



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102015312 A

(43) 申请公布日 2011. 04. 13

(21) 申请号 200880128925. 7

(22) 申请日 2008. 04. 30

(85) PCT申请进入国家阶段日
2010. 10. 29

(86) PCT申请的申请数据
PCT/US2008/062121 2008. 04. 30

(87) PCT申请的公布数据
W02009/134263 EN 2009. 11. 05

(71) 申请人 惠普开发有限公司
地址 美国德克萨斯州

(72) 发明人 S·布霍米克 L·H·怀特
S·普拉卡斯 R·T·里瓦斯
S·阿贾伊

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001
代理人 董均华 杨楷

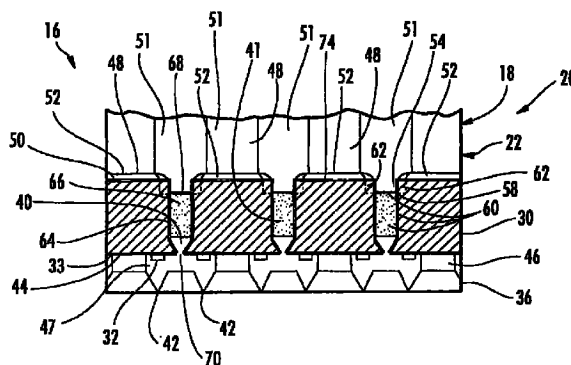
(51) Int. Cl.
B41J 2/14 (2006. 01)
B41J 2/05 (2006. 01)

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 6 页

(54) 发明名称
进给槽保护涂层

(57) 摘要

一种设备和方法提供保护涂层(60), 所述保护涂层(60) 延伸到进给槽(40) 中且被限制从而不延伸到喷发腔(47) 中。



1. 一种设备，包括
包括流体进给槽 (40) 的芯片 (30, 130)；
配置成从所述进给槽 (40) 接收流体的喷发腔 (47)；以及
保护层 (60)，所述保护层 (60) 在所述芯片 (30, 130) 和所述流体进给槽 (40) 之间且容纳在所述进给槽 (40) 中，从而不延伸到喷发腔 (47) 中。
2. 根据权利要求 1 所述的设备，其中，所述保护层 (60) 包括钽。
3. 根据权利要求 1 所述的设备，其中，所述保护层 (60) 选自包括以下材料的涂层的组：金属、金属氧化物、金属氮化物、硅氧化物和氟碳络合聚合物。
4. 根据权利要求 1 所述的设备，其中，所述芯片 (30, 130) 由硅形成，所述保护层 (60) 包括钽。
5. 根据权利要求 1 所述的设备，其中，所述保护层 (60) 由能够定向沉积的材料形成。
6. 根据权利要求 1 所述的设备，其中，所述保护层 (60) 对墨呈惰性。
7. 根据权利要求 1 所述的设备，其中，所述保护层 (60) 包括钽且具有至少 150 埃的厚度。
8. 根据权利要求 1 所述的设备，其中，所述保护层 (60) 具有至少大约 250 埃的厚度。
9. 根据权利要求 7 所述的设备，其中，所述保护层 (60) 具有小于或等于大约 5000 埃的厚度。
10. 根据权利要求 7 所述的设备，其中，所述保护层 (60) 具有小于或等于大约 2000 埃的厚度。
11. 根据权利要求 1 所述的设备，其中，所述保护层 (60) 在所述芯片 (30, 130) 的后侧上。
12. 一种方法，包括：
提供打印头芯片 (30, 130)，所述打印头芯片 (30, 130) 具有配置成将流体供应给流体喷发腔 (47) 的流体进给槽 (40)；以及
用保护层 (60) 涂覆 (60) 所述流体进给槽 (40)，同时保持喷发腔 (47) 没有保护层 (60)。
13. 根据权利要求 12 所述的方法，其中，在形成喷发腔 (47) 或者将流体进给槽 (40) 与喷发腔 (47) 连接之前，所述流体进给槽用保护层 (60) 涂覆。
14. 根据权利要求 12 所述的方法，其中，所述保护层 (60) 通过定向沉积涂覆。
15. 根据权利要求 12 所述的方法，其中，所述保护层 (60) 是钽且具有至少 150 埃的厚度。
16. 根据权利要求 15 所述的方法，其中，所述保护层 (60) 具有至少大约 250 埃的厚度。
17. 根据权利要求 15 所述的方法，其中，所述保护层 (60) 具有小于或等于大约 5000 埃的厚度。
18. 根据权利要求 15 所述的方法，其中，所述保护层 (60) 具有小于或等于大约 2000 埃的厚度。

19. 根据权利要求 12 所述的方法，其中，所述保护涂层 (60) 选自包括以下材料的涂层 (60) 的组：金属、金属氧化物、金属氮化物、硅氧化物和氟碳络合聚合物。

20. 根据权利要求 12 所述的方法，其中，所述保护涂层 (60) 对墨呈惰性。

进给槽保护涂层

背景技术

[0001] 打印装置使用打印头来将流体（例如，墨）选择性地沉积到打印介质上。随着时间的经过，打印头降级，从而降低打印质量。

附图说明

[0002] 图 1 是根据示例性实施例的打印机的前视图。

[0003] 图 2 是根据示例性实施例的图 1 的打印机的打印盒的分解底部透视图。

[0004] 图 3 是根据示例性实施例的沿线 3-3 截取的图 2 的盒的截面图。

[0005] 图 4 是在打开根据示例性实施例的流体进给槽之前图 3 的盒的打印头芯片的截面图。

[0006] 图 5 是在打开根据示例性实施例的流体进给槽之后图 3 的盒的打印头芯片的截面图。

[0007] 图 6 是根据示例性实施例的图 3 的盒的打印头芯片的另一个实施例的放大部分截面图。

[0008] 图 7 是根据示例性实施例的沿线 7-7 截取的图 6 的打印头芯片的放大部分图。

[0009] 图 8 是根据示例性实施例的沿线 8-8 截取的图 6 的芯片的放大部分截面图。

[0010] 图 9 是包括根据示例性实施例的图 7 的打印头芯片的打印头组件的部分俯视图。

具体实施方式

[0011] 图 1 示出了根据示例性实施例的打印装置 10 的一个示例。打印装置 10 配置成将墨或其它流体打印或沉积到打印介质 12（例如，纸张或其它材料）上。打印装置 10 包括介质进给装置 14 和一个或多个打印盒 16。介质进给装置 14 相对于盒 16 驱动或移动介质 12，盒 16 将墨或流体喷射到介质上。在所示示例中，盒 16 在打印期间横向地跨过介质 12 驱动或扫描。在其它实施例中，盒 16 可以是固定的且可大致延伸跨过介质 12 的横向宽度。

[0012] 如下文所述，打印盒 16 包括具有流体进给槽的打印头芯片，所述流体进给槽设置有不会延伸到喷发腔中的保护涂层。保护涂层抑制或减少芯片由于与流体或墨的相互作用而引起的腐蚀，同时基本上不干扰墨从喷发腔喷出。因而，在打印盒 16 的寿命内打印质量可以提高或延长。

[0013] 图 2 更详细地示出了一个盒 16。如图 2 所示，盒 16 包括流体贮存器 18 和头组件 20。流体贮存器 18 包括配置成将流体或墨供应给头组件 20 的一个或多个结构。在一个实施例中，流体贮存器 18 包括本体 22 和盖 24，本体 22 和盖 24 形成容纳流体（例如，墨）的一个或多个内部流体腔，所述流体通过槽或开口排出至头组件 20。在一个实施例中，所述一个或多个内部流体腔还可包括毛细介质（未示出），用于在打印流体上施加毛细力，以减少打印流体泄漏的可能性。在一个实施例中，流体贮存器 18 的每个内部腔还可包括内部立管（未示出）和跨过内部立管的过滤器。在又一个实施例中，流体贮

存器 18 可具有其它配置。例如，虽然流体贮存器 18 显示为包括一种或多种流体或墨的自备供应源，但是在其它实施例中，流体贮存器 18 可配置成经由一个或多个管道或管从偏轴流体供应源接受流体或墨。

[0014] 头组件 20 包括被联接以包括贮存器 18 的机构，流体或墨通过所述机构选择性地喷射到介质上。为了本发明的目的，术语“联接”应当指的是将两个构件彼此直接或间接结合。这种结合可以是本质上固定的或本质上可移动的。这种结合可以用两个构件或者两个构件和任何附加中间构件彼此整体形成为单个一体本体实现，或者用两个构件或者两个构件和任何附加中间构件彼此附连实现。这种结合可以是本质上永久性的或者替代地可以是本质上可拆卸或可释放的。术语“操作性地联接”应当指的是两个构件直接或间接结合，使得运动可以从一个构件直接地或者经由中间构件传输给另一个构件。

[0015] 在所示实施例中，头组件 20 包括按需点滴喷墨头组件。在一个实施例中，头组件 20 包括热阻头组件。在其它实施例中，头组件 20 可包括配置成将打印流体选择性地输送或喷射到介质上的其它装置。

[0016] 在所示具体实施例中，头组件 20 包括突片头组件 (THA)，包括柔性电路 28、打印头芯片 30、喷发电阻 32、胶囊 34 和孔板 36。柔性电路 28 包括柔性可弯曲材料的带、面板或其它结构，所述材料例如一种或多种聚合物、支承或保持电线、终止于电触头 38 且电连接到芯片 30 上的喷发电路或电阻 32 的线或迹线。电触头 38 大致垂直于芯片 30 延伸且包括配置成与打印装置的相应电触头电接触的垫，在打印装置中采用盒 16。如图 2 所示，柔性电路 28 包绕流体贮存器 18 的本体 22。在其它实施例中，柔性电路 28 可省去或者可以具有其它配置，其中，以其它方式实现与电阻 32 及其相关寻址或喷发电路的电连接。

[0017] 打印头芯片 30 (也称为打印头基底或片) 包括被联接在贮存器 18 的内部流体腔和电阻 32 之间的一个或多个结构。打印头芯片 30 将流体输送给电阻 32。在所示具体实施例中，打印头芯片 30 还支承电阻 32。打印头芯片 30 包括槽 40 和肋 41 (如图 3 所示)。槽 40 包括流体通道或流体通路，流体通过其传输给电阻 32。槽 40 具有足够的长度以将流体传输给电阻 32 及其相关喷嘴中的每一个。在一个实施例中，槽 40 具有在 100 微米和 700 微米之间且标称为大约 550 微米的宽度。在喷发电路或电阻寻址电路直接设置在其上或者作为片或芯片 30 的一部分的所示实施例中，槽 40 具有大约 0.8mm 的中心线 - 中心线间距。在喷发或寻址电路未设置在片或芯片 30 上的实施例中，槽 40 可具有大约 0.5mm 的中心线 - 中心线间距。在其它实施例中，槽 40 可具有其它尺寸和其它相对间距。

[0018] 肋 41 (也称为横梁) 包括增强结构，所述增强结构配置成增强并提供刚性给在连续槽 40 (杆 64) 之间的打印头芯片 30 的那些部分。肋 41 大致垂直于主轴线延伸跨过每个槽 40，每个槽 40 沿所述主轴线延伸。在一个实施例中，肋 41 和肋 41 的中心点一体形成为单个一体本体的一部分，其中，打印头芯片 30 的那些部分中的大部分在槽 40 的相对侧上。如下文更详细所述，肋 41 增强芯片 30，从而允许槽 40 跨过芯片 30 更密地设置，而不会显著降低打印性能或质量。这些结构也用于将两种不同流体或墨物理地分开。

[0019] 电阻 32 包括被联接到打印头芯片 30 且配置成产生热量的电阻元件或喷发电路，从而使得打印流体的部分蒸发，以强制地通过孔板 36 中的孔驱出打印流体滴。在一个实

施例中,电阻 32(示意性地示出)通过多个薄膜层 33 形成,薄膜层 33 也可以形成这种电阻 32 的晶体管和接触垫。在又一个实施例中,喷发电路可具有其它配置。

[0020] 胶囊 34 包括一种或多种材料,将与芯片 30 相关的导电迹线或线与柔性电路 28 的被连接到电触头 38 的导电线或迹线互连的电互连件胶囊封装。在其它实施例中,胶囊 34 可具有其它配置或者可以省去。

[0021] 孔板 36 包括具有多个孔的板或面板,所述孔限定喷嘴开口,打印流体通过所述喷嘴开口喷射。孔板 36 与槽 40 及其相关喷发电路或电阻 32 相对地安装或固定。在一个实施例中,孔板 36 包括镍基底。如图 2 所示,孔板 36 包括多个孔或喷嘴 42,由电阻 32 加热的墨或流体通过所述孔或喷嘴 42 喷射,以便在打印介质上打印。在其它实施例中,在这种孔或喷嘴另外提供时,孔板 36 可省去。

[0022] 虽然盒 16 显示为配置成可拆卸地安装到打印机 10 或安装在打印机 10 内的盒,但是在其它实施例中,流体存储器 18 可以包括是打印机 10 的大致永久性部分且不可拆卸的一个或多个结构。虽然打印机 10 显示为前进前出台式打印机,但是在其它实施例中,打印机 10 可具有其它配置且可包括其它打印装置,其中,打印机 10 将流体的受控图案、图像或布局等打印或喷射到表面上。其它这种打印装置的示例包括但不限于传真机、复印机、打印或喷射流体的多功能装置或其它装置。

[0023] 图 3 是详细地示出头组件 20 的截面图。具体地,图 3 示出了被联接在存储器 18 的本体 22 的下部和孔板 36 之间的打印头芯片 30。如图 3 所示,在所示实施例中,打印头芯片 30 具有由屏障层 46 结合到孔板 36 的下侧或前侧 44。屏障层 46 在电阻 32 和孔板 36 的喷嘴 42 之间至少部分地形成喷发腔 47。在一个实施例中,屏障层 46 可包括光致抗蚀聚合物基底。在一个实施例中,屏障层 46 可由与孔板 36 相同的材料制成。在又一个实施例中,屏障层 46 可形成孔或喷嘴 42,从而可省去孔板 36。在一些实施例中,屏障层 46 可被省去。

[0024] 如图 3 所示,电阻 32 被支承在槽 40 的相对侧上的搁板上且大致与喷发腔 47 内的喷嘴 42 相对。电阻 32 通过由芯片 30 支承的导电线或迹线(未示出)电连接到接触垫 38(如图 2 所示)。供应给电阻 32 的电能使通过槽 40 的流体供应蒸发,以形成将周围或相邻流体通过喷嘴 42 推动或喷射的气泡。在一个实施例中,电阻 32 还被连接到也位于芯片 30 上的喷发或寻址电路。在另一个实施例中,电阻 32 可被连接到位于其它地方的喷发或寻址电路。

[0025] 存储器 18 的本体 22 包括内插件或岬角(headland)48。岬角 48 包括本体 22 的被连接到芯片 30 上的那些结构或部分,从而将存储器 18 的一个或多个腔与芯片 30 的第二侧 50 流体地密封。在所示示例中,岬角 48 将这三个独立流体容纳腔 51 中的每个连接到芯片 30 的三个槽 40 中的每个。例如,在一个实施例中,存储器 18 可包括将流体输送给三个槽 40 中的每个的三个独立立管。在一个实施例中,三个独立腔中的每个可包括不同类型的流体,例如不同颜色的流体或墨。在其它实施例中,取决于芯片 30 中用于从存储器 18 中的不同腔接收不同流体的槽 40 的数量,存储器 18 的本体 22 可包括更多或更少数量的这种岬角 48。

[0026] 在所示示例中,芯片 30 的侧面 50 通过粘结剂 52 粘结性地结合到本体 22。在一个实施例中,粘结剂 52 包括粘合剂或其它流体粘结剂。在其它实施例中,存储器 18 的

岬角 48 可以其它方式密封和结合到芯片 30。

[0027] 如图 3 进一步所示, 打印头芯片 30 还包括保护涂层 60 (为了图示目的被放大)。涂层 60 包括一种或多种材料的一层或多层, 具有对通过打印芯片 30 的槽 40 引导的流体大致呈惰性的最外表面。在一个实施例中, 涂层 60 包括单层均匀的钼。在其它实施例中, 涂层 60 可包括多层均匀的钼。由于涂层 60 由钼形成, 涂层 60 对许多流体或墨 (尤其是对可形成打印头 30 的材料硅会有腐蚀性的) 呈惰性。由于头组件 20 的其它选择部件已经可包括钼部件, 因而涂层 60 可以使用已经存在的设备和供应源形成。

[0028] 在其它实施例中, 涂层 60 可从对被打印流体呈惰性的其它材料形成。例如, 在其它实施例中, 涂层 60 可以从金属氧化物、金属氮化物、硅氧化物或选择聚合物形成。例如, 在一个实施例中, 这种聚合物可包括但不限于氟碳络合聚合物 (carbon fluorine complex polymer), 具有与聚四氟乙烯 (TEFLON) 类似的属性。如下文所述, 在一些实施例中, 保护涂层包括配置成被定向沉积的一种或多种材料。

[0029] 涂层 60 位于或延伸跨过打印头芯片 30 的那些表面中的大部分 (如果不是全部的话), 与流体进给槽 40 相对地延伸或者邻近流体进给槽 40 延伸。在所示示例中, 涂层 60 在芯片 30 的侧表面 64、肋 41 的侧表面 66、肋 41 的顶表面 68 和芯片 30 的后面 74 上形成和延伸。因而, 涂层 60 在邻近槽 40 的在流体经过槽 40 时可能与流体接触的相对大的表面面积上提供保护覆盖层。在替代实施例中, 涂层 60 要么涂覆芯片 30 的后面 74 的一部分, 要么不涂覆芯片 30 的后面 74。没有涂层 60 通过常规技术实现, 如显示掩模或剥离。

[0030] 已经发现, 随着时间的经过, 许多流体或墨 (尤其是高性能墨) 趋于腐蚀打印头芯片 30 的一种或多种材料。例如, 已经发现许多高性能墨趋于腐蚀形成芯片 30 的硅。被腐蚀和溶解的硅污染流体或墨, 且可能通过影响墨本身的质量或者通过沉积在电阻 32 或者喷射流体或墨的其它部件上而影响墨的喷射。也已经发现, 在流体或墨中溶解的硅污染物随后从墨析出并沉积在开口 72 或 42 中, 从而至少部分地堵塞这种开口。在某些情况下, 在喷嘴开口 72 中硅的生长可产生新的定向问题且降低打印性能。

[0031] 涂层 60 通过将形成芯片 30 的材料 (如, 硅) 与可能的腐蚀性流体或墨隔离来解决这种问题。因而, 涂层 60 减少或防止喷嘴开口 42 周围的硅生长, 且降低了流体或墨被污染的可能性。因而, 可以保持打印质量且可以延长打印头组件 20 的使用寿命。

[0032] 在所示具体示例中, 涂层 60 还延伸跨过芯片 30 的后面 74 (包括芯片 30 的晶片的后侧)。因而, 在与来自于腔 51 的流体接触期间, 涂层 60 还保护芯片 30 的顶表面。此外, 通过粘结剂 52 结合到岬角 48 上的芯片 30 的那些部分进一步受益。具体地, 涂层 60 改进芯片 30 材料到结构粘结剂 52 的粘结性。

[0033] 涂层 60 具有足以确保邻近进给槽 40 形成的保护层的整体性的厚度。在涂层 60 包括钼且芯片 30 的材料包括硅的所示示例中, 涂层 60 具有至少大约 150 埃且标称大于大约 250 埃的厚度。

[0034] 同时, 涂层 60 具有足够小从而减少由于拉伸应力引起的涂层 60 的破裂或脱层的厚度。在所示示例中, 其中一个实施例芯片 30 由硅形成且涂层 60 由钼形成, 涂层 60 包括具有小于或等于大约 5000 埃的厚度的中性应力膜。在另一个实施例中, 涂层 60 包括具有小于或等于大约 2000 埃的厚度的中性应力膜。已经发现, 当涂层 60 具有大于 2000

埃但小于或等于大约 5000 埃的厚度时，涂层 60 仍会经受一些破裂或脱层。在其它实施例中，取决于涂层 60 的成分，涂层 60 可具有其它厚度。

[0035] 如图 3 所示，涂层 60 被限制，使得在延伸到喷发腔 47 中之前终止。在一个实施例中，涂层 60 沿开口 70 和芯片 30 延伸直到开口 70 和芯片 30。在具体实施例中，涂层 60 还可延伸到与开口 70 直接相对的孔板 36 部分上。然而，甚至在这些实施例中，涂层 60 基本上不横向延伸到喷发腔 47 中或跨过电阻 32。由于涂层 60 的覆盖范围被控制和限制从而不延伸到喷发腔 47 中，因而涂层 60 不干扰电阻 32 的喷发属性（例如接通能量）或总体喷发系统实现的那些流体喷射特性。这在涂层 60 由具有相对低的导热率（导热率远低于形成电阻 32 的材料）的材料形成时尤其重要，否则将影响每个喷发腔 47 内的流体喷射。

[0036] 在一个实施例中，涂层 60 使用定向沉积技术沉积在表面 64、66 和 68 上，定向沉积技术提供对涂覆涂层 60 材料的的方向的控制。如上所述，在具体实施例中，涂层 60 由能够定向沉积的一种或多种材料形成。在所示示例中，涂层 60 通过溅射沉积（也称为物理气相沉积 (PVD)，有时称为等离子体沉积）沉积在这种表面上。在这种沉积期间，形成涂层 60 的材料（例如，钼）被定向地涂覆到表面 64、66 和 68 上，从而不横向延伸到喷发腔 47 中。在其它实施例中，涂层 60 可以使用其它定向沉积技术（如，定向蒸发）涂覆。这种定向沉积技术控制涂层 60 的范围。

[0037] 图 4 和 5 示出了形成涂层 60 的替代方法。图 4 和 5 示出了在与本体 22 连接或者在芯片 30 上形成孔板 36 或屏障层 46 之前的芯片 30。如图 8 所示，在形成穿过槽 40 的底板 80 的开口 70（如图 3 所示）之前，涂层 60 涂覆或沉积在芯片 30 的每个表面 64、66、68 和 74 上邻近进给槽 40 和肋 41。如图所示，在这种沉积期间，涂层 60 也可以延伸跨过底板 80 的至少部分。由于底板 80 没有被穿透以形成开口 70，因而底板 80 将槽 40 从电阻 42 及其相关电路（在芯片 30 的下侧上可能已经形成或者可能没有形成）隔离。因而，底部是在形成喷发腔 47 之前（如图 3 所示）或者在将槽 40 与这种喷发腔 47 连接之前（如图 3 所示）涂层 60 被涂覆，该涂层可以使用非定向沉积技术涂覆。例如，涂层 60 可以被覆盖涂层或涂覆。

[0038] 如图 5 所示，在涂层 60 沉积之后，底板 80 的部分被去除或穿透以在芯片 30 中形成开口 70。在一个实施例中，底板 80 的部分用激光去除，且开口用四甲基氢氧化铵 (TMAH) 和加热氢氧化钾 (KOH) 湿蚀刻形成。之后，芯片 30 被连接到本体 22。电阻 32 连同其相关电路一起在芯片 30 的底面上形成（如果尚未存在的话）。之后，屏障层 46 和孔板 36 也在芯片 30 的底侧上形成。替代地，在形成槽之前，在芯片 30 的底侧上形成电阻 32、电路、屏障层 46 和孔板 36。

[0039] 总体而言，涂层 60 允许打印头组件 20 在延长的时间段内保持期望水平的质量。涂层 60 抑制或防止流体或墨腐蚀芯片 30 的材料。涂层 60 抑制食品或墨被芯片 30 的溶解材料污染。涂层 60 还抑制芯片 30 的溶解材料在开口 70 或喷嘴开口 42 周围和在电阻 32 上沉积、积聚或生长。同时，涂层 60 不会潜在地干扰达到电阻 32 处的流体喷射装置。涂层 60 利于可能对芯片 30 的材料更具腐蚀性而可能提供增强性能的流体或墨的打印。涂层 30 在选择流体或墨配方方面提供更大的设计自由度。

[0040] 在所示示例中，涂层 60 已经描述为涂覆到槽 40 的表面和肋 41 的表面两者。因

而，芯片 30 的可能沿槽 40 与流体或墨接触的那些表面的大部分被保护。在其它实施例中，不是沿槽 40 的所有源都被涂层。例如，在其它实施例中，肋 41 的部分可不涂层。在其它实施例中，肋 41 可不涂层和 / 或替代地芯片 30 的表面 74 可不涂层。在另外的实施例中，芯片 30 可省去肋 41，其中，仅仅槽 40 的侧表面 64 被涂层。

[0041] 图 6-8 示出了也包括涂层 60 的芯片 130，即芯片 30 的另一个实施例。除了芯片 130 省去肋 41 之外，芯片 130 类似于芯片 30。芯片 130 由硅形成。涂层 60 通过溅射沉积由钽沉积形成。如图 6 所示，涂层 60 延伸大致跨过芯片 30 的邻近槽 40 和后面 150 的所有表面。如图 7 所示，涂层 60 沿表面 64 具有大致一致的厚度。如图 7 所示，涂层 60 还沿由薄膜层 133 形成的悬臂 131 延伸。悬臂 131 在开口 71 (如图 3 所示) 处从硅的各向异性蚀刻形成。在图 7 所示的具体示例中，涂层 60 具有大致从 182nm 至大约 234nm 范围内的厚度。如图 8 所示，涂层 60 还沿孔板 36 (可以与由抗蚀材料形成的屏障层 46 一起一体形成) 的与进给槽 40 中的下部开口直接相对的那些部分延伸。在所示具体示例中，涂层 60 通常具有涂层 60 的沿孔板 36 上的侧表面 66 的厚度 (大约 195nm) 的大约 40% 的厚度。然而，如图 8 进一步所示，在喷发腔 47 中或喷嘴开口 42 周围不存在涂层 60。

[0042] 图 9 是在延长的使用时间段之后的打印头组件 220 的俯视图，包括芯片 130 和涂层 60。如图 9 所示，涂层 60 没有显示脱层或破裂的迹象。同时，喷嘴开口 42 没有显示由于这种开口周围的硅积聚引起的部分堵塞的迹象。因而，保持由打印头组件 20 实现的打印质量，从而可能延长打印头组件 220 的寿命。

[0043] 虽然本发明已经参考示例性实施例进行描述，但是本领域技术人员将认识到，在不偏离要求保护的的主题的精神和范围的情况下，可以在形式和细节方面作出变化。例如，虽然不同示例性实施例可以描述为包括提供一个或多个益处的一个或多个特征，但是可以设想的是，在所述示例性实施例中或者在其它替代实施例中，所述特征可以彼此互换或者替代地彼此组合。由于本发明的技术相对复杂，因而技术的不是所有变化都是可预见的。参考示例性实施例描述且在所附权利要求中阐述的本发明显然旨在尽可能广泛。例如，除非另有明确声明，记载单个具体元件的权利要求也包括多个这样的具体元件。

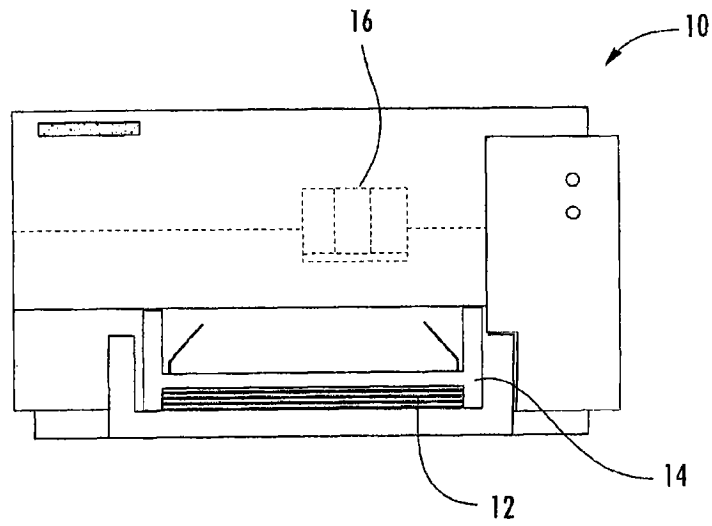


图 1

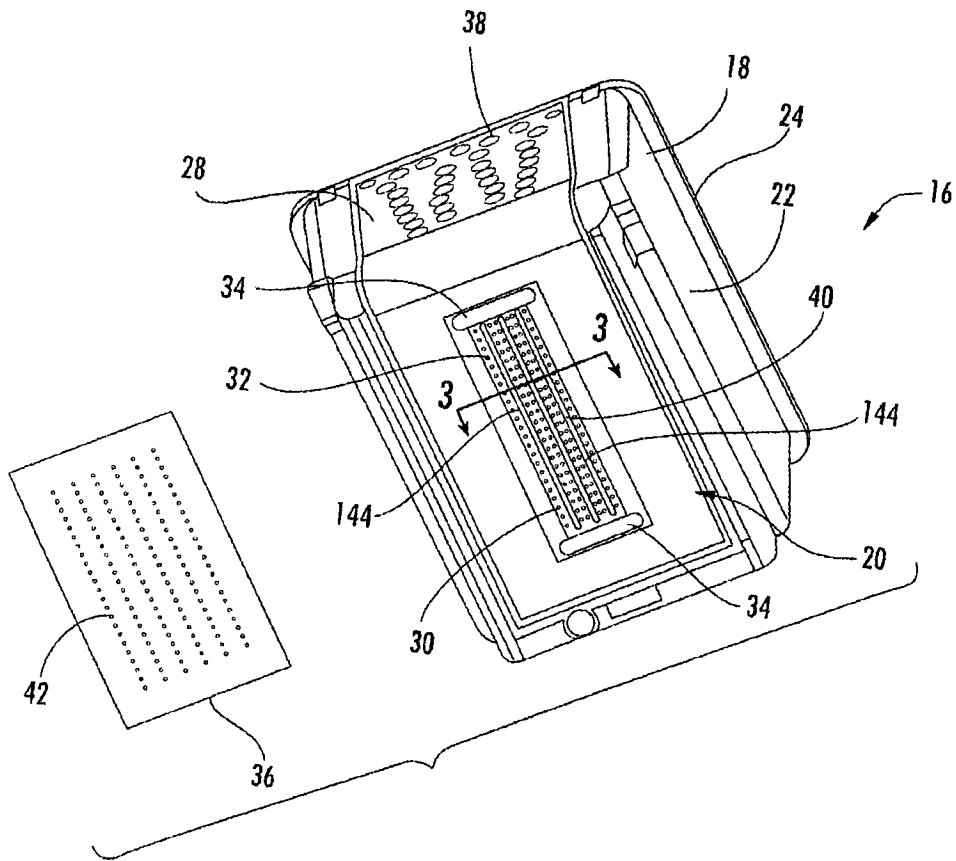


图 2

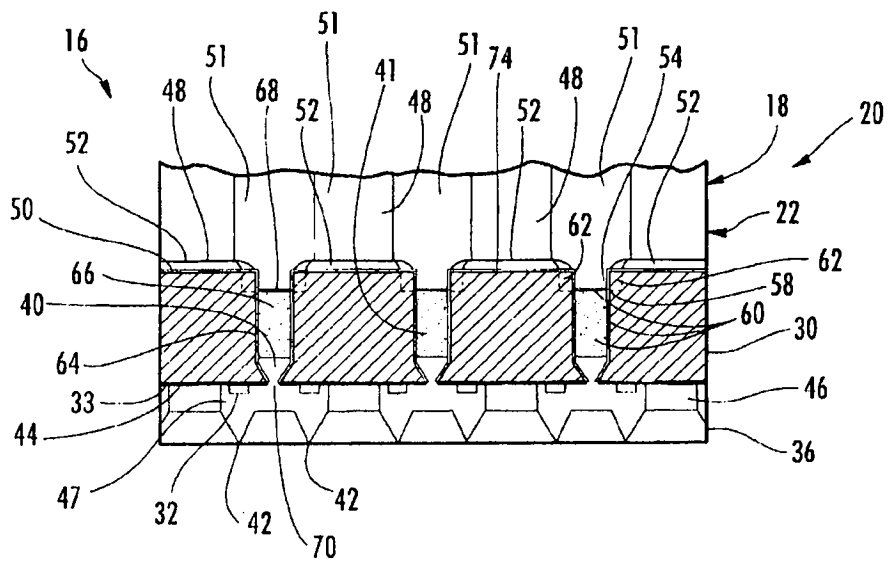


图 3

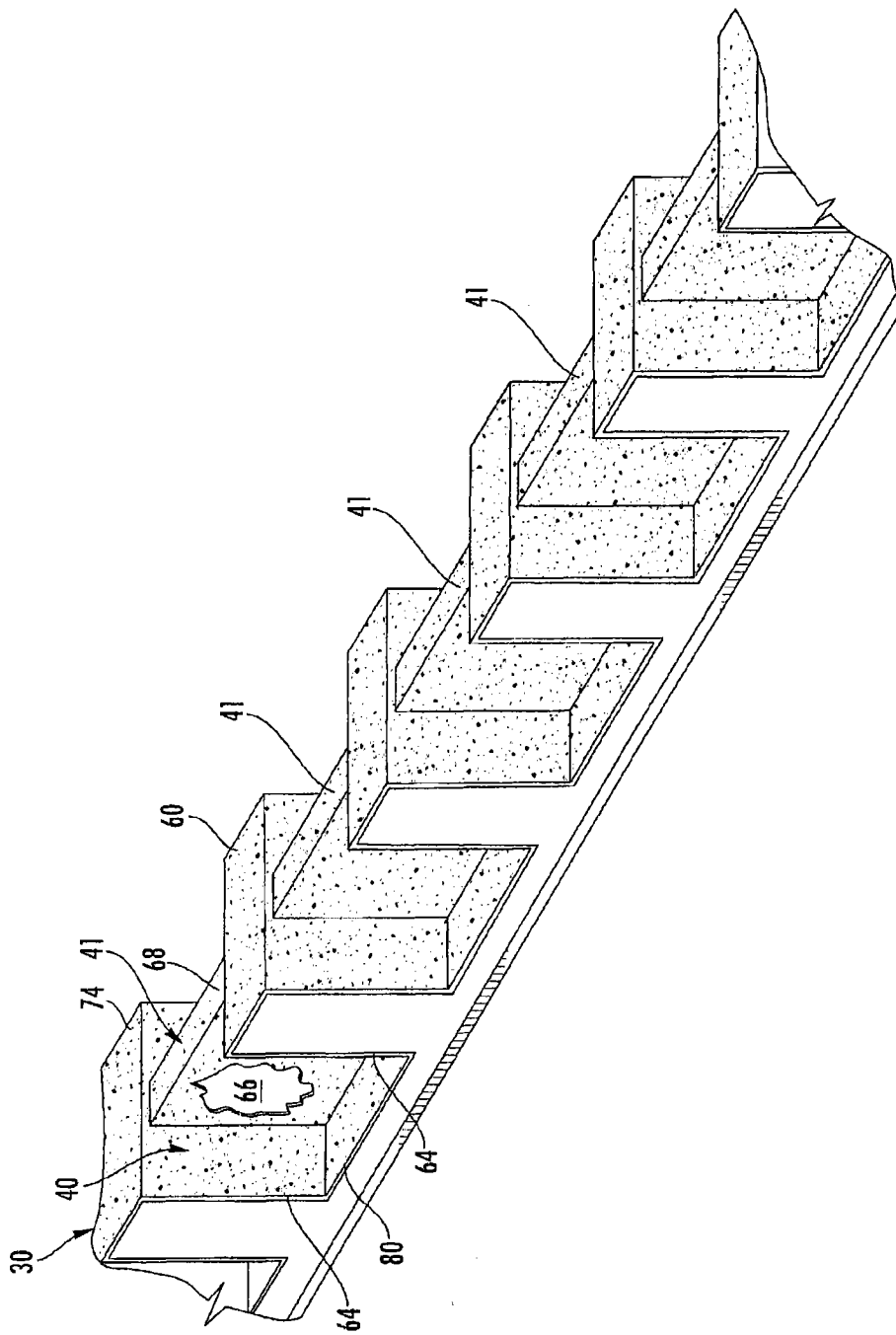


图 4

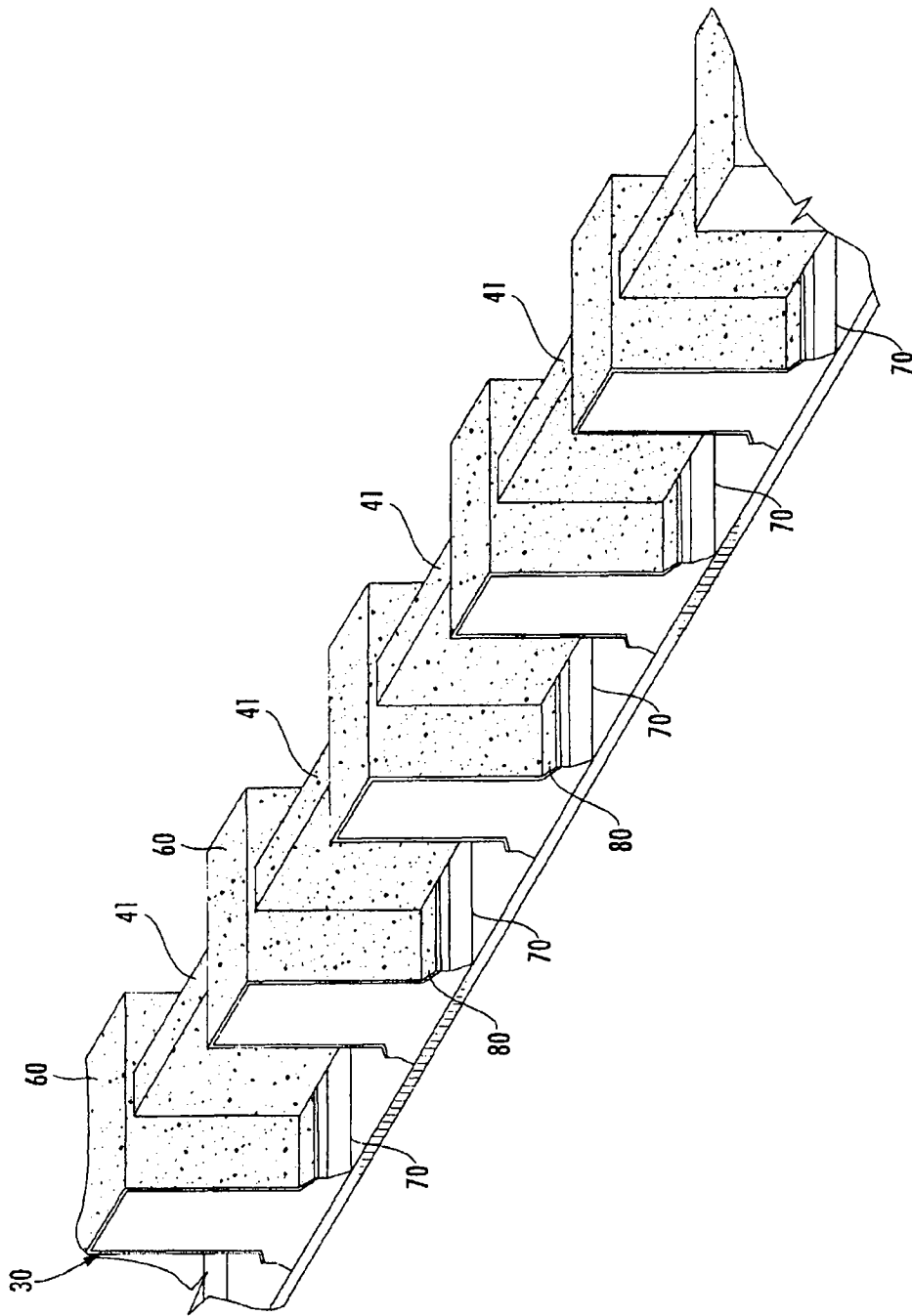


图 5

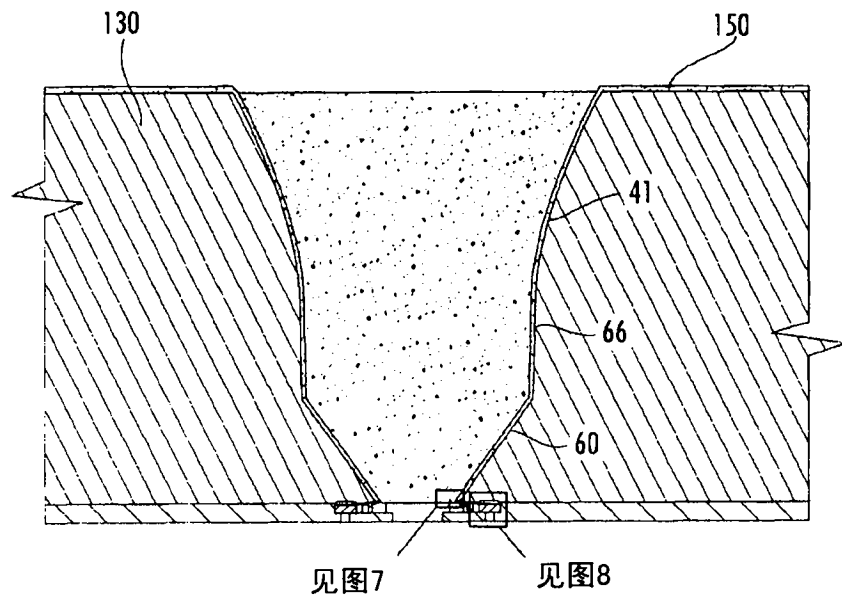


图 6

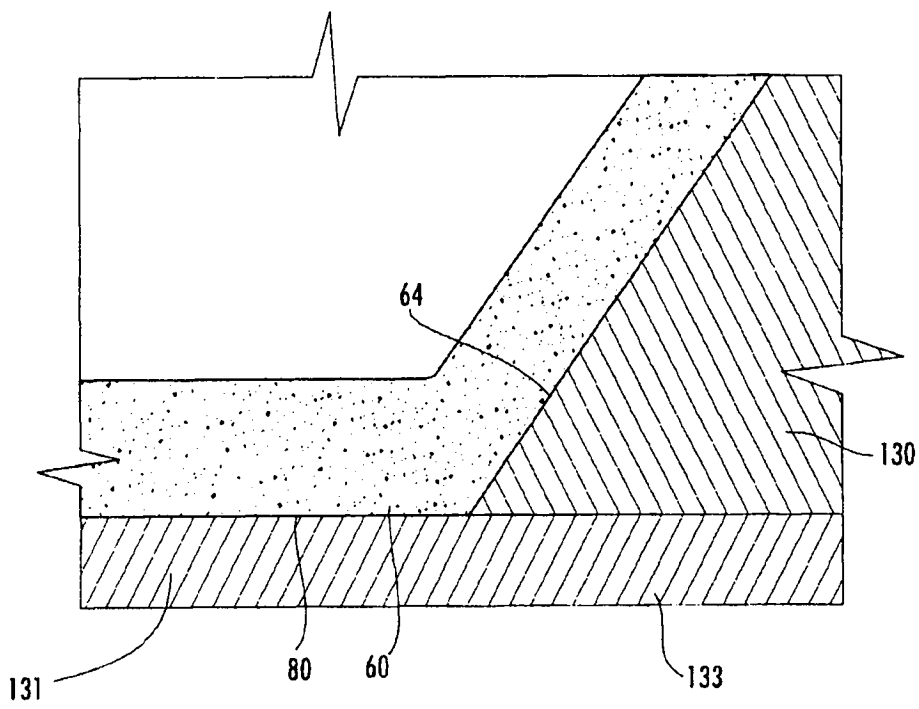


图 7

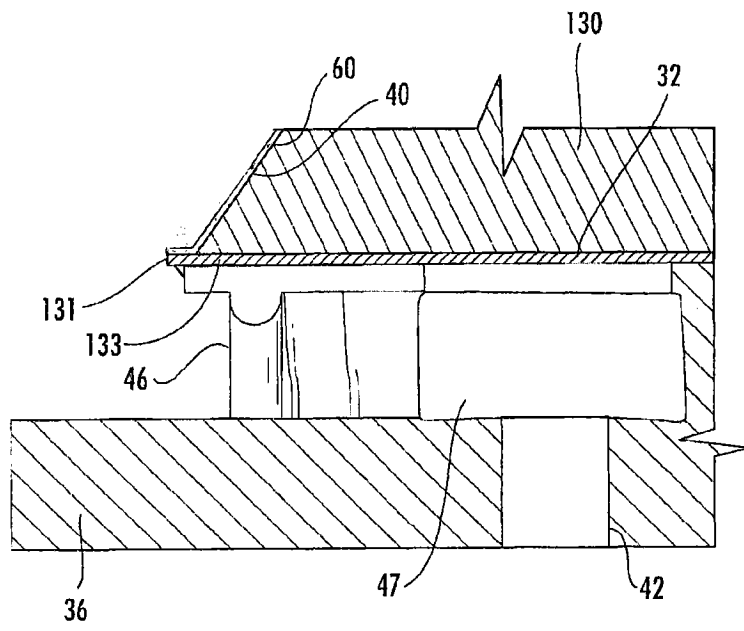


图 8

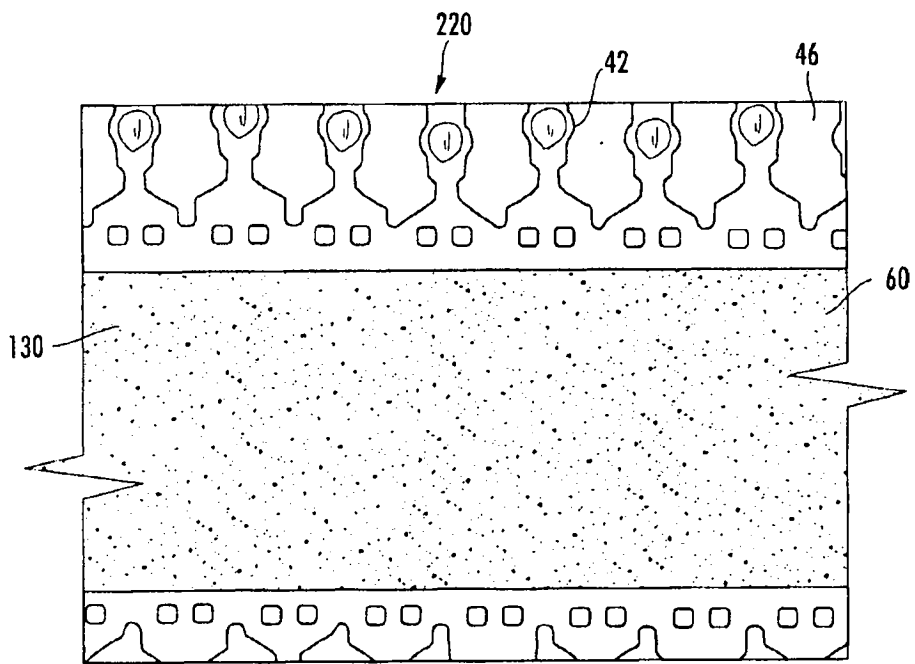


图 9