



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103575358 B

(45) 授权公告日 2016. 04. 27

(21) 申请号 201310298191. X

(22) 申请日 2013. 07. 16

(30) 优先权数据

13/555572 2012. 07. 23 US

(73) 专利权人 施乐公司

地址 美国康涅狄格州

(72) 发明人 布伦特·罗德尼·琼斯

爱德华·F·伯雷斯

(74) 专利代理机构 上海胜康律师事务所 31263

代理人 李献忠

(51) Int. Cl.

G01F 23/18(2006. 01)

B41J 2/175(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 202329736 U, 2012. 07. 11,

CN 2169122 Y, 1994. 06. 15,

DE 3319001 A1, 1984. 11. 29,

US 4703652 A, 1987. 11. 03,

WO 9532407 A1, 1995. 11. 30,

JP H11503821 A, 1999. 03. 30,

JP 2000337979 A, 2000. 12. 08,

审查员 张蔚

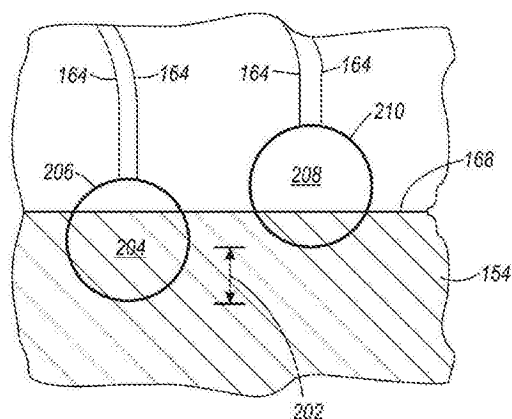
权利要求书3页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

用于感测小容量和不规则形状的储存器中的液位的压电传感器配置

(57) 摘要

本发明涉及一种用于感测小容量和不规则形状的储存器中的液位的压电传感器配置, 尤其涉及一种液位传感器, 其利用沿着容器的至少一个壁排列的多个压电传感器测量容积内的液体高度。这些传感器被设置成使得被激活的传感器能与邻近这些传感器的物质相互作用以在这些传感器中的一个以上的传感器中产生电信号。这些电信号被用于确定该容积内的液位。



1. 一种用于测量液体高度的液位传感器,包括:

容器,其具有至少一个形成用于容纳液体的容积的壁;

多个压电传感器,所述多个压电传感器沿着所述容器的至少一个所述壁排列以与所述容积内的所述液体相互作用,所述多个压电传感器中的两个被设置成使得所述容积内的液体能够同时覆盖该两个压电传感器中的第一压电传感器的表面区域的一部分,而不是全部,和该两个压电传感器中的第二压电传感器的表面区域的一部分,而不是全部,被所述液体覆盖的所述第一压电传感器的表面区域的所述部分大于被所述液体覆盖的所述第二压电传感器的表面区域的所述部分;以及

可操作地与每个压电传感器连接的导体对,所述导体对被配置成在每个压电传感器之间来回传送电信号。

2. 根据权利要求1所述的液位传感器,还包括:

可操作地连接至与每个所述压电传感器连接的所述导体对的控制器,所述控制器被配置成通过可操作地与所述第一和第二压电传感器连接的所述导体对激活所述第一和第二压电传感器,并从接收自所述第一压电传感器的电信号和接收自所述第二压电传感器的电信号之间的差别确定液位。

3. 根据权利要求1所述的液位传感器,还包括:

第三压电传感器,该第三压电传感器设置在所述两个压电传感器之间的位置以使所述容积内的液体能够同时覆盖所述第一压电传感器的表面区域的所述部分、所述第二压电传感器的表面区域的所述部分和所述第三压电传感器的表面区域的一部分,被所述液体覆盖的所述第一压电传感器的表面区域的所述部分大于被所述液体覆盖的所述第三压电传感器的表面区域的所述部分,并且被所述液体覆盖的所述第三压电传感器的表面区域的所述部分大于被所述液体覆盖的所述第二压电传感器的表面区域的所述部分。

4. 根据权利要求3所述的液位传感器,还包括:

可操作地连接至与每个所述压电传感器连接的所述导体对的控制器,所述控制器被配置成通过可操作地与所述第一、第二和第三压电传感器分别连接的所述导体对激活所述第一、第二和第三压电传感器,并从接收自所述第一压电传感器的电信号、接收自所述第二压电传感器的电信号和接收自所述第三压电传感器的电信号之间的差别确定液位。

5. 根据权利要求3所述的液位传感器,还包括:

可操作地连接至与每个所述压电传感器连接的所述导体对的控制器,所述控制器被配置成通过与被激活的传感器可操作地连接的导体对激活所述第一、第二和第三压电传感器中的至少一个,并从接收自所述第一压电传感器的电信号、接收自所述第二压电传感器的电信号和接收自所述第三压电传感器的电信号之间的差别确定液位。

6. 根据权利要求3所述的液位传感器,其中所述第三压电传感器与所述第一压电传感器之间的距离等于所述第三压电传感器与所述第二压电传感器之间的距离。

7. 根据权利要求3所述的液位传感器,其中所述第三压电传感器与所述第一压电传感器之间的距离不等于所述第三压电传感器与所述第二压电传感器之间的距离。

8. 根据权利要求1所述的液位传感器,其中所述多个压电传感器以非直线排列被配置。

9. 一种喷墨打印机,包括:

具有多个油墨喷射器的喷墨打印装置,该喷墨打印装置被配置成将油墨从所述油墨喷

射器喷射到基片上；

油墨储存器，其被配置成向所述多个油墨喷射器供应油墨，所述油墨储存器具有至少一个形成用于容纳所述油墨的容积的壁；

多个压电传感器，所述多个压电传感器沿着所述油墨储存器的所述至少一个壁排列以与所述容积内的所述油墨相互作用，所述多个压电传感器中的两个被设置成使得所述容积内的油墨能够同时覆盖该两个压电传感器中的第一压电传感器的表面区域的一部分，而不是全部，和该两个压电传感器中的第二压电传感器的表面区域的一部分，而不是全部，被所述油墨覆盖的所述第一压电传感器的表面区域的所述部分大于被所述油墨覆盖的所述第二压电传感器的表面区域的所述部分；以及

可操作地与每个压电传感器连接的导体对，所述导体对被配置成在每个压电传感器之间来回传送电信号。

10. 根据权利要求9所述的喷墨打印机，其中所述油墨储存器集成入所述喷墨打印装置，并且该油墨储存器内的油墨与所述油墨喷射器是直接流体连通的。

11. 根据权利要求9所述的喷墨打印机，还包括：

可操作地连接至与每个所述压电传感器连接的所述导体对的控制器，所述控制器被配置成通过可操作地与所述第一和第二压电传感器连接的所述导体对激活所述第一和第二压电传感器，并从接收自所述第一压电传感器的电信号和接收自所述第二压电传感器的电信号之间的差别确定油墨位置。

12. 根据权利要求9所述的喷墨打印机，还包括：

第三压电传感器，该第三压电传感器设置在所述两个压电传感器之间以使所述容积内的油墨能够同时覆盖所述第一压电传感器的表面区域的所述部分、所述第二压电传感器的表面区域的所述部分和所述第三压电传感器的表面区域的一部分，被所述油墨覆盖的所述第一压电传感器的表面区域的所述部分大于被所述油墨覆盖的所述第三压电传感器的表面区域的所述部分，并且被所述油墨覆盖的所述第三压电传感器的表面区域的所述部分大于被所述油墨覆盖的所述第二压电传感器的表面区域的所述部分。

13. 根据权利要求12所述的打印机，还包括：

可操作地连接至与每个所述压电传感器连接的所述导体对的控制器，所述控制器被配置成通过可操作地与所述第一、第二和第三压电传感器分别连接的所述导体对激活所述第一、第二和第三压电传感器，并从接收自所述第一压电传感器的电信号、接收自所述第二压电传感器的电信号和接收自所述第三压电传感器的电信号之间的差别确定油墨位置。

14. 根据权利要求12所述的打印机，进一步包括：

可操作地连接至与每个所述压电传感器连接的所述导体对的控制器，所述控制器被配置成通过与被激活的传感器可操作地连接的导体对激活所述第一、第二和第三压电传感器中的至少一个，并从接收自所述第一压电传感器的电信号、接收自所述第二压电传感器的电信号和接收自所述第三压电传感器的电信号之间的差别确定油墨位置。

15. 根据权利要求12所述的打印机，其中所述第三压电传感器与所述第一压电传感器之间的距离等于所述第三压电传感器与所述第二压电传感器之间的距离。

16. 根据权利要求12所述的打印机，其中所述第三压电传感器与所述第一压电传感器之间的距离不等于所述第三压电传感器与所述第二压电传感器之间的距离。

17.一种用于容纳液体油墨的墨盒,包括:

形成在所述墨盒内的油墨储存器,该油墨储存器具有至少一个形成用于容纳所述液体油墨的容积的壁;

多个压电传感器,所述多个压电传感器沿着所述油墨储存器的至少一个所述壁排列以与所述容积内的所述液体油墨相互作用,所述多个压电传感器中的两个被设置成使得所述容积内的液体油墨能够同时覆盖该两个压电传感器中的第一压电传感器的表面区域的一部分,而不是全部,和该两个压电传感器中的第二压电传感器的表面区域的一部分,而不是全部,被所述液体油墨覆盖的所述第一压电传感器的表面区域的所述部分大于被所述液体油墨覆盖的所述第二压电传感器的表面区域的所述部分;以及

可操作地与每个压电传感器连接的导体对,所述导体对被配置成在每个压电传感器之间来回传送电信号。

18.根据权利要求17所述的墨盒,进一步包括:

可操作地连接至与每个所述压电传感器连接的所述导体对的控制器,所述控制器被配置成通过可操作地与所述第一和第二压电传感器连接的所述导体对激活所述第一和第二压电传感器,并从接收自所述第一压电传感器的电信号和接收自所述第二压电传感器的电信号之间的差别确定液体油墨位置。

用于感测小容量和不规则形状的储存器中的液位的压电传感器配置

技术领域

[0001] 本发明总体涉及液位感测,尤其是涉及与相变油墨成像设备相关的打印头的机载油墨储存器中的液位感测。

背景技术

[0002] 一般而言,喷墨打印机包括至少一个用于将液体油墨滴喷射到图像接收表面的打印头。相变喷墨打印机使用在室温下为固态、但在升高的温度下转为液相的相变油墨。然后打印头将该熔化的油墨喷射到图像接收表面上。该图像接收表面可以是介质基片或者中间成像构件。然后将该中间成像构件上的图像转印到图像接收基片上。一旦该喷射的油墨位于该图像接收表面,墨滴就会很快凝固而形成图像。

[0003] 打印机储存各种液体以使油墨能够成像并确保可靠的打印机操作。在有些情况下,监测被储存的液体的量或者上端高度是重要的。在被储存的液体的上端高度会影响抽取或使用该液体的机械装置或系统的情况下,精确地监测该上端高度是特别重要的。例如,经常需要限制油墨储存器内的上端高度的范围和精确控制对打印头的机载油墨储存器的补给以防止油墨由于装得太满而从该打印头喷口滴出以及防止在液位被消耗到低于可容许的位置时空气的进入。

[0004] 当前可用的液体感测系统具有许多缺点。例如,需要小的储存器或贮存器以储存液体的应用可能不会提供容纳已知的液体感测系统(例如基于浮球的系统)所要求的空间或液体高度。而且,许多“感测和装填”系统具有严重的滞后问题,即,这些系统容易在液流停止前延迟响应或者装得太满。此外,通过在达到某个液位时检测电阻的变化来感测液体物质的液体感测系统依赖于一致的物质性质,该物质性质可能会在使用该液体的机械装置或系统的使用寿命期间发生改变。例如,液体的性质会由于老化(age degradation),久而久之而变质,或者该液体可能会被具有不同性质的液体代替。因此,希望改善能在小的和不规则形状的储存器中进行液体感测并能够检测具有不同性质的液体的感测系统。也希望改善能够对小的、短期的液位改变和长期的、连续的改变作出响应的感测系统,其中初始液位可以是在可用容积范围内的任何点。

发明内容

[0005] 开发了一种液位传感器,其能够测量小容量和不规则形状的储存器内的液体的高度。该液位传感器包括:容器,其具有至少一个形成用于容纳液体的容积的壁;多个压电传感器,该多个压电传感器沿着所述容器的所述至少一个壁排列以与所述容积内的所述液体相互作用,所述多个压电传感器中的两个被设置成使得所述容积内的液体能够同时覆盖该两个压电传感器中的第一压电传感器的表面区域的一部分(而不是全部)和该两个压电传感器中的第二压电传感器的表面区域的一部分(而不是全部),被所述液体覆盖的所述第一压电传感器的表面区域的所述部分大于被所述液体覆盖的所述第二压电传感器的表面区

域的所述部分,以及可操作地与每个压电传感器连接的导体对,所述导体对被配置成在每个压电传感器之间来回传送电信号。

[0006] 一种打印机,其包含在该打印机的打印头中的所述液位传感器,以提高在该打印头内的油墨上端高度的测量的精确度。该打印机包括:具有多个油墨喷射器的喷墨打印装置,该喷墨打印装置被配置成将油墨从所述油墨喷射器喷射到基片上;油墨储存器,其被配置成向所述多个油墨喷射器供应油墨,所述油墨储存器具有至少一个形成用于容纳所述油墨的容积的壁;多个压电传感器,所述多个压电传感器沿着所述油墨储存器的所述至少一个壁排列以与所述容积内的所述油墨相互作用,所述多个压电传感器中的两个被设置成使得所述容积内的油墨能够同时覆盖该两个压电传感器中的第一压电传感器的表面区域的一部分(而不是全部)和该两个压电传感器中的第二压电传感器的表面区域的一部分(而不是全部),被所述油墨覆盖的所述第一压电传感器的表面区域的所述部分大于被所述油墨覆盖的所述第二压电传感器的表面区域的所述部分;以及可操作地与每个压电传感器连接的导体对,所述导体对被配置成在每个压电传感器之间来回传送电信号。

[0007] 在另一个实施例中,一种墨盒,其包含所述液位传感器以能够测量该墨盒内包含的水性墨或乳化墨的高度。该墨盒包括:形成在该墨盒内的油墨储存器,该油墨储存器具有至少一个形成用于容纳液体油墨的容积的壁;多个压电传感器,所述多个压电传感器沿着所述油墨储存器的所述至少一个壁排列以与所述容积内的所述液体油墨相互作用,所述多个压电传感器中的两个被设置成使得所述容积内的液体油墨能够同时覆盖该两个压电传感器中的第一压电传感器的表面区域的一部分(而不是全部)和该两个压电传感器中的第二压电传感器的表面区域的一部分(而不是全部),被所述液体油墨覆盖的所述第一压电传感器的表面区域的所述部分大于被所述液体油墨覆盖的所述第二压电传感器的表面区域的所述部分;以及可操作地与每个压电传感器连接的导体对,该导体被配置成在每个压电传感器之间来回传送电信号。

附图说明

[0008] 参照附图,下面的说明书阐述了被配置成测量液体高度的液体传感器的上述的各个方面和其它特征。

[0009] 图1为打印头的剖视图,该打印头包括至少一个机载储存器并包含用于测量该打印头内的油墨高度的液位传感器。

[0010] 图2为相对于彼此设置的多个压电传感器中的两个的局部视图。

[0011] 图3为位于图2中的两个压电传感器之间的、距离该两个压电传感器分别为第一距离和第二距离的第三压电传感器的局部视图。

[0012] 图4为喷墨打印机的一个实施例的示意性框图。

[0013] 图5为与图4中的实施例相似的喷墨打印机的一个实施例的示意性框图。

具体实施方式

[0014] 为了对本发明实施例的整体理解,请参考附图。在附图中,相同的参考数字自始至终被用于指示相同的元件。图4和5为包括控制器10和至少一个打印头20的喷墨打印机的一个实施例的示意性框图。该打印头20包括多个油墨喷射器,该多个油墨喷射器配置成将墨

滴33直接喷射到打印介质15(图4)上,或者喷射到中间转印表面30(图5)上。打印介质传送机构40相对于该打印头20移动该打印介质,该打印头可以是静止的,或者能够在横向方向上移动。

[0015] 图5为与图4中的实施例相似的喷墨打印机的一个实施例的示意性框图。该打印机包括用于接收由打印头20喷射的墨滴的转印鼓30。打印介质传送机构40将打印介质15传送到靠近转印鼓30的位置,在该位置,转印辊(transfix roller)(未显示)与该鼓30形成夹口(nip)。介质15进入该夹口,从而印刷在转印鼓30上的图像被转印到打印介质15上,并且该传送机构将该介质传送到托盘,以用于收回或者后续的处理。

[0016] 图4和5所示的打印机包括油墨传送系统25,该油墨传送系统被配置为将油墨供应到与至少一个打印头20相关的多个机载油墨储存器61、62、63、64。各油墨供应通道71、72、73、74可操作地(operatively)将该油墨传送系统25与该打印头20的机载油墨储存器连接。该打印机可进一步包括远程油墨容器(未示出),该远程油墨容器被配置成将其中的熔化的相变油墨传送到机载储存器61、62、63、64。该油墨供应通道71、72、73、74可以是用于熔化的油墨的导管或者可以是通常与油墨供应系统一起实施的墨滴路径(drip paths),当油墨熔化时,该墨滴路径将油墨直接沉积入打印头储存器61、62、63、64。

[0017] 在一个实施例中,打印机是相变油墨成像设备。相应地,该油墨传送系统包括相变油墨传送系统,该相变油墨传送系统具有至少一个呈固态形式的至少一种颜色的相变油墨的源。该相变油墨传送系统还包括熔化和供应装置(未示出),用于将固态形式的相变油墨熔化为液态形式,并将该熔化的油墨传送到各自的机载油墨储存器61、62、63、64。

[0018] 该机载油墨储存器61-64被配置成包含熔化的固态油墨,并能被加热以将该油墨保持在液态形式。相似地,该油墨供应通道71-74也能被加热。该熔化的固态油墨能通过任何已知的液体传送技术被供应至所述机载油墨储存器61-64。例如,该油墨传送系统25能将熔化的油墨滴入该储存器或者,如果通过导管传送,该油墨传送系统25能产生压力差以使油墨能从油墨源流入机载油墨储存器61-64。一旦受压的油墨经由油墨供应通道到达打印头,该油墨则被收集在该机载储存器中。

[0019] 图1显示了打印头20的一个实施例,该打印头包括至少一个机载储存器61。该机载储存器61被配置成将油墨154传送到包括多个油墨喷射器108的喷射管100(jet stack)。该喷射管100可以多种方式形成,但在本例中,该喷射管100由多个层压片或板形成,例如不锈钢板。蚀刻入每个板的孔对齐以形成限定打印头的油墨喷射器108的通道和通路。更大的孔对齐以形成为喷射管的长度的更大的通路。这些更大的通路限定油墨歧管104(ink manifolds),这些油墨歧管被配置成将墨水供应至油墨喷射器108。该喷射管100的多个板以面对面相互之间对准的方式叠置,然后焊接或以其它方式结合在一起以形成机械上一体和可操作的喷射管。

[0020] 在一个实施例中,每个油墨喷嘴108具有从歧管104接收油墨的入口通道、储存器或其它油墨容纳结构。该油墨从该入口通道流入(例如,通过柔性膜片(flexible diaphragm)连接在一侧的压力室或者主体室。机电换能器(electromechanical transducer)被连接到覆盖在该主体室上的柔性膜片。该机电换能器可以是压电换能器,其包括例如设置在电极之间的压电元件,该电极能够从控制器10接收发射信号(firing signal)。利用发射信号的该压电换能器的激发使得该换能器使该膜片膨胀并促使油墨从

压力室进入出口通道。该出口通道包括形成在喷射管孔板140中的孔134,墨滴通过该孔134被喷射。

[0021] 在操作中,毛细管作用(capillary action)使得油墨154从该机载打印头存储器61填充到油墨歧管104、入口通道、压力室和该油墨喷射器108的出口通道,并在以微滴形式从孔134中排出之前,在每个孔134处形成弯液面(meniscus)(未示出)。孔的尺寸和油墨喷射器的通道使得该油墨弯液面能够被定位在孔134处,直到油墨喷射器108被驱动,同时能防止空气通过孔134进入该打印头20。

[0022] 通过对机载打印头存储器61中的油墨154施加正向压力源和负向压力源能够从打印头20中清除油墨154。例如,正向压力可通过存储器61中的开口或出口144来施加。该正向压力促使油墨154通过喷射管100中的多个油墨喷射器108排放并从该孔板140内的相应的多个孔134排出。刮板或刮片148也能够被拉动而横过该孔板140以刮去任何过量的液体相变油墨,以及聚集在该孔板140上的任何纸张、灰尘或其它碎片。从打印头的表面擦去或者以其它方式清除的废弃油墨通常由槽接收,该槽最终将该油墨引导或以其它方式导向废弃油墨收集容器(未示出),以用于后续处理。

[0023] 仍然参照图1,图中显示了用于感测小容量和不规则形状的存储器内的液位的压电传感器配置50,该压电传感器配置50与打印头20可操作地连接。该传感器装置包括容器,在本例中,该容器显示为打印头20的机载油墨存储器61。该油墨存储器61具有至少一个壁150,其形成用于容纳液体(例如液态的相变油墨154)的容积(volume)。在至少一个另外的实施例中,该容器是形成在液态油墨盒内的油墨存储器。在本例中,当该油墨盒与打印机可操作地连接时,该油墨盒被配置成储存油墨存储器内的水性的(aqueous)或者乳化的(emulsified)油墨并将该油墨提供给多个油墨喷射器。在另一个实施例中,该液态油墨盒可容纳油墨,该油墨在没有升高温度时名义上是固态的,但是在内部或外部加热器加热时则处于可使用状态(functional state)的液态。

[0024] 该传感器配置50还包括多个压电传感器160,该多个压电传感器沿着油墨存储器61的至少一个壁150布置以与容积内的油墨154相互作用。应注意的是图1所示的打印头是简化的且不是按比例绘制的。没有显示该打印头内的可接受的上和下液位,但是通常的传感器配置能够跨越这样的范围。传感器以侧视图的方式显示,但为了更大的液位范围,传感器阵列可以在横向方向上被定向。

[0025] 能够通过任何可在多个传感器160之间提供固定间距的方法来将多个传感器160沿着至少一个壁150设置。例如,在一个实施例中,可使用粘合剂将传感器160固定到壁150上。在另一个实施例中,可将多个传感器160合并到使用刚性紧固件(例如螺丝钉)连接到壁的平面构件上。在另一个实施例中,可通过在壁150内提供能使传感器160与油墨存储器61的壁150之间产生过盈配合的特征来将传感器160与壁连接。在另外一个实施例中,传感器160可以从盖子或者平板悬浮,该盖子或平板在液体下方的架子或底板上方或从该架子或底板延伸。下面将详细阐述多个压电传感器160的依次的传感器之间的距离或偏移量。

[0026] 传感器160可使用压电薄膜产品或者使用陶瓷谐振器材料制造。在后一种构造中,该陶瓷谐振器材料用导电层覆盖以形成压电元件和电接地返回路径。导体对164可操作地与每个压电传感器160连接。这些导体164被配置成将电信号在每个压电传感器之间来回传导。为简单起见,用单线来描述用于图1中的每个传感器160的导体对164。控制器10被可操

作地连接到与每个压电传感器160连接的导体对164并且被配置成通过该可操作地连接至传感器的导体激活(activate)所述传感器。通过这些导体激活传感器使得控制器能够从接收来自多个传感器中的每个传感器的电信号之间的差别来确定油墨154的液位168。下面会详细阐述该多个传感器的激活。

[0027] 图2和3显示了传感器配置150(sensor arrangement)中的顺次的传感器之间的距离或者偏移量的两个实施例。为简单起见,这两幅图描述了所需要的描述传感器彼此之间的距离和位置以及所产生的靠近油墨154的液位168的传感器的位置关系的最小数量的顺次的传感器。

[0028] 图2显示了相对彼此定位距离为202的多个压电传感器160中的两个传感器的局部视图。该距离202使得容积内的油墨154能够同时覆盖这两个压电传感器中的第一压电传感器206的表面区域204的一部分而不是全部,以及覆盖这两个压电传感器中的第二压电传感器210的表面区域208的一部分而不是全部。被液体154覆盖的该第一压电传感器206的表面区域的所述部分大于被液体154覆盖的该第二压电传感器210的表面区域208的第二部分。在本例中,第一和第二压电传感器206、210的表面区域204、208是与油墨154相互作用以开发(exploit)激活的传感器的对邻近这些传感器表面的物质的压电效应的那些表面。

[0029] 在图2的实施例中,控制器被配置成通过可操作地连接到第一和第二压电传感器206、210的导体对164激活或激发该第一和第二压电传感器206、210。当用来自该控制器的激活信号激活该第一和第二压电传感器206、210时,这些传感器会膨胀入邻近这些传感器的容积中,以扰动占据该容积的物质。激活的传感器对该容积内的空气的影响与该激活的传感器对该容积内的油墨的影响是不同的。类似地,对于几乎完全被油墨覆盖的传感器和仅仅只有一部分被油墨覆盖的传感器来说,激活的传感器对该容积的影响也是不同的。被传感器扰动的物质或不同物质的比例也会在该传感器内产生响应效应(responsive effect)。该效应在控制器和传感器之间的导体中产生电信号,该电信号在与被该传感器扰动的物质或物质比例相关的频率和振幅上是变化的。相对于传感器的对激活的传感器扰动的物质的响应而变化的这些信号能够被经验地获得,以用于不同的传感器配置和不同类型的传感器和/或油墨。这些信号中的每一个与储存器中的油墨液位相关以使控制器10能够从连接控制器与传感器的导体获取信号并通过该传感器确定油墨液位。

[0030] 例如,第一和第二压电传感器206、210的激活或激发使得控制器10能够从被接收为来自第一压电传感器206的返回或回复的电信号与被接收为来自第二压电传感器210的回复或回复的电信号之间的差别来确定液位168。压电传感器能被独立地激活,其中由激活的传感器所引起的振动产生来自相邻的未被激活的传感器的信号。用另一个传感器重复该过程建立能够被比较的“返回”信号,使得能够确定液体浸没差别,所述液体浸没差别的确能被转换为确定的液位。该循环能被重复任意次并且能以一次激活一个或者以任意组合的任何数量的传感器使用。返回或回复信号评估是本领域已知的过程。

[0031] 图3显示了设置在第一和第二压电传感器206、210之间的第三压电传感器302的局部视图。该第三压电传感器302被设置在距离第一压电传感器206为第一距离304和距离第二压电传感器210为第二距离306的位置。该第一和第二距离304、306使得该容积内的油墨154能够同时覆盖第一压电传感器206的表面区域204的一部分、第二压电传感器210的表面区域208的一部分和第三压电传感器302的表面区域308的一部分。被油墨154覆盖的第一压

电传感器206的表面区域204的所述部分大于被油墨154覆盖的第三压电传感器302的表面区域308的所述部分。被油墨154覆盖的第三压电传感器302的表面区域308的所述部分大于被油墨154覆盖的第二压电传感器210的表面区域208的所述部分。在本例中,第一、第二和第三压电传感器206、210、302的表面区域204、208、308是与油墨154相互作用以利用激活的传感器的对邻近这些传感器的表面的物质的压电效应的那些表面。

[0032] 在图3中显示的传感器配置的第一实施例中,控制器被配置成通过分别与第一、第二和第三压电传感器206、210、302可操作地连接的导体对164激活或激发该第一、第二和第三压电传感器206、210、302。在本实施例中,控制器以足够的时间间隔循序地激活压电传感器206、210、302中的每一个,从而允许无动力的(un-powered)传感器对激活期间产生的油墨的运动和阻尼特性产生信号响应。第一、第二和第三压电传感器206、210、302的激活使得控制器能够从接收来自第一压电传感器206的电信号、接收来自第二压电传感器210的电信号和接收来自第三压电传感器302的电信号之间的差别来确定液位168。特别地,基于由于共振所引起的油墨运动的每个传感器的输出信号的分析能够被解释(interpolate)为容积高度,所述共振受到液位和液体覆盖每个传感器的表面区域的程度的影响。

[0033] 在图3所示的传感器配置的第二实施例中,控制器被配置成通过可操作地连接到激活的传感器的导体对来激活第一、第二和第三压电传感器中的一个。例如,该控制器能够激活较低的压电传感器,即,比该传感器配置中的其它传感器更可能被浸没在液体中的传感器,然后监测附近的所有或一些传感器并从接收来自那些传感器的信号的特性来确定储存在容器中的液位。传感器的激活使得控制器能够从接收来自第一压电传感器206的电信号、接收来自第二压电传感器210的电信号和接收来自第三压电传感器302的电信号之间的差别来确定液位168。

[0034] 在图3所示的传感器配置的至少一个实施例中,第三压电传感器302相对于第一压电传感器206的第一距离304等于第三压电传感器302相对于第二压电传感器210的第二距离306。在另一可选实施例中,第三压电传感器302相对于第一压电传感器206的第一距离304不同于第三压电传感器302相对于第二压电传感器210的第二距离306。

[0035] 虽然图2中只显示了两个顺次的压电传感器以及图3中只显示了三个顺次的传感器,但是可包含大于图2和3中显示的任何数量的传感器以实现期望的液体感测分辨率(resolution)。在包含这种更多数量的压电传感器的实施例中,顺次的传感器之间的距离可以是相等的、不等的或者任意的组合,只要顺次的传感器的表面区域至少以图2和3中描述的方式与油墨液位相互作用。

[0036] 传感器配置中的传感器足够的小以允许多个元件使用在小的和不规则形状的空间中。压电传感器的行或串联的间隔和/或角度建立了该传感器配置的分辨能力。在图1-3中,压电传感器配置是以直线形式显示的,但是在其它的实施例中,该传感器配置可以是非线性的。例如,基于传送系统的结构(例如在不同高度上,容器的形状在面积或体积上是不均匀的存储器),可以以可变的径向曲线或其它几何形状来排列传感器。

[0037] 待测量的存储器或室容积的不同属性(例如形状、面积高度比以及排放的(vented)或非排放的)会影响信号的产生和处理以实现期望的传感器性能。本文所公开的传感器配置通过使激活和响应信号的产生能被优化以用于本应用从而适应这些改变,例如通过优化振幅、频率、时序、重复(repetitions)等等。当该装置相对于重力处于预期的或名

义上的(nominal)方向时,名义上的液位检测与相对于传感器的已知的或者标定的液体体积或高度相关。当在一个方向上倾斜的较少的传感器被完全或部分浸没时,并且较多数量的传感器在相对于名义上的液位方向的另一个方向上被完全或部分浸没时,也能利用在已知位置的足够数量的传感器来确定在传感器矩阵轴上的倾斜角。这些差别是与装置或产品的角度相关的。

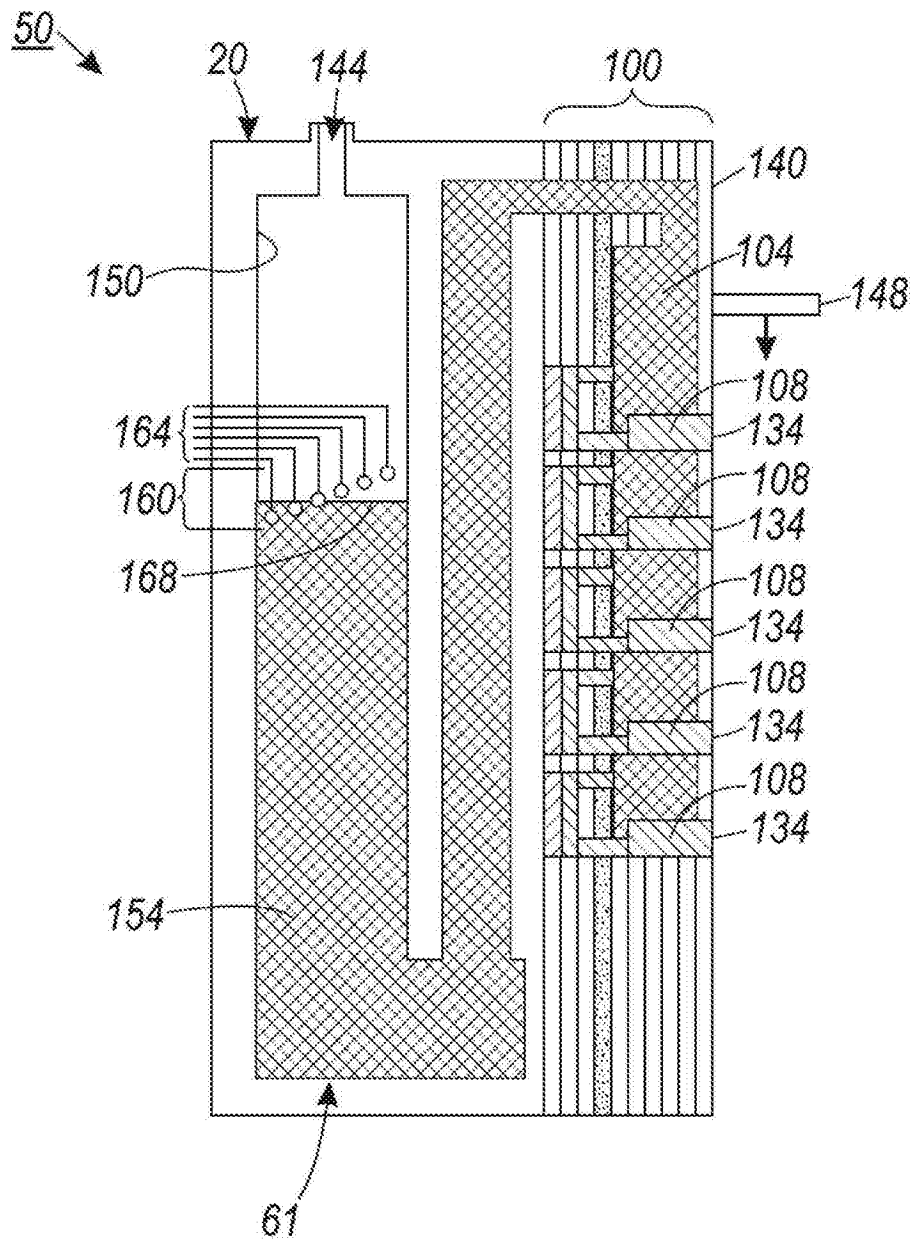


图1

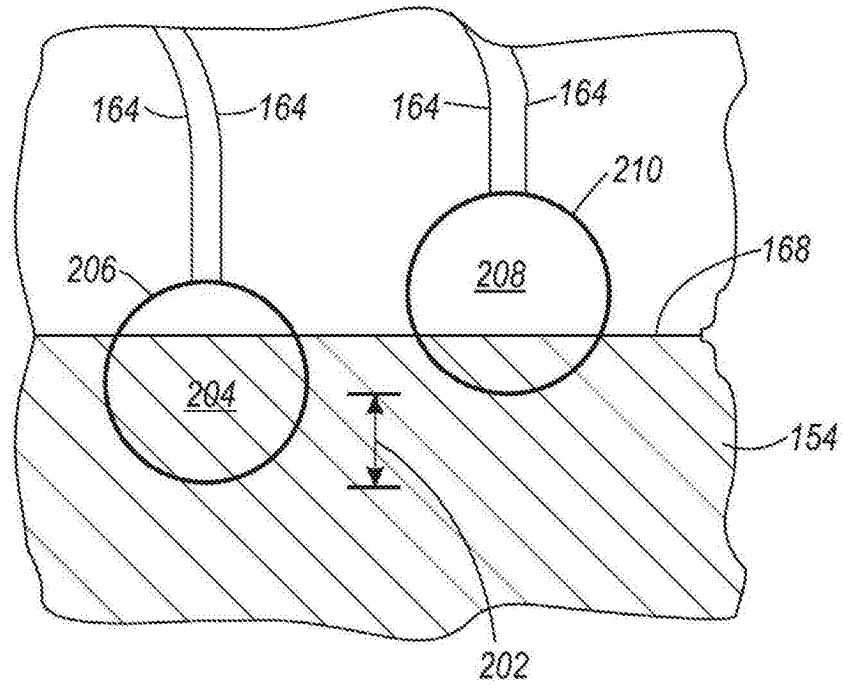


图2

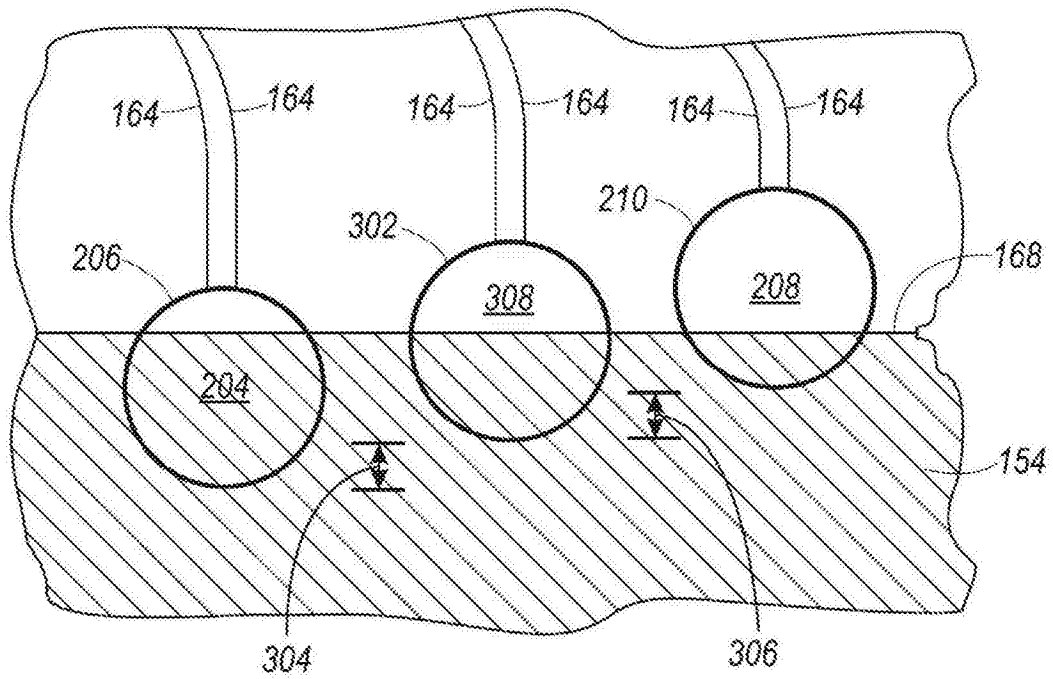


图3

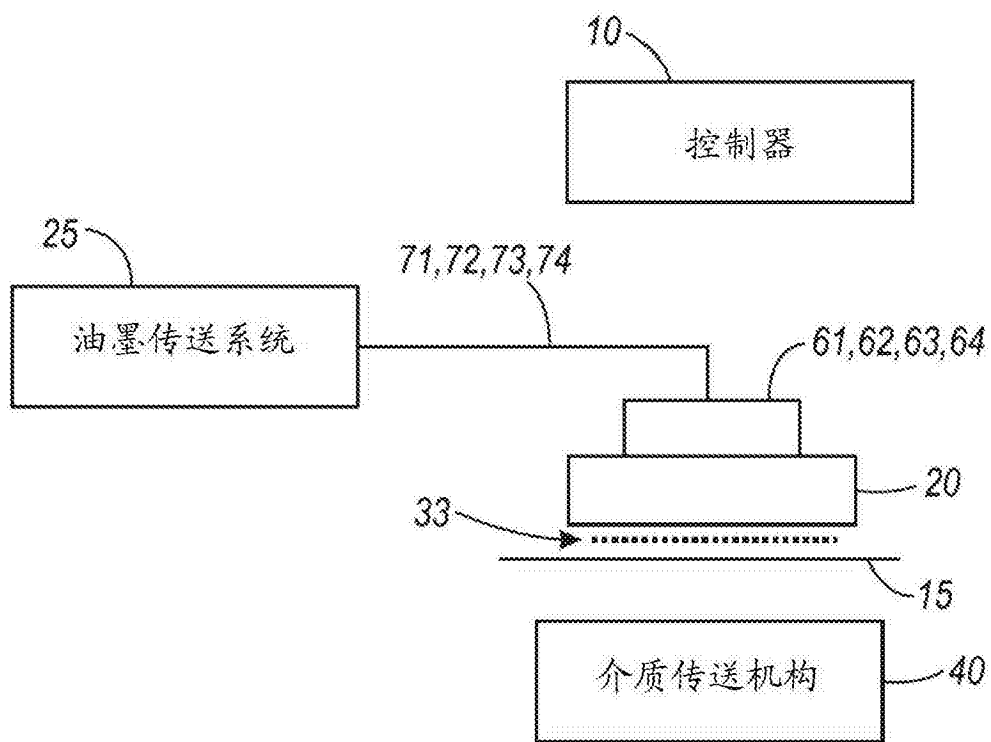


图4

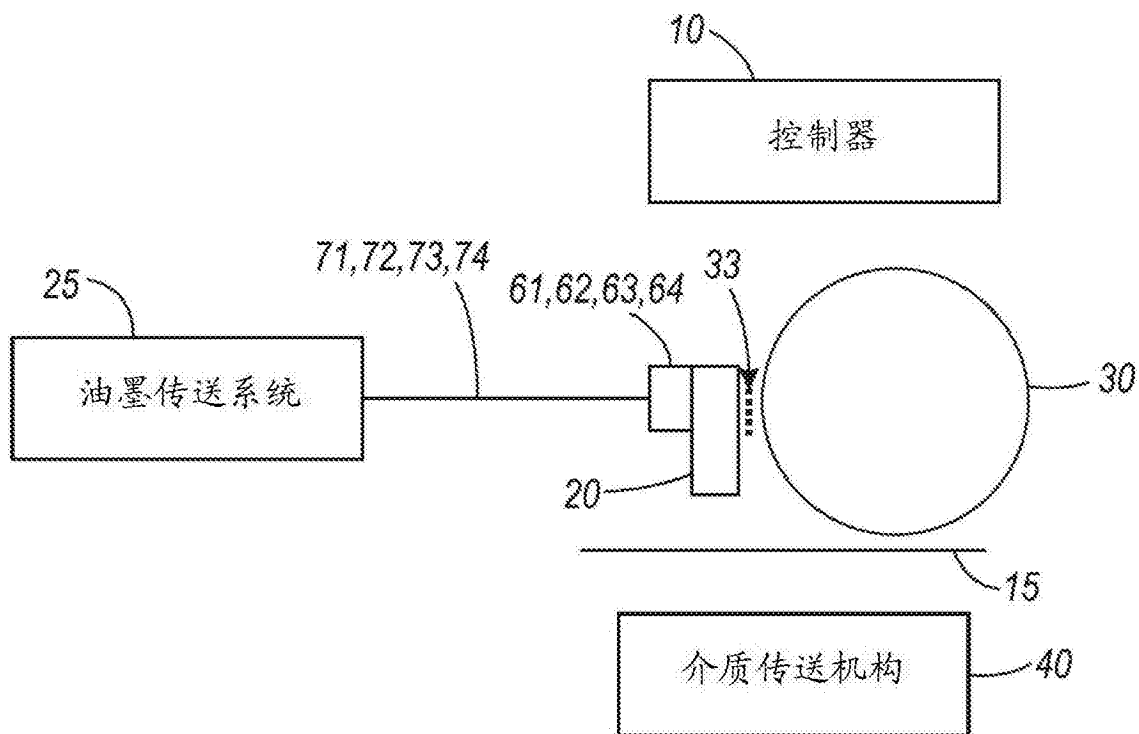


图5