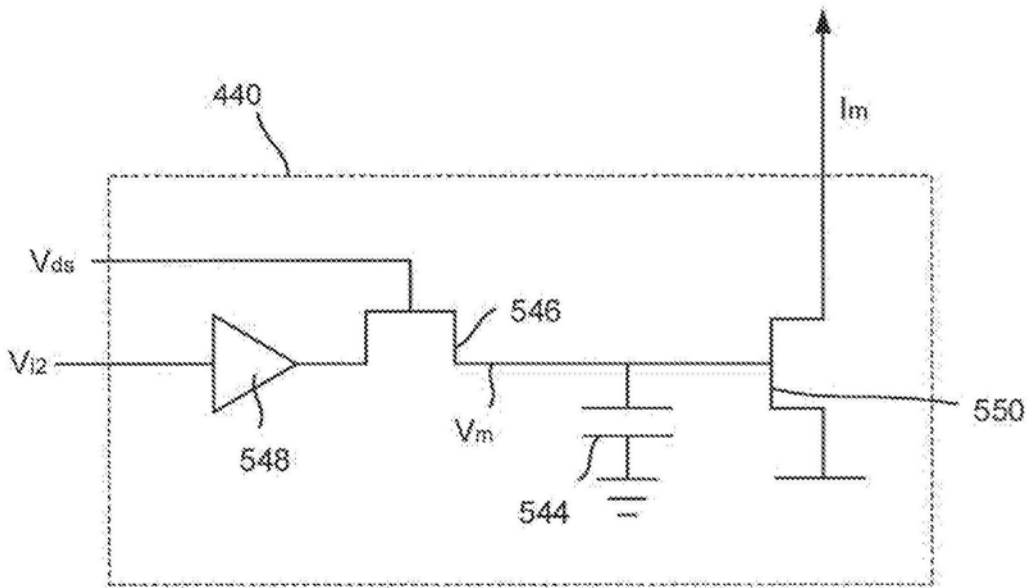


图5

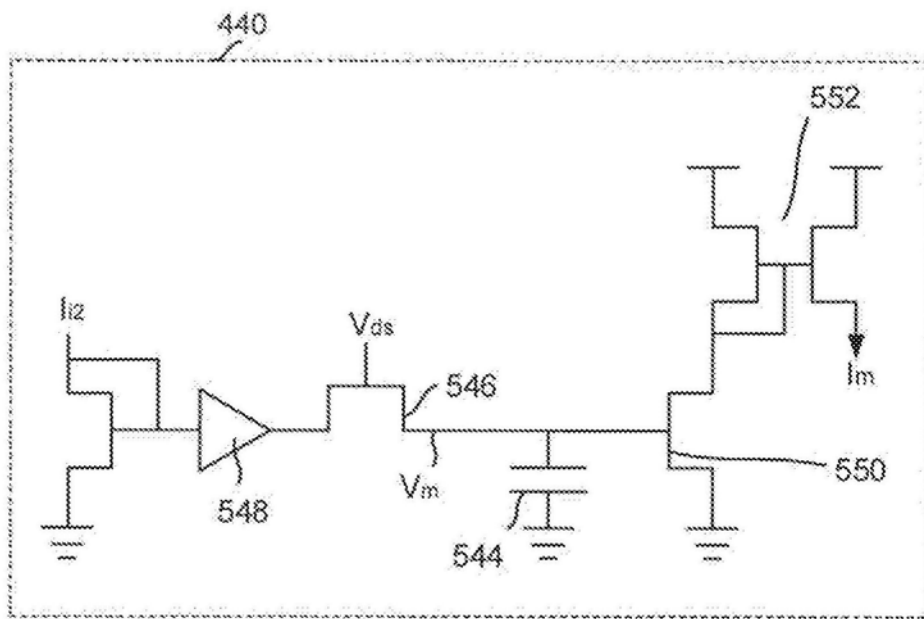


图6