



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109641462 B

(45) 授权公告日 2021.06.15

(21) 申请号 201680088276.7

(22) 申请日 2016.11.01

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109641462 A

(43) 申请公布日 2019.04.16

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2019.02.01

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2016/059869 2016.11.01

(87) PCT国际申请的公布数据
W02018/084827 EN 2018.05.11

(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 陈健华 M·W·坎比
E·D·托尔尼埃宁

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
代理人 余鹏 谭祐祥

(51) Int.Cl.
B41J 2/145 (2006.01)
B41J 2/135 (2006.01)

(56) 对比文件
WO 2014133517 A1, 2014.09.04
CN 105121167 A, 2015.12.02
WO 2016137490 A1, 2016.09.01
CN 101209619 A, 2008.07.02
审查员 黄金

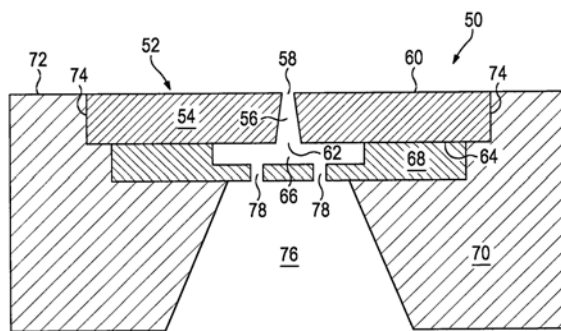
权利要求书2页 说明书5页 附图8页

(54) 发明名称

流体喷射装置

(57) 摘要

示例包括一种嵌入模制板中的流体喷射管芯。所述流体喷射管芯包括衬底, 并且所述衬底包括穿过所述衬底延伸的喷嘴阵列。所述衬底具有第一表面和与所述第一表面相对的第二表面, 在所述第一表面中形成有喷嘴孔口, 在所述第二表面中形成有喷嘴入口开口。所述流体喷射管芯被嵌入所述模制板中, 使得所述衬底的第一表面与所述模制板的顶表面近似成平面。所述模制板具有穿过其形成的流体通道, 所述流体通道与所述喷嘴阵列的喷嘴入口开口流体连通。



1. 一种流体喷射装置,包括:

流体喷射管芯,其包括衬底,所述衬底包括穿过所述衬底延伸的喷嘴阵列,所述衬底具有第一表面,在所述第一表面中形成有喷嘴孔口,并且所述衬底具有与所述第一表面相对的第二表面,在所述第二表面中形成有喷嘴入口开口;以及

模制板,所述流体喷射管芯被嵌入所述模制板中,所述模制板围绕所述流体喷射管芯的侧面,使得所述衬底的所述第一表面与所述模制板的顶表面近似成平面并且所述衬底的所述第二表面至少部分地被所述模制板覆盖,所述模制板具有穿过所述模制板形成的流体通道,所述流体通道与所述喷嘴阵列的所述喷嘴入口开口流体连通,

其中,所述流体喷射管芯还包括形成在所述衬底的所述第二表面上的薄膜层,所述薄膜层包括与所述喷嘴阵列中的喷嘴相关联的流体喷射致动器。

2. 如权利要求1所述的流体喷射装置,其特征在于,每个流体喷射致动器靠近相应的喷嘴入口开口定位。

3. 如权利要求1所述的流体喷射装置,其特征在于,所述流体喷射管芯还包括:

耦接到所述衬底的所述第二表面的薄膜层,对于所述喷嘴阵列中的每个相应的喷嘴,所述薄膜层具有形成在所述薄膜层中的相应的喷射腔室,所述相应的喷射腔室流体连接到所述相应的喷嘴和所述流体通道,使得所述衬底的靠近每个相应的喷嘴的所述第二表面形成所述相应的喷射腔室的内表面。

4. 如权利要求3所述的流体喷射装置,其特征在于,对于每个相应的喷射腔室,所述衬底的所述第二表面形成相应的顶部内表面,并且聚合物层形成每个相应的喷射腔室的相应的侧内表面。

5. 如权利要求4所述的流体喷射装置,其特征在于,所述模制板形成每个相应的喷射腔室的相应的底部内表面。

6. 如权利要求1所述的流体喷射装置,其特征在于,所述流体喷射管芯还包括:

电路组件,其包括电连接点,所述电路组件至少部分地嵌入所述模制板中;以及

导电元件,其具有第一端和第二端,所述导电元件在所述第一端处电连接到所述流体喷射管芯,所述导电元件在所述第二端处电连接到所述电路组件的所述电连接点,并且所述导电元件在所述第一端和所述第二端之间至少部分地包在所述模制板中。

7. 一种流体喷射装置,包括:

多个流体喷射管芯,每个流体喷射管芯包括相应的衬底,每个相应的衬底包括穿过所述相应的衬底延伸的相应的喷嘴阵列,每个相应的衬底具有相应的第一表面,在所述第一表面中形成有喷嘴孔口,每个相应的衬底具有相应的第二表面,在所述第二表面中形成有喷嘴入口开口;以及

模制板,所述多个流体喷射管芯被嵌入所述模制板中,所述流体喷射管芯沿所述模制板的宽度端对端地布置,所述多个流体喷射管芯嵌入所述模制板中,使得每个相应的衬底的相应的第一表面与所述模制板的顶表面近似成平面并且每个相应的衬底的相应的第二表面至少部分地被所述模制板覆盖,并且所述模制板具有穿过所述模制板形成的至少一个流体通道,所述至少一个流体通道与每个流体喷射管芯的相应的喷嘴阵列的所述喷嘴入口开口流体连通,

其中,每个流体喷射管芯还包括形成在相应的衬底的相应的第二表面上的薄膜层,所

述薄膜层包括与相应的喷嘴阵列中的喷嘴相关联的流体喷射致动器。

8. 如权利要求7所述的流体喷射装置,其特征在於,每个流体喷射管芯还包括:

相应的流体喷射致动器,其靠近每个喷嘴入口开口设置在每个流体喷射管芯的每个相应的衬底的所述第二表面上。

9. 如权利要求7所述的流体喷射装置,其特征在於,每个流体喷射管芯包括:

耦接到所述相应的衬底的所述相应的第二表面的聚合物层,对于所述相应的喷嘴阵列的每个相应的喷嘴,所述聚合物层具有形成在所述聚合物层中的相应的喷射腔室,所述相应的喷射腔室流体连接到所述相应的喷嘴和所述流体通道,使得所述衬底的靠近每个相应的喷嘴的所述第二表面形成所述相应的喷射腔室的内表面。

10. 一种形成流体喷射装置的过程,包括:

布置多个流体喷射管芯,每个流体喷射管芯包括穿过其延伸的喷嘴阵列,每个流体喷射管芯具有第一表面,在所述第一表面中形成有喷嘴孔口,每个流体喷射管芯具有与所述第一表面相对的第二表面,在所述第二表面中形成有喷嘴入口开口,每个喷射管芯包括设置在所述第二表面上并延伸通过每个喷嘴的保护层,并且每个喷射管芯包括在所述保护层上方设置在所述第二表面上的至少一个薄膜层,所述至少一个薄膜层包括与相应的喷嘴阵列中的喷嘴相关联的流体喷射致动器;

形成包括所述多个喷射管芯的模制板,使得每个相应的喷射管芯的相应的第一表面与所述模制板的顶表面近似成平面并且每个相应的喷射管芯的相应的第二表面至少部分地被所述模制板覆盖;

移除所述模制板的多个部分,以由此形成至少一个流体通道;以及

移除所述保护层和聚合物层的一部分,以由此靠近每个喷嘴形成喷射腔室。

11. 如权利要求10所述的过程,还包括:

在形成所述模制板之前,将至少一个导电元件电连接到每个流体喷射管芯。

12. 如权利要求11所述的过程,还包括:

在形成所述模制板之前,靠近每个流体喷射管芯布置相应的电路组件;以及

将所述至少一个导电元件电连接到每个相应的电路组件。

13. 如权利要求10所述的过程,其特征在於,布置所述多个流体喷射管芯包括将每个流体喷射管芯可移除地耦接到载体,并且所述过程还包括:

在移除所述模制板的所述多个部分之前,使所述模制板和所述流体喷射管芯与所述载体分离。

14. 如权利要求10所述的过程,还包括:

分割所述流体喷射管芯和所述模制板,以形成流体喷射装置。

流体喷射装置

背景技术

[0001] 打印机是将例如墨之类的流体沉积在例如纸之类的打印介质上的装置。打印机可包括连接到打印材料储存器的打印头。打印材料可以从打印头排出、分配和/或喷射到物理介质上。

附图说明

- [0002] 图1是示例性流体喷射装置的一些部件的框图。
[0003] 图2是示例性流体喷射装置的一些部件的侧视图。
[0004] 图3是示例性流体喷射装置的一些部件的侧视图。
[0005] 图4是示例性流体喷射装置的一些部件的顶视图。
[0006] 图5是示例性流体喷射装置的一些部件的剖视图。
[0007] 图6是示例性过程的流程图。
[0008] 图7是示例性过程的流程图。
[0009] 图8A-E是示例性流体喷射装置和相应的过程的示例性操作的框图。
[0010] 贯穿附图,相同的附图标记标示相似但不一定相同的元件。附图不一定按比例绘制,并且可放大某些部分的尺寸以更清楚地图示所示的示例。此外,附图还提供了与描述一致的示例和/或实施方式;然而,描述并不限于附图中所提供的示例和/或实施方式。

具体实施方式

[0011] 流体喷射装置的示例可包括至少一个流体喷射管芯,该流体喷射管芯包括衬底。该衬底可包括穿过其形成的喷嘴阵列。因此,喷嘴的喷嘴孔口可以形成在衬底的第一表面上。喷嘴的喷嘴入口开口可以形成在衬底的第二表面上,其中,该第二表面与该第一表面相对。此外,示例性流体喷射装置还可包括模制板,其中,所述至少一个流体喷射管芯可被嵌入该模制板中。在这样的示例中,流体喷射管芯的衬底的第一表面可以被暴露,使得流体喷射管芯的衬底的第一表面与该模制板的顶表面近似成平面。“近似成平面”可以表示流体喷射管芯的第一表面的平面和模制板的顶表面的平面大致平行,其中“近似”和“大致”可以表示所述表面在其间具有介于 0° 至 10° 的范围内的取向角。

[0012] 因此,如本文所使用的,嵌入模制板中的流体喷射管芯可以描述流体喷射管芯的布置结构,使得流体喷射管芯的侧表面和流体喷射管芯的第二表面可至少部分地被模制板包围。此外,所述至少一个流体喷射管芯可以被描述为模制到所述模制板中。此外,模制板可包括穿过其形成的流体通道,其中该流体通道可与流体喷射管芯的喷嘴阵列的喷嘴入口开口流体连通。在一些示例中,所述流体通道可以被称为流体槽和/或流体连通通道。

[0013] 喷嘴可以有助于流体的喷射/分配。流体喷射装置可包括靠近喷嘴设置的流体喷射致动器,以使流体从喷嘴孔口喷射/分配。在流体喷射装置中实施的流体喷射器类型的一些示例包括热喷射器、压电喷射器和/或可以使流体从喷嘴孔口喷射/分配的其他这样的喷射器。在一些示例中,流体喷射管芯的衬底可以用硅或硅基材料形成。可以通过蚀刻和/或

其他这样的微制造工艺来形成例如喷嘴之类的各种特征。在本文所描述的示例中,流体喷射致动器可以被设置在衬底的第二表面上,并且至少一个流体喷射致动器可以靠近每个喷嘴入口开口定位。

[0014] 在一些示例中,流体喷射管芯可被称为条片(silver)。一般而言,条片可以对应于如下喷射管芯,其具有:大约650 μm 或更小的厚度;大约30mm或更小的外部尺寸;和/或大约3比1或更大的长宽比。在一些示例中,条片的长宽比可为大约10比1或更大。在一些示例中,条片的长宽比可为大约50比1或更大。在一些示例中,流体喷射管芯可以是非矩形形状。在这些示例中,喷射管芯的第一部分可具有近似于上述示例的尺寸/特征,并且流体喷射管芯的第二部分可在宽度上大于第一部分,并且在长度上小于第一部分。在一些示例中,第二部分的宽度可以是第一部分的宽度尺寸的大约2倍。在这些示例中,流体喷射管芯可以具有细长的第一部分,喷射喷嘴可以沿该第一布置。

[0015] 在一些示例中,模制板可包括环氧树脂模制化合物,例如来自Hitachi Chemical, Inc.的CEL400ZHF40WG,和/或其他这样的材料。因此,在一些示例中,模制板可以是基本上均匀的。在一些示例中,模制板可以由单件形成,使得模制板可以包括没有接合部或接缝的模具材料。在一些示例中,模制板可以是单件式的。

[0016] 如本文所述的示例性流体喷射装置可以在例如二维打印机和/或三维打印机(3D)之类的打印装置中实施。如将会理解的,一些示例性流体喷射装置可以是打印头。在一些示例中,流体喷射装置可以被实施到打印装置中,并且可以被用于将内容打印到介质上,所述介质例如纸、基于粉末的构建材料层、反应装置(例如,芯片实验室装置)等。示例性流体喷射装置包括基于墨的喷射装置、数字滴定装置、3D打印装置、药物分配装置、芯片实验室装置、流体诊断电路和/或其中可以分配/喷射一定量的流体的其他这样的装置。

[0017] 现在转到附图,并且特别是转到图1,该图提供了示例性流体喷射装置10的一些部件的框图。示例性流体喷射装置10包括流体喷射管芯12,其包括衬底14,其中衬底14包括穿过该衬底14形成的喷嘴阵列16。每个喷嘴16都包括喷嘴入口开口18和喷嘴孔口20。喷嘴孔口20形成在衬底14的第一表面中,并且喷嘴入口开口18形成在衬底14的第二表面中。此外,示例性装置10还包括模制板22,其具有穿过其形成的流体通道24,并且流体通道24被流体连接到喷嘴阵列16,使得流体可以经由流体通道24输送到喷嘴16。

[0018] 图2提供了示例性流体喷射装置50的一些部件的侧视图。如该示例中所示,流体喷射装置50包括流体喷射管芯52,该流体喷射管芯52包括衬底54。衬底54包括穿过其形成的喷嘴56。因此,衬底54包括形成在衬底54的第一表面60中的喷嘴56的喷嘴孔口58。衬底54包括形成在衬底54的第二表面64中的喷嘴入口开口62。流体喷射管芯52包括形成在薄膜层68中的喷射腔室66,该喷射腔室66靠近并流体连接到喷嘴56。在一些示例中,薄膜层68可以用聚合物材料形成。例如,这样的聚合物材料的示例包括来自Microchem的SU-8环氧基材料、来自Dow Chemical的Cyclotene、来自TOK的TMMF、电介质、聚酰亚胺、金属等。如图所示,薄膜层68与衬底54的第二表面64相邻。

[0019] 在图2的示例中,流体喷射装置50还包括模制板70。如图所示,流体喷射管芯52被嵌入模制板70中,使得衬底54的第一表面60与模制板70的顶表面72近似成平面。如图所示,侧表面74和第二表面64的至少一部分被模制板70覆盖。此外,模制板70还包括流体通道76,该流体通道76穿过该模制板70形成,并且流体连接到喷射腔室66和喷嘴56。在该示例中,流

体通道76经由穿过腔室层68形成的流体供给孔78来流体连接到喷射腔室66。

[0020] 现在转到图3,该图图示了包括流体喷射管芯101的流体喷射装置121的一个示例的示意图。流体喷射管芯101可包括参考图1-2的示例论述的所有特征。在该示例中,管芯101包括穿过其衬底103形成的喷嘴107。管芯101还包括薄膜层105,其中可以形成喷射腔室109。此外,薄膜层105还包括至少一个流体喷射致动器111,其在衬底103的第二表面117上靠近每个喷嘴107设置,其中,衬底103的第二表面117与衬底103的第一表面106相对。

[0021] 在图3的示例中,管芯101通过模制板123来支撑或者被嵌入模制板123中。模制板123嵌入或支撑电路组件125。在一些示例中,电路组件125可以包括专用集成电路(ASIC)或者可以是用于管芯101的驱动电路的其他这样的控制电路。在其他示例中,电路组件125可以是电路中介层(interposer),以有助于管芯101和外部连接的控制器之间的电气接口布线。管芯101在其衬底103的第二表面117上包括至少一个电连接点127。该电连接点127可以通过导电元件131从第二表面117到电路组件125来电连接到电路组件125。在这样的示例中,导电元件131可以被包在模制板123中并且通过其电绝缘。因此,电气互连可以被衬底103和/或模制板123完全屏蔽。此外,管芯101还包括薄膜层105,例如靠近衬底103的边缘129。在另一个示例中,电接触点127可以被设置在薄膜层105上,例如靠近薄膜层105和/或衬底103的边缘。在一些示例中,管芯101、导电元件131和/或电路组件125可以直接包覆模制在模制板123中。

[0022] 模制板123还可包括流体通道133,以将流体供应到薄膜层105的流体通道和/或喷射腔室109。腔室109中的致动器111可以通过衬底103中的喷嘴107来喷射所供应的流体。薄膜层105在模制板123和衬底103之间和/或在流体通道133和衬底103之间延伸,使得在使用中,流体从模制板123流动到薄膜层105,从而接合第一封装壁123,并且随后接合薄膜层壁,例如腔室或通道的壁。流体从薄膜层105,流出喷射腔室109,流过衬底103,如流体流动方向箭头113所示。流体连接到腔室109的喷嘴107穿过衬底103设置,以借助致动器111的致动通过喷嘴107将流体喷出。致动器111的致动可以通过电路组件125的驱动电路、薄膜层105中的驱动电路和/或经由电路组件125连接的外部控制器来驱动。

[0023] 图4提供了示例性流体喷射装置200的一些部件的顶视图。在该示例中,流体喷射装置200包括嵌入模制板204中的多个流体喷射管芯202。在该示例中,流体喷射管芯202大致沿模制板204的宽度端对端地布置。此外,流体喷射管芯202还以交错的方式来布置,以有利于相邻的流体喷射管芯202的一些喷嘴的重叠。如图4的详细视图所提供的,每个流体喷射管芯202包括穿过流体喷射管芯202的衬底212形成的喷嘴210。将会理解的是,图4的视图提供了每个流体喷射管芯202的第一表面和模制板204的顶表面。因此,在所提供的详细视图中,喷嘴210的喷嘴孔口是可见的。为了提供进一步的细节,流体喷射致动器214以虚线的交叉阴影图示。将会理解的是,用于每个喷嘴的流体喷射致动器212被设置在衬底212的第二表面上,该第二表面与其中形成有喷嘴孔口的第一表面相对。此外,流体通道216也以虚线图示,这是因为流体通道216在流体喷射管芯202下方穿过模制板204形成。此外,该详细视图还包括用于每个喷嘴210的以虚线图示的流体供给孔220和喷射腔室222。如将会理解的,对应于喷嘴210的流体供给孔220和喷射腔室222被设置在流体喷射管芯202的衬底212下方。

[0024] 图5提供了示例性流体喷射装置250的一些部件的侧视图。在该示例中,流体喷射

装置250包括流体喷射管芯252。该流体喷射管芯包括衬底254,该衬底254包括穿过其形成的至少一个喷嘴256,如先前的示例中所述。此外,管芯252还包括至少一个薄膜层258,其中可以形成喷射腔室260。流体喷射管芯252被嵌入模制板262中,使得衬底254的第一表面264(即,顶表面)未被模制板262覆盖,并且第二表面266(即,底表面)至少部分地被模制板262覆盖。如其他示例中所述,模制板262包括流体通道270,其穿过该模制板262形成,并且流体连接到喷射腔室260和喷嘴256。

[0025] 在图5的示例中,流体喷射装置250还包括至少部分地嵌入模制板262中的电路组件274。在该示例中,电路组件274对应于电路中介层。如图所示,电路组件274经由导电元件278电连接到流体喷射管芯252的电连接点276。如先前所论述的,导电元件278穿过模制板262并且被包在模制板262中。虽然在该示例中未示出,但是电路组件274可以被连接到控制器,使得流体喷射管芯252可以经由电路组件274来电连接到这样的控制器。

[0026] 图6-7提供了流程图,其图示了用于形成如本文所述的示例性流体喷射装置的示例性过程的操作。图8A-E提供了对应于示例性过程操作的框图,该示例性过程操作可以被执行,以由此形成示例性流体喷射管芯。

[0027] 转到图6,该图提供了图示与形成示例性流体喷射装置的过程相对应的一系列操作的流程图300。如图6中所示,可以布置多个流体喷射管芯(框302),其中,每个流体喷射管芯可以包括衬底,该衬底具有穿过该衬底形成的喷嘴阵列,其中,喷嘴孔口可以形成在该衬底的第一表面中,并且喷嘴入口开口可以形成在该衬底的第二表面中。此外,每个流体喷射管芯还可以包括保护层,其设置在喷射管芯的第二表面上并且延伸通过喷射管芯的喷嘴。此外,每个流体喷射管芯还包括设置在衬底的第二表面上的至少一个薄膜层。利用模具材料,可以形成包括流体喷射管芯的模制板(框304)。在一些示例中,模制板可以通过压缩模制、传递模制或者其他这样的暴露管芯模制工艺形成。

[0028] 可以移除模制板的多个部分,以由此在模制板中形成流体通道(框306)。在一些示例中,可以为每个流体喷射管芯形成流体通道。在其他示例中,可以为多于一个流体喷射管芯形成流体通道。在一些示例中,移除模制板的一部分可包括槽切入式(slot-plunge)切割模制板的该部分。在其他示例中,移除模制板的一部分可包括利用激光或其他切割装置来切割模制板。此外,移除模制板的一部分还可包括执行其他微加工过程。

[0029] 可以移除每个流体喷射管芯的保护层和至少一个薄膜层,以由此为每个流体喷射管芯的每个喷嘴形成喷射腔室(框308)。在一些示例中,移除该保护层可包括在特征形成材料去除剂(remover)中的湿式浸渍(wet dipping)。例如,如果特征形成材料为HT10.10,则模制板可以被湿式浸渍在来自Brewer Science, Inc的WaferBond去除剂中。在一些示例中,移除所述至少一个薄膜层的一部分可以包括蚀刻所述至少一个薄膜的至少一部分。在一些示例中,移除所述至少一个薄膜层的一部分可以包括机械地移除所述至少一个薄膜层的至少一部分,例如通过锯、激光烧蚀、粉末喷射(powder blast)等来移除。

[0030] 现在转到图7,该图提供了图示对应于形成示例性流体喷射装置的过程的示例性操作序列的流程图350。图8A-E提供了对应于图7的一些操作的流程图。

[0031] 参照图7,流体喷射管芯可以被布置在载体上(框352),并且电路组件可以被布置在载体上(框354)。如图8A中所示,流体喷射管芯402可以利用临时粘合元件406来可释放地耦接到载体404。在一些示例中,该临时粘合元件406可以是热释放带或其他类似的临时粘

合材料。此外,电路组件408也可以靠近流体喷射管芯402布置在载体404上。如将会理解的,流体喷射管芯402和电路组件408在载体404上的定位可以对应于流体喷射管芯402和电路组件408在待形成的流体喷射装置中的位置。如在其他示例中所论述的,流体喷射管芯402包括衬底410,该衬底410具有穿过该衬底410形成的喷嘴阵列412。流体喷射管芯402还包括设置在衬底上并延伸穿过喷嘴412的保护层414,并且管芯402还包括在保护层414上方设置在衬底410上的至少一个薄膜层416。

[0032] 参照图7和图8B,导电元件420可以利用流体喷射管芯402的电接触点422在电路组件408和流体喷射管芯402之间电连接(框356)。如图8C中所示,模制板430可以在喷射管芯402、电路组件408和导电元件420之上形成(框358)。在图8D中,包括嵌入其中的流体喷射管芯402和电路组件408的模制板430与载体分离(框360)。

[0033] 为了形成图8E中的示例性流体喷射装置,可以移除模制板的多个部分,以形成流体通道(框362),并且可以移除保护层和所述至少一个薄膜层的至少一部分,以形成用于喷嘴的喷射腔室(框364)。在示例中,模制板和流体喷射管芯可以被分割(singulate)(框366),使得多个流体喷射装置可以被分离。分割装置可以包括划切模制板,切割模制板和其他这样的已知分割过程。

[0034] 因此,本文所提供的示例可以实现包括嵌入模制板中的至少一个流体喷射管芯的流体喷射装置。如所论述的,所述流体喷射管芯可以包括衬底,该衬底具有穿过该衬底形成的喷嘴,并且所述流体喷射管芯可以包括与衬底相邻的至少一个薄膜层,该至少一个薄膜层包括靠近每个喷嘴设置的流体喷射致动器,并且具有形成在该至少一个薄膜层中的用于喷嘴的喷射腔室。如将会理解的,将流体喷射管芯嵌入模制板中并在该模制板中形成流体通道可以有助于减小流体喷射装置的衬底面积。此外,在例如硅基衬底之类的衬底中形成喷嘴可以利用微制造和微加工工艺来促进喷嘴形成。

[0035] 在一个示例中,所述薄膜层包括:(i)电路;以及(ii)电接触件,其连接到该电路,用于连接到管芯外部的驱动电路。该电接触件可以被设置在衬底的薄膜层侧处,例如靠近衬底的至少一个边缘,以将该电路容易地连接到所述外部的驱动电路。此外,模制板还可包括至少一个流体通道,以将流体供应到喷射腔室和喷嘴。例如,流体供应孔可以将该流体通道流体连接到喷射腔室。薄膜层在(i)模制板和衬底;以及(ii)流体通道和衬底中的至少一者之间延伸。在另一示例中,外部的驱动电路被设置在封装件中或封装件上。

[0036] 在一些示例中,喷嘴的深度大于薄膜层的厚度,并且该深度和厚度的和近似等于流体喷射管芯的总厚度。在一些示例中,管芯的厚度小于大约300微米。

[0037] 虽然本文中描述了各种示例,但是对于由此预期的各种示例,可以组合和/或去除元件和/或元件的组合。例如,本文在图6-7的流程图中所提供的示例性操作可以顺序地、同时地或以不同的顺序来执行。此外,还可以将流程图的一些示例性操作添加到其他流程图,和/或可以从流程图中移除一些示例性操作。而且,在一些示例中,可以移除图1-5的示例性装置的各种部件,和/或可以添加其他部件。

[0038] 已经给出前面的描述来说明和描述所述原理的示例。这种描述不意在是穷尽式的或将这些原理限于所公开的任何具体形式。鉴于上述描述,许多修改和变型都是可能的。因此,附图所提供的和本文中所描述的前述示例不应被解释为限制在权利要求中限定的本公开的范围。

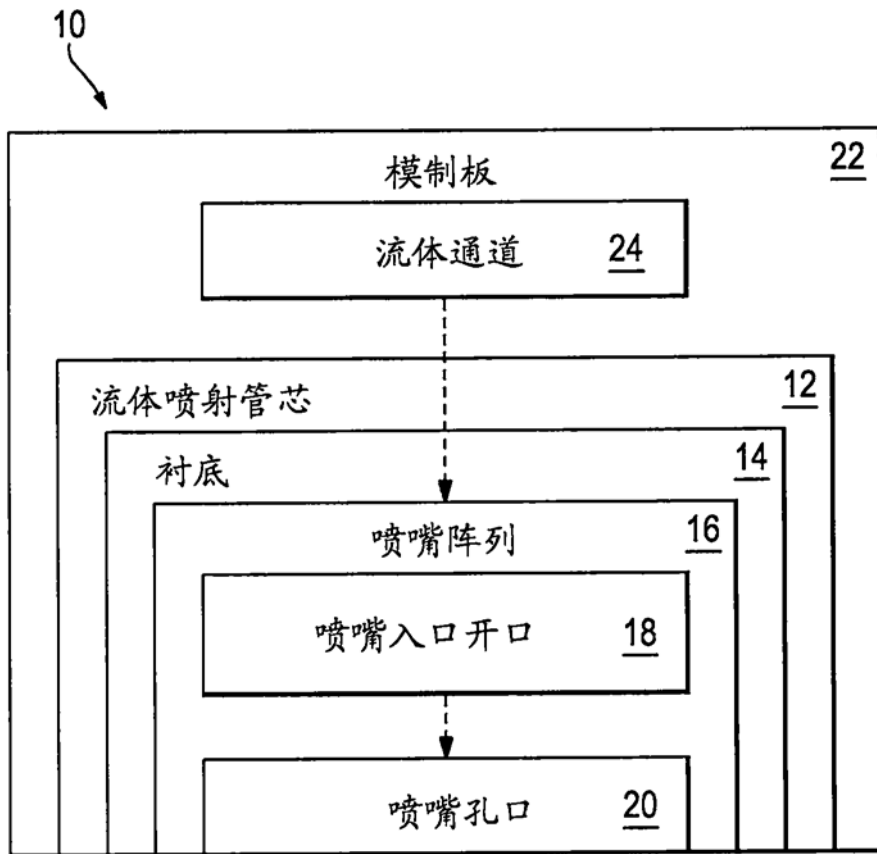


图1

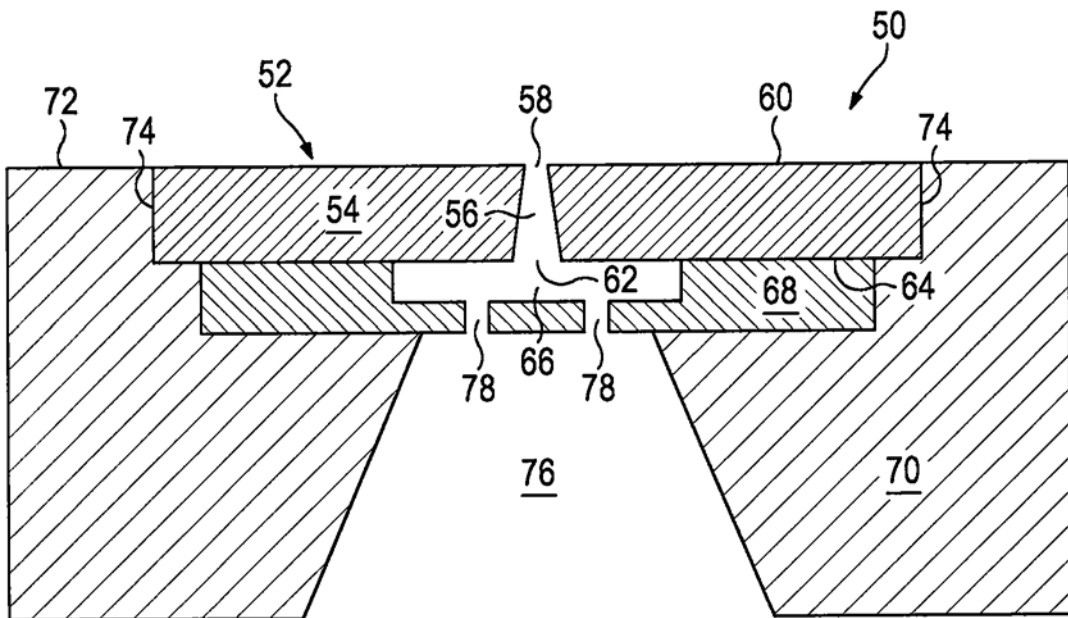


图2

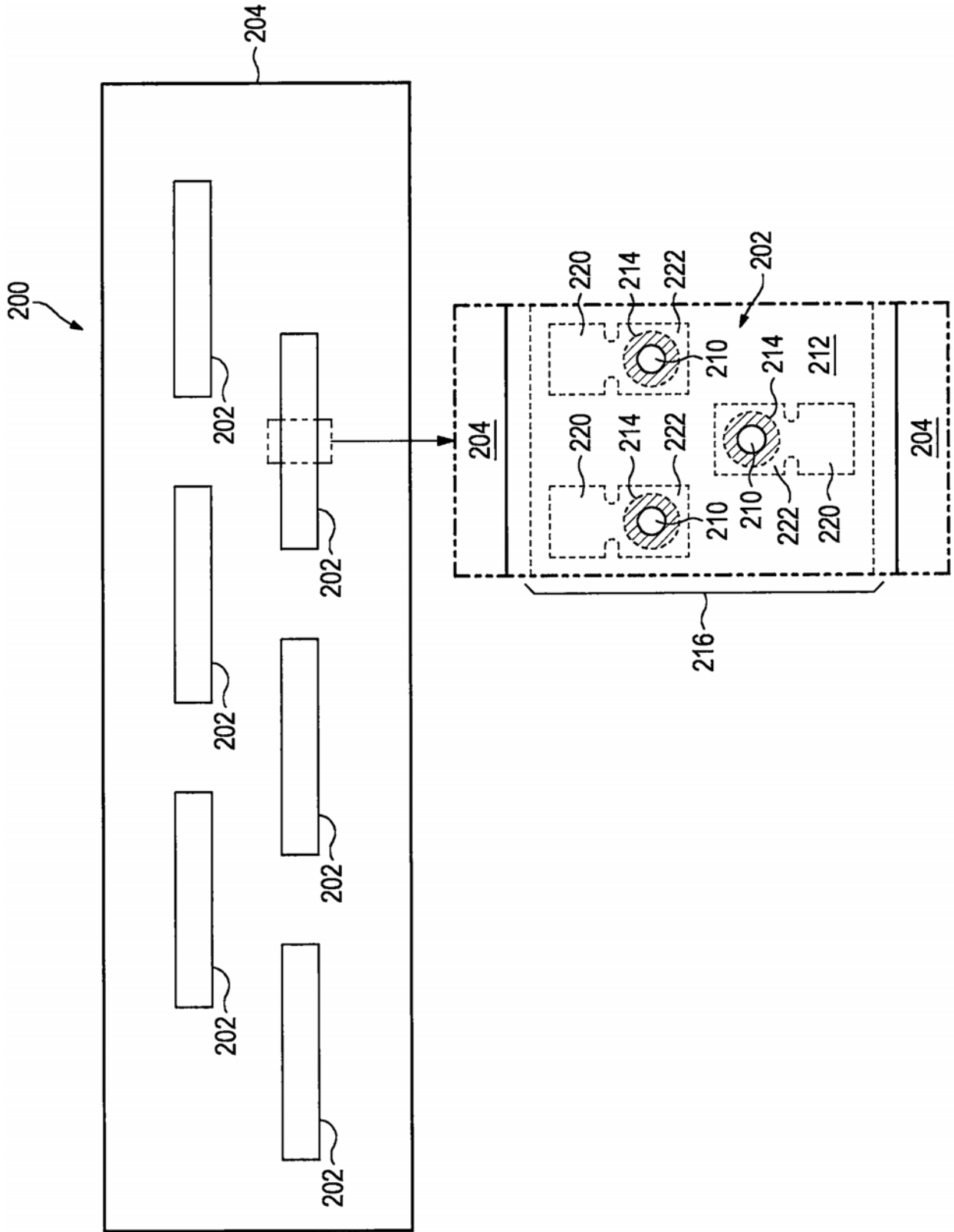


图4

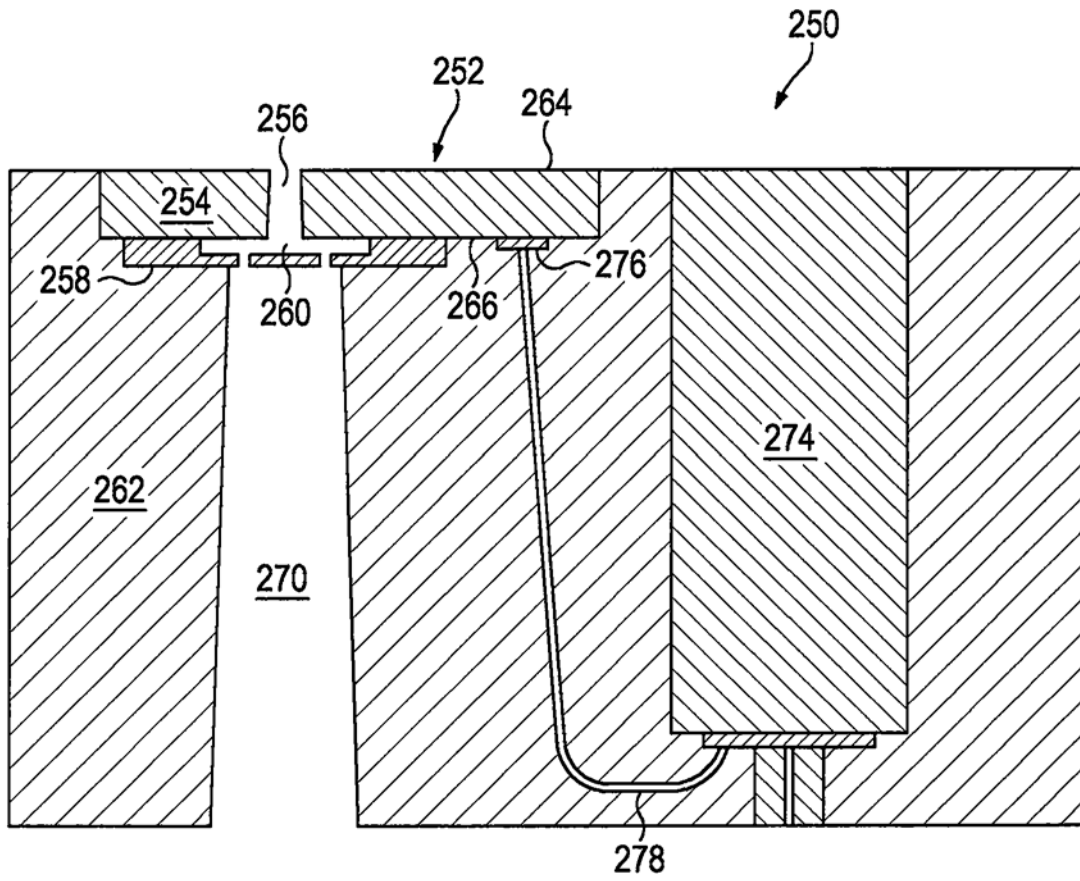


图5

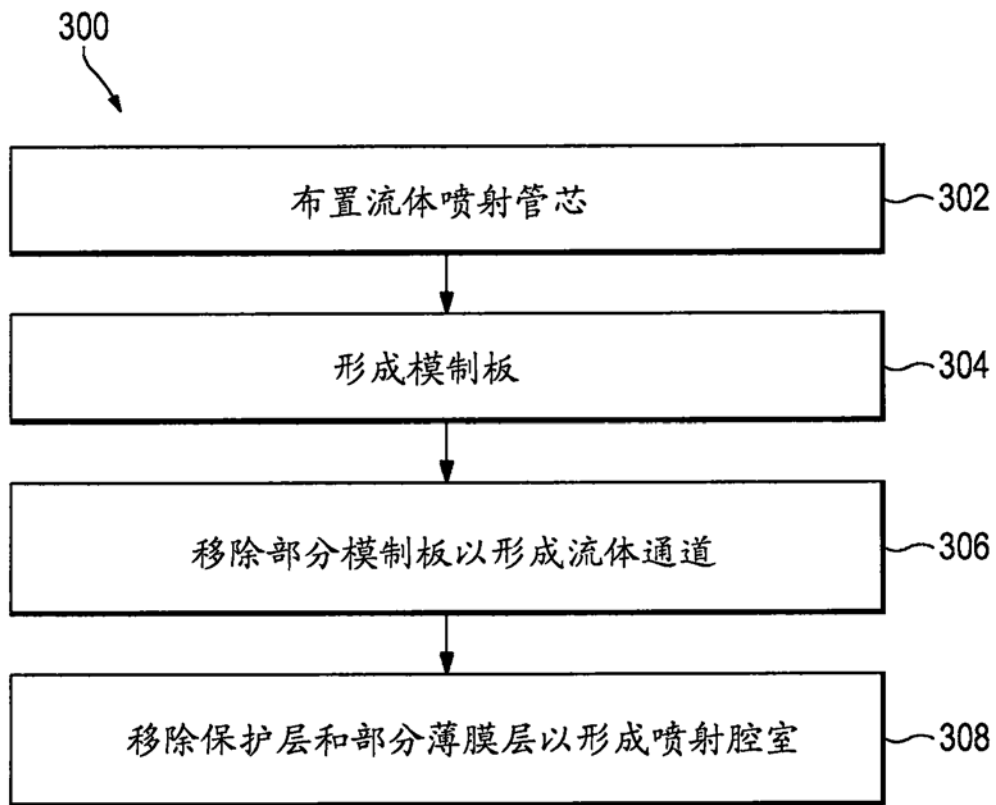


图6

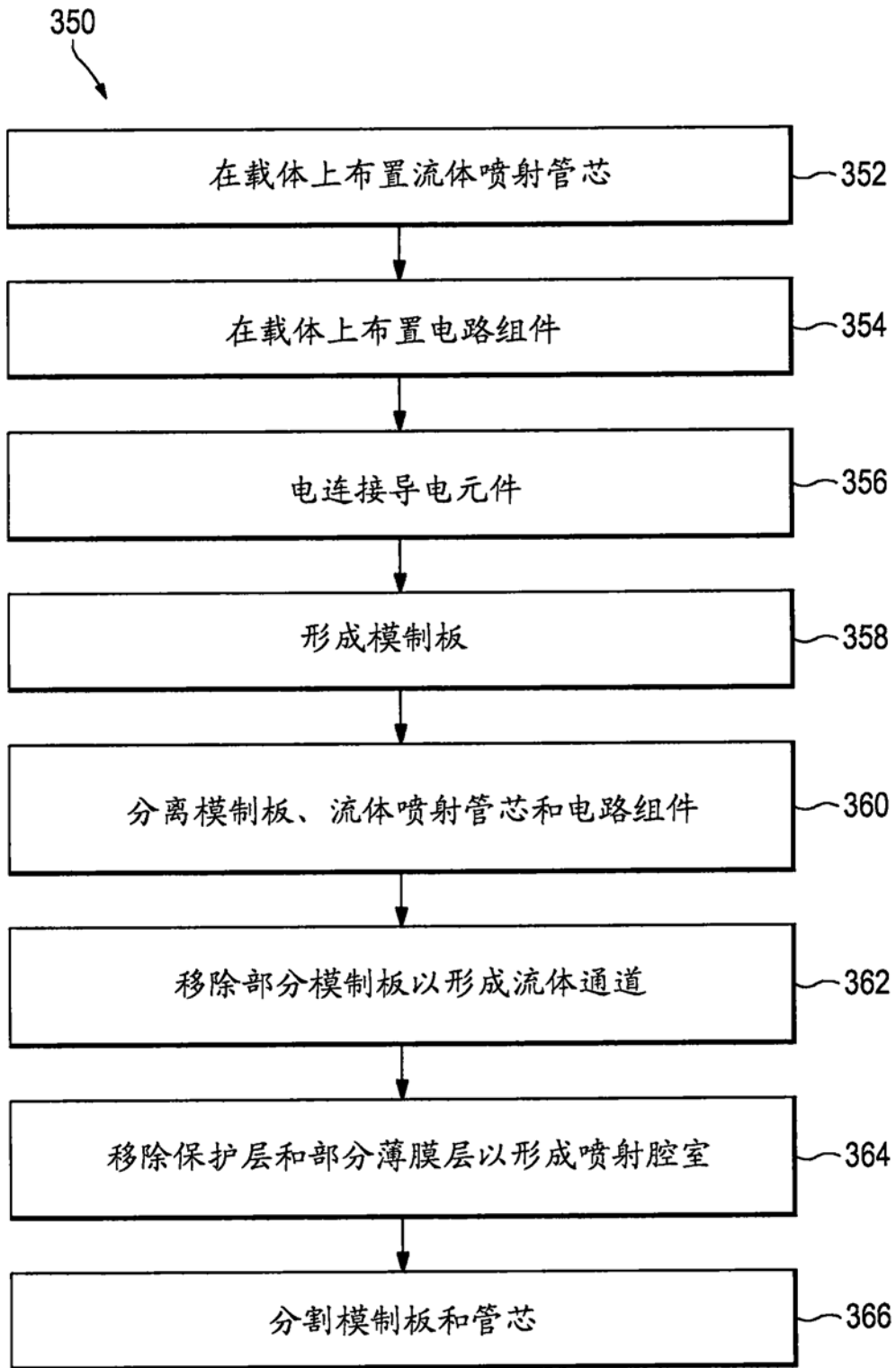


图7

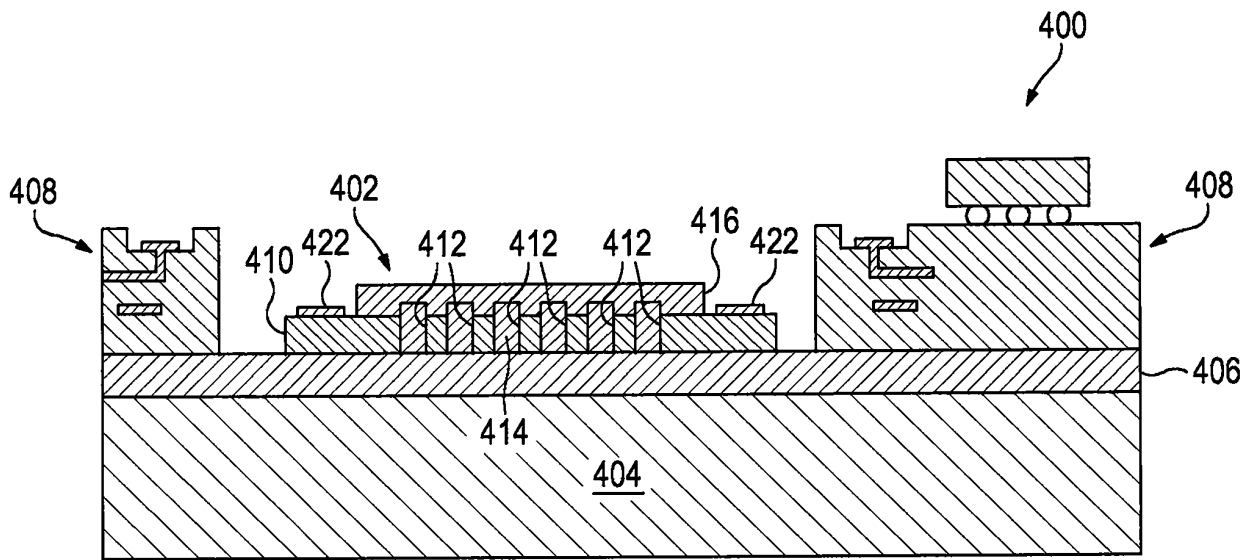


图8A

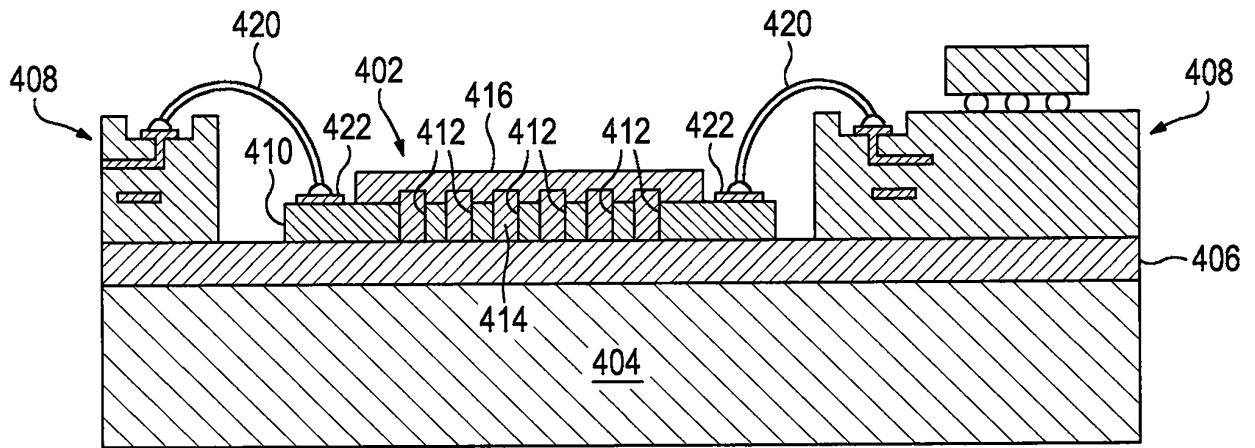


图8B

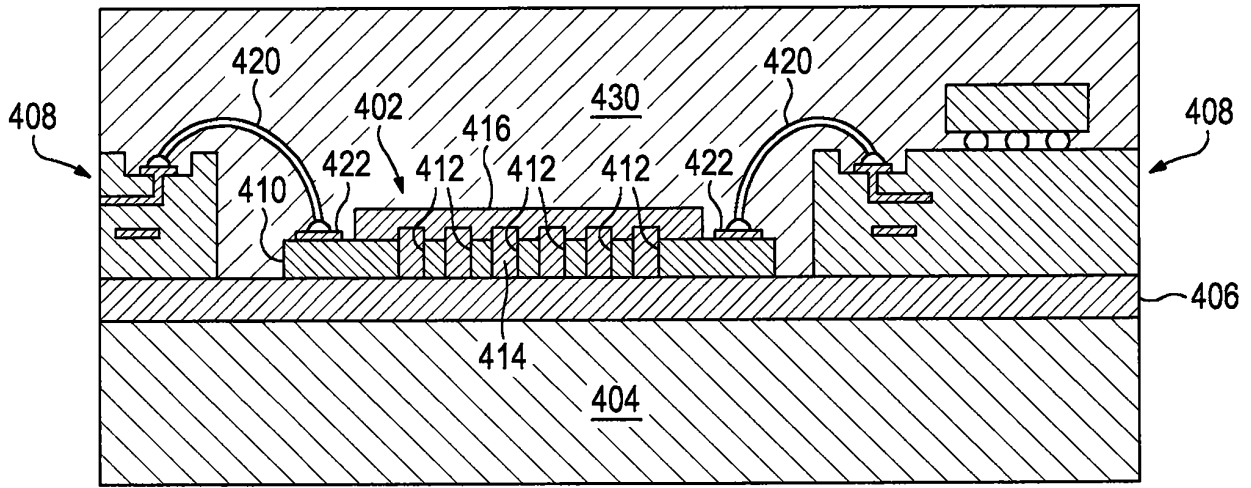


图8C

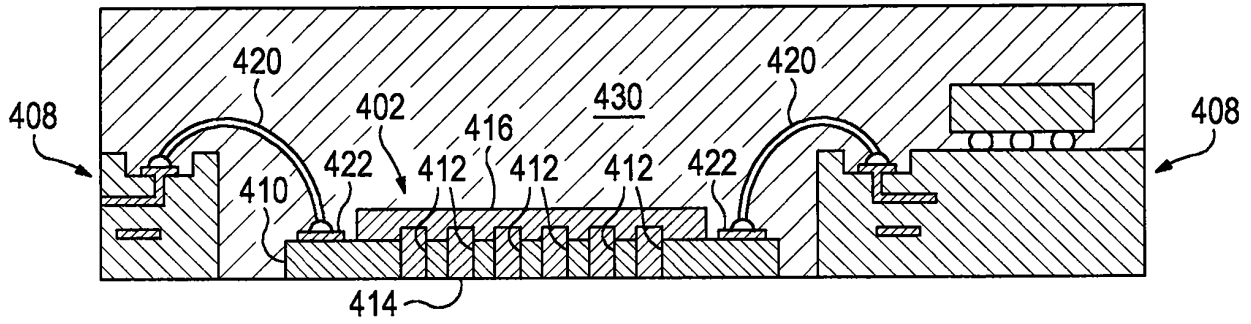


图8D

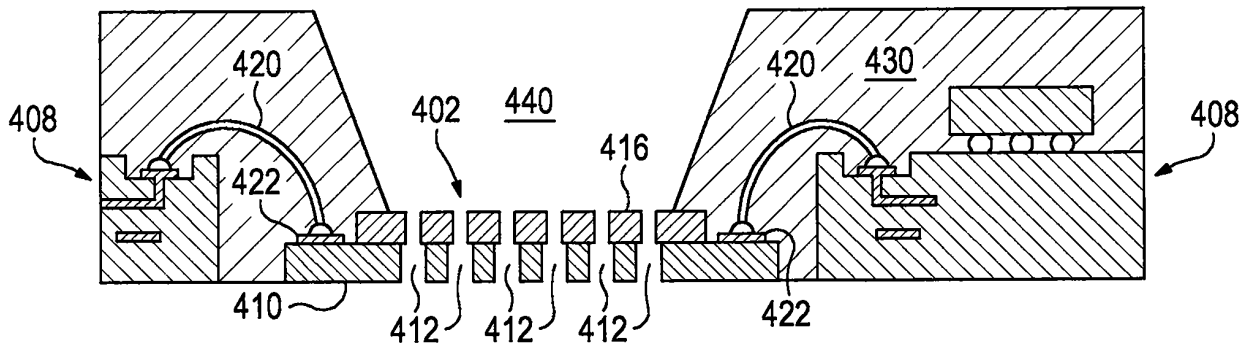


图8E