



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103314284 B

(45) 授权公告日 2015. 04. 22

(21) 申请号 201180065666. X

代理人 李强 傅永霄

(22) 申请日 2011. 11. 22

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

G01L 19/06(2006. 01)

12/951330 2010. 11. 22 US

G01N 33/28(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

(56) 对比文件

2013. 07. 22

US 5454270 A, 1995. 10. 03,

(86) PCT国际申请的申请数据

EP 0167144 A2, 1986. 01. 08,

PCT/US2011/061836 2011. 11. 22

审查员 舒畅

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/071409 EN 2012. 05. 31

(73) 专利权人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72) 发明人 B. A. 恩格勒 C. D. 瓦格纳

M. 恩格科

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

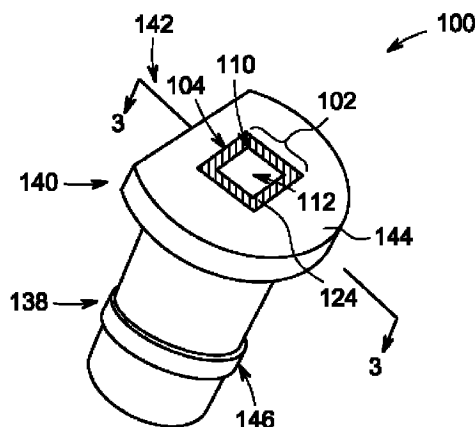
权利要求书2页 说明书10页 附图8页

(54) 发明名称

包括键合元件的感测装置

(57) 摘要

提供了感测装置的实施例,感测装置包括感测元件、基底和键合元件,针对利用腐蚀性工作流体(诸如汽车燃料)的环境来选择它们中的各个。用于用作键合元件的材料可与陶瓷和玻璃形成分子键。在一个实施例中,感测装置包括容座或腔体,感测元件和键合元件位于容座或腔体中。这个构造有利于在键合元件以及感测元件和腔体的周缘壁中的各个之间形成键。这样的键构造在张力键合区域和剪切键合区域中,张力键合区域和剪切键合区域的组合可用来将感测元件固定在腔体中。感测装置可进一步包括密封件(诸如O形环),其设置成与基底成环形关系,以将感测装置密封到可在汽车的燃料系统中出现的外围装置上,诸如流体配件。



1. 一种绝对压力感测装置,包括:
感测区;
设置在所述感测区中的感测元件;以及
键合元件,
其中,所述键合元件形成第一键合区域,所述第一键合区域包括介于所述键合元件和所述感测元件的侧部之间的分子键,以及
其中,所述键合元件具有小于大约 10 ppm/°C 的热膨胀系数,并且
所述绝对压力感测装置进一步包括与所述感测元件的底部形成分子键的第二键合区域。
2. 根据权利要求 1 所述的绝对压力感测装置,其特征在于,所述键合元件覆盖所述感测元件的侧部的至少大约 50%。
3. 根据权利要求 1 所述的绝对压力感测装置,其特征在于,所述键合元件包含硅基材料。
4. 根据权利要求 1 所述的绝对压力感测装置,其特征在于,所述键合元件与氧化铝和玻璃形成分子键。
5. 根据权利要求 1 所述的绝对压力感测装置,其特征在于,进一步包括在所述感测区中的容座,其中,所述感测元件位于所述容座中。
6. 根据权利要求 5 所述的绝对压力感测装置,其特征在于,所述容座包括与所述感测元件成包围关系的壁,以及其中,所述键合元件在所述键合元件和所述壁之间形成分子键。
7. 根据权利要求 1 所述的绝对压力感测装置,其特征在于,进一步包括:
伸长的圆柱形本体;以及
设置成以环形的方式围绕所述伸长的圆柱形本体的密封件,
其中,所述感测区集成到所述伸长的圆柱形本体中。
8. 根据权利要求 1 所述的绝对压力感测装置,其特征在于,所述感测元件包括响应于所述工作流体的压力的压阻性半导体芯片。
9. 根据权利要求 1 所述的绝对压力感测装置,其特征在于,所述感测元件包括微型机电系统 (MEMS) 装置。
10. 一种用于测量工作流体的属性的装置,所述装置包括:
基底,其具有腔体,所述腔体具有周缘壁;
分立式绝对压力感测装置,其具有设置在所述腔体中的键合部分;以及
设置在所述键合部分和所述周缘壁之间的键合元件,所述键合元件与所述键合部分和所述周缘壁形成分子键,
其中,所述键合元件具有小于大约 10 ppm/°C 的热膨胀系数。
11. 根据权利要求 10 所述的装置,其特征在于,所述键合元件包含玻璃。
12. 根据权利要求 10 所述的装置,其特征在于,所述分立式绝对压力感测装置构造成测量压力。
13. 根据权利要求 10 所述的装置,其特征在于,所述腔体具有底部壁,以及其中,所述键合元件与所述底部壁形成分子键。
14. 根据权利要求 10 所述的装置,其特征在于,所述键合部分构成所述分立式绝对压

力感测装置的侧部的至少 50%。

15. 根据权利要求 14 所述的装置,其特征在于,所述键合部分构成所述分立式绝对压力感测装置的总外表面积的至少大约 30%。

16. 根据权利要求 10 所述的装置,其特征在于,所述基底形成伸长的圆柱形本体。

17. 根据权利要求 16 所述的装置,其特征在于,进一步包括以环形的方式设置在所述伸长的圆柱形本体上的密封件。

18. 根据权利要求 10 所述的装置,其特征在于,所述基底包含氧化铝、玻璃、陶瓷以及它们的组合和派生物中的一个或多个。

19. 根据权利要求 10 所述的装置,其特征在于,所述周缘壁与所述基底一体地形成。

包括键合元件的感测装置

技术领域

[0001] 本文公开的主题大体涉及传感器,并且更特别地,涉及构造成测量腐蚀性工作流体(诸如机动车中使用的燃料、冷却剂、油和液压流体)的属性的感测装置的实施例。

背景技术

[0002] 传感器组件可包括可形成分立式带螺纹壳体或带螺纹接口的带螺纹金属或塑料,带螺纹壳体或带螺纹接口可集成到其它功能构件中,诸如流体配件。这些传感器组件可集成响应于工作流体(例如燃料)的一个或多个属性的感测元件。温度传感器、压力传感器、流量传感器等全部都是可集成为传感器组件的一部分的适当的感测元件。某些应用可能需要这些传感器组件以及或另外还有传感器组件集成在其中的流体配件构造成使得它们各自可经受住工作流体和/或利用该工作流体的环境特有的物理和化学特性。示例性环境可包括诸如燃料、冷却剂、润滑油、液压和制动系统的系统,它们全部都可出现在汽车中。

[0003] 虽然一些传感器与这些环境中使用的配件相容,诸如可监测汽车系统中的工作流体的属性的传感器,但这些传感器中没几个集成半导体装置,诸如基于半导体的芯片(die)、基于陶瓷的芯片,或者具有类似的电容属性的其它芯片。一个原因是传感器的结构不足。例如,用于许多基于硅的芯片(例如,压阻性压力传感器芯片)的电路制造在硅晶片上。这些晶片可能需要键合到晶片的背面上的支承性结构。这个结构可由具有与硅晶片的热膨胀系数(“CTE”)类似的 CTE 的材料(例如玻璃)构造而成。对晶片的进一步处理可导致大体立方形的感测套件,其包括硅/玻璃组件。为了形成传感器,这些立方形感测套件可附连到辅助基底上,诸如聚合物热塑性塑料,一般选择聚合物热塑性塑料是因为这些材料能够抵抗工作流体的化学属性。

[0004] 典型地使用环氧树脂来将晶片/玻璃组件的玻璃部分键合到基底上。但是,环氧树脂易于在玻璃和塑料基底之间的表面微结构上起作用。这个作用会形成机械结合,当暴露于工作流体时,机械结合可退化。例如,机械结合的属性可随着时间的推移而改变,因为环氧树脂中的烃会交联且响应于温度和化学侵蚀而改变它们的材料特性。此外,因为用来把玻璃和塑料键合在一起的环氧树脂材料具有大约 20 ppm/°C 至大约 100 ppm/°C 的 CTE,所以这些环氧树脂会以大于感测套件的玻璃或硅晶片的速率膨胀和收缩。这个速率可引起循环剪切疲劳,从而使得对于展现大的温度偏差和/或高压的环境使环氧树脂变成键合不良的材料。

[0005] 存在构造成克服这些问题中的一些的配件。这样的传感器可集成印刷在不锈钢箔片上的陶瓷电容电路。但是,利用这个构造的配件常常包括大的不锈钢壳体和连接机构(例如,带螺纹连接器、钎焊和焊接接头),以将壳体固定到流体传送管上。这个构造使产生的配件有大且笨重们的特性,这是成问题的,而且不适用于许多汽车系统。例如,汽车结构中的空间约束可限制套件大小,使得大型配件可能必须对构件和它们在运载工具结构内的布局进行昂贵的设计改变。

[0006] 因此,提供可经受住腐蚀性工作流体但针对稳定可靠和不同的应用而设计和制造

的传感器将是有利的。例如,提供用于以改进的精度和可靠性测量腐蚀性工作流体的属性但以与满足汽车行业的成本、大小和其它设计约束的配件相容的方式构造的传感器将是有利的。

发明内容

[0007] 在一个实施例中,一种感测装置包括感测区、设置在感测区中的感测元件,以及键合元件。在一个示例中,键合元件形成第一键合区域,第一键合区域包括在键合元件和感测元件的侧部之间的分子键。在另一个示例中,键合元件具有小于大约 10 ppm/°C 的热膨胀系数。

[0008] 在另一个实施例中,一种用于测量工作流体的属性的装置。该装置包括基底和分立式感测装置,基底具有腔体,腔体具有周缘壁,而分立式感测装置具有设置在腔体中的键合部分。装置还包括设置在键合部分和周缘壁之间的键合元件,键合元件与键合部分和周缘壁形成分子键。在一个示例中,键合元件具有小于大约 10 ppm/°C 的热膨胀系数。

附图说明

[0009] 为了获得可详细地理解本发明的特征的方式,可通过参照某些实施例来获得本发明的详细描述,在图中示出了一些实施例。但要注意的是,图仅示出本发明的某些实施例,而且因此图不应认为是限制本发明的范围,因为本发明的范围包含其它同样有效的实施例。图未必按比例绘制,重点大体放在示出本发明的某些实施例的原理上。

[0010] 因而,为了进一步理解本发明,可参照与图结合起来阅读的以下详细描述,其中:

[0011] 图 1 是示出本发明的示例性实施例中的感测装置的功能框图。

[0012] 图 2 是本发明的另一个示例性实施例中的感测装置的透视侧视图。

[0013] 图 3 是图 2 的感测装置的侧视横截面组装图。

[0014] 图 4 是在本发明的又一个示例性实施例中制成的感测装置的透视侧视图。

[0015] 图 5 是图 4 的感测装置的侧视横截面组装图。

[0016] 图 6 是本发明的又一个示例性实施例中的、用于组装感测装置的方法。

[0017] 图 7 是与图 6 的方法一起使用的温度轮廓图。

[0018] 图 8 是本发明的示例性实施例中的流体配件的侧视横截面图。

具体实施方式

[0019] 宽泛地说,下面描述一种用于测量流体的属性的感测装置的实施例。这些感测装置结合了可改进感测装置的质量、可靠性和相容性的概念和特征,因为这些感测装置实现在具有工作流体(诸如汽车燃料、液压流体、润滑剂、冷却剂、冷冻剂和类似的腐蚀性材料)的系统中。在下面公开的概念之中,本公开的感测装置构造成通过使用键合元件将装置附加到基底上来减少退化。在一个实施例中,键合元件、装置和基底构造成利用键合元件的材料剪切和张力的属性两者。

[0020] 对于下面论述的一个或多个实施例更特别的是,发明人已经确认可用来改进这些感测装置的有效性的结构和材料(以及有关制造过程)的组合。使用促进分子级键合,而非利用上面论述的微结构级机械结合的材料。此外,在一个实施例中,感测装置构造成利用

分子键的剪切强度。利用这些概念的感测装置可保持诸如配件中的工作流体的压力,同时还构成测量工作流体的某些属性,诸如温度、压力、流率、材料属性等。这些特征对于提供紧凑得足以实现为流体配件的一部分的感测装置是有效的,流体配件构造成与工作流体相容,以及与非常有限的套件空间(诸如在变速箱的阀本体内)相容。

[0021] 为了示出这些概念中的一些,可能必须参照图1的功能框图,图1示出感测装置10的较高水平的一个示例性实施例。感测装置10可具有多层结构12,多层结构12可包括下部或第一区14和上部或第二区16。第一区14和第二区16可共同形成基底18,基底18可具有感测区20,感测元件22设置在感测区20中。键合元件24可定位成使感测元件22键合到第一区14和第二区16中的一个或多个上。在一个示例中,键合元件24可形成剪切或第一键合区域26和张力或第二键合区域28。感测元件22可进一步包括装置级结构30,而且在图1中显示的构造中,装置级结构30可包括主层32和支承层34(在本文中统称为“感测装置层”)。在一个示例中,主层32和支承层34使用阳极键合来键合在一起,阳极键合在本领域中是公认的概念,并且因此在本文中不对其进行详细论述。

[0022] 感测元件22可为至少部分地构造成硅芯片或类似的基于半导体的装置电路的分立式感测装置的类型。这个电路可在功能上设计成测量工作流体的一个或多个属性。除了一般公认的用于半导体装置的材料以外,本申请的感测装置层还可包括其它材料,包括(但不限于)陶瓷、玻璃、半导体材料,诸如碳化硅和砷化镓,以及在与工作流体接触时不显著退化的其它材料。

[0023] 在一个实施例中,选择用于基底18(其包括第一区14和第二区16)、感测元件22和键合元件24中的一个或多个的材料,以减小感测装置10的各种材料、层和构件之间的热膨胀差和收缩差。发明人已经发现,通过选择与工作流体相容且也具有基本一致的热属性(例如由材料的热膨胀系数(“CTE”)度量)的材料来减小感测元件22上的内部力和外部力(例如,应力和应变)。这是特别有益的,因为在硅芯片的示例中,诸如由于降低硅芯片的精度,同时大体使感测装置10(以及其中实现感测装置10的任何对应的装置)最终易经受泄漏和其它灾难性失效,热膨胀和/或收缩的速率差所引起的应力释放可使感测装置10的性能降低。

[0024] 在下面的表1中显示可用于感测装置10的一个非限制性示例中的材料的属性,

[0025] 表1

[0026]

属性	基底 18	键合元件 24	主层 32	支承层 34
杨氏模量, Gpa	300	62.08	112.4	62.75
泊松比	0.22	0.25	0.28	0.2
CTE	6.4	7.7	2.49	3.25
密度, g/cc	3.8	7.6	2.329	2.23
导热率, W/m-K	25	NA	124	NA
挠曲强度, Mpa	320	NA	NA	NA

[0027] 基底18可一体地形成,诸如,其中,第一区14和第二区16(统称为“基底区”)由同一种材料一体地制成。在一个示例中,可对材料进行蚀刻,以使感测区20准备好接收感测元件22。在其它实施例中,各个感测区可由相同或不同的材料和构造分开来形成。虽然图1中未示出,但在分开制造时,键合材料或层可集成到感测装置10中,以将基底区固定在一起。在一个示例中,这个键合材料可为与键合元件24相同的材料。

[0028] 接下来转到图 2 和 3,在感测装置 100 的另一个示例性实施例中实现上面关于感测装置 10(图 1)所确认的一个或多个概念。感测装置 100 可包括感测区 102,在感测区 102 中有带有周缘腔体壁 106 和底部腔体表面 108 的容座或腔体 104。腔体 104 可在大小上设置成以及构造成接收感测元件 110 的至少一部分,诸如具有主层 114 和支承层 116 的分立式感测装置 112。在一个示例中,分立式感测装置 112 可包括顶部 118、底部 120 和侧部 122。感测装置 100 还可包括键合元件 124,键合元件 124 由用来将分立式感测装置 112 固定在腔体 104 中的材料构成。在一个示例中,键合元件 124 可在诸如周缘腔体壁 106 和分立式感测装置 112 的侧部 122 之间形成剪切或第一键合区域 126,以及在底部腔体表面 108 和分立式感测装置 112 的底部 120 之间形成张力或第二键合区域 128。

[0029] 感测装置 100 还可包括呈壳体 132 的形式的基底 130。壳体 132 可具有伸长本体 134,伸长本体 134 具有延伸通过其中的流体通道 136。伸长本体 134 可构造有下部本体部分 138 和上部本体部分 140,在一个构造中,下部本体部分 138 和上部本体部分 140 可结合和/或形成腔体 104。上部本体部分 140 还可包括定位特征 142,诸如凸块或平台,定位特征 142 可阻止感测装置 100 在安装例如流体配件中时移动(例如旋转)。通过竖向约束表面 144 来促进进一步固持感测装置 100,竖向约束表面 144 可构造成接合流体配件上的一个或多个互补特征。在一个实施例中,感测装置 100 还可包括密封件 146,诸如图 2 和 3 中描绘的轴向 O 形环密封件,在本示例中,密封件 146 围绕伸长本体 134 的周缘以基本环形的方式延伸。

[0030] 如图 2 和 3 中描绘的那样,在一个实施例中,键合元件 124 通过诸如淀积或其它制造过程(例如丝网印刷)而设置在腔体 104 中。照这样淀积键合元件 124 会将键合元件 124 置于分立式感测装置 112 的侧部 122 和周缘腔体壁 106 中的一个或多个附近。在一个实施例中,这个布置有利于形成第一键合区域 126,其中,在键合元件 124 以及侧部 122 和周缘腔体壁 106 中的各个之间形成分子键。其它实施例同样构造成使得在分立式感测装置 112 的底部 120 的下侧出现键合元件 124 的材料。提供这个下侧材料,以有利于形成第二键合区域 128,其中,在键合元件 124 以及分立式感测装置 112 的底部 120 和腔体 104 的底部腔体表面 108 中的各个之间形成分子键。但是,在一个实施例中,可省略下侧材料,作为存在仅第一键合区域 126 的感测装置 100 的构造的替代。在图 3 中最佳地示出第二键合区域 128 的示例性表示。

[0031] 第一键合区域 126 的形成可包括改变周缘腔体壁 106 和分立式感测装置 112 的侧部 122 的一部分。如图 2 和 3 中描绘的那样,腔体 104 可具有足够的深度,使得大部分(如果不是所有)分立式感测装置 112 承坐在腔体 104 的内部。键合元件 124 可用来填充分立式感测装置 112 周围的区域,从而形成键合部分,键合部分包括侧部 122 的一部分和周缘腔体壁 106 的一部分。在一个非限制性示例中,键合部分结合分立式感测装置 112 的侧部 122 的至少 50%。在另一个示例中,键合部分结合分立式感测装置 112 的侧部 122 的大约 25% 至大约 75%。在又一个示例中,键合部分构造成使得第一键合区域 126 中以及第一键合区域 126 周围的键的剪切强度可至少经受住冲击在分立式感测装置 112 上的工作流体的压力。另外构想到,感测装置 100 的实施例可构造成使得键合部分覆盖侧部 122 的多个部分。在一个示例中,键合部分可包括第一百分比的第一侧部和第二百分比的第二侧部。感测装置 100 的构造可构造成其中第一百分比不同与第二百分比,以及其中,第一百分比与第二百分

比相同或相似。

[0032] 主层 114 和支承层 116 分别可包括硅和玻璃（例如 PYREX）。在其它示例中，支承层 116 可包括属性类似于硅和 / 或分立式感测装置 112 的主层 114 或其它部分中使用的半导体材料的一种或多种材料。主层 114 和支承层 116 的构造是非限制性的，而是提供来例示用于分立式感测装置 112 的装置结构的一种类型。可存在集成成分立式感测装置 112 的一部分的更多或更少的层以及其它构件、装置和元件。例如，分立式感测装置 112 可专门由硅和 / 或硅基材料构造而成。

[0033] 例如，感测装置 100 的实施例可具有各种功能，这些功能可在分立式感测装置 112 的多种构造中的一个或多个中得到例示。除了许多别的之外，这些构造可包括（但不限于）基于半导体芯片的装置、基于芯片上系统的装置，以及基于微型机电系统（“MEMS”）的装置。在一个示例中，分立式感测装置 112 可包括响应于工作流体的压力的压阻式半导体芯片。在另一个示例中，分立式感测装置 112 可包括背面绝对压力（“BAPS”）传感器芯片，而它们的示例可由加利福尼亚弗里蒙特的通用电气提供。

[0034] 虽然壳体 132 的形状被描绘成具有曲线轮廓的伸长的形式，但这个形状不限制本公开的范围和精神。在感测装置 100 的其它实施例中，壳体 132 可具有限定各种构造的容积的形状。可基于设计偏好来选择这些形状，并且在一个示例中，选择壳体 132 的形状，因为该形状与特定的应用相容，例如下面的流体配件 574（图 8）。

[0035] 构想到在壳体 132 中使用多种材料，并且以非限制性列举的方式，这样的材料可包括陶瓷（例如，氧化铝）、富铝红柱石、玻璃、半导体材料，以及它们的复合物、组合和派生物。在一个示例中，使用氧化铝来形成至少上部本体部分 140，使得键合元件 124 和 / 或分立式感测装置 112 设置成与氧化铝接触。

[0036] 也可基于例如材料的热属性（例如 CTE）来选择壳体 132 的材料和成分。适于用作壳体 132 的一部分的示例性材料可具有小于大约 10 ppm/°C 的 CTE，并且一个特定的构造使用其中 CTE 为大约 4 ppm/°C 至大约 7 ppm/°C 的材料。在材料的其它示例中，关于用于壳体 132 中的材料的选择可至少部分地基于用于感测元件 110 的构造中的材料的类型和 / 或感测元件 110 的一般特性。在感测装置 100 的实施例中特别地示出了这一点，其中用于壳体 132 中的材料的 CTE 小于感测元件 110 的大约 300%，以及 / 或者在键合元件 124 的大约 50% 内。

[0037] 同样可选择材料来容许伸长本体 134 一体地形成，诸如将在单个挤制式或模制式部件中出现的那样。还可选择这样的材料，使得伸长本体 134 形成可单独地制造成例如上部本体部分 140 和下部本体部分 138 的元件。诸如通过应用结合剂（例如粘合剂）、焊接，或者通过使用另一种适于将这样的部件固定在一起的技术，来将这些单独的元件组装在一起。在一个示例中，用来将元件固定在一起的技术应与感测装置 100 的其它特征、工作流体和本文论述的材料的 CTE 相容。

[0038] 键合元件 124 可为焊料、焊料玻璃、玻璃、焊膏，或者类似地构成的材料，诸如可用于将半导体以及与半导体有关的装置附连和固定到例如印刷电路板上的那些。适于在键合元件中使用的材料可包括玻璃和其它硅基材料，并且在感测装置 100 的一个特定的实施例中，使用可粘附到氧化铝和玻璃两者上的玻璃材料（例如 PYREX）。键合元件 124 的一个示例（诸如玻璃材料）也可与下者中的一个或多个相容：铝、铜、金、因瓦合金（invar）、科伐

尔合金 (kovar)、镍、不锈钢、钨、硼硅酸盐、石英、二氧化硅、碱石灰、硅、砷化镓、磷化铟、碳化硅、氮化铝、一氮化硼、蓝宝石等。

[0039] 密封件 146 可用来加强将两个相对的表面配合、密封在一起,以及在至少一个示例中,诸如在其中伸长本体 134 固定到下面论述的流体配件 574(图 8)上的实现中可出现的那样,密封件 146 相对于周围环境密闭地密封一容积。在一个实施例中,密封件 146 可为例如 O 形环、环形密封件,或者围绕例如壳体 132 的伸长本体 134 的至少一部分而延伸的其它密封件装置。虽然密封件 146 可由弹性体、金属或复合材料构造而成,但可基于工作流体的属性和特性(例如温度和压力)来选择用作密封件的确切材料。同样,可单独地,以及/或者与下面论述的流体配件的其它构件中的一个或多个结合起来选择密封件 146 和伸长本体 134 的构造,以优化伸长本体 134 和流体配件的对应的部分之间的配合的性能。

[0040] 接下来参照图 4 和 5,显示感测装置 200 的另一个示例。感测装置 200 具有也与上面与感测装置 100 结合起来论述的那些特征类似的特征。因此,相似标号用来标识这样的相似特征,只是标号增大了 100(例如,100 现在在图 4 和 5 中是 200)。例如,在一个实施例中,感测装置 200 包括感测区 202、具有周缘腔体壁 206 的腔体 204,以及具有主层 214 和支承层 216 的分立式感测装置 212。键合元件 224 设置在腔体 204 中,从而形成剪切或第一键合区域 226 和张力或第二键合区域 228。感测装置 200 还包括呈壳体 232 的形式的基底 230,壳体 232 具有伸长的壳体 234 和流体通道 236 以及下部本体部分 238 和上部本体部分 240。提供定位特征 242 来阻止或阻碍感测装置 200 的旋转。虽然关于其它实施例(例如感测装置 100(图 2 和 3)而论述和构想的其它特征是相容的,但是,在下面没有提供对这样的类似的特征的正面叙述,除非有必要澄清或阐明实施例的一个或多个概念。

[0041] 转到感测装置 200 的一些其它特征,在一个实施例中,基底 230 可包括上部壳体 248 和下部壳体 250。提供内部密封件 252 来密封上部壳体 248 和下部壳体 250。下部壳体 250 可具有接合特征 254,接合特征 254 具有外部接合表面 256 和约束元件 258,约束元件 258 构造成将上部壳体 248 和下部壳体 250 固定在一起。约束元件 258 可单独地形成,并且焊接或胶粘到下部壳体 250 上,或者在另一个示例中,约束元件 258 可与下部壳体 250 一体地形成。外部接合表面 256 可形成定位特征 242(例如凸块或平台)的一部分,而在一个实施例中,除了定位特征 242 以外,或者作为接合特征 254 的备选方案,外部接合表面 256 可包括构造成接合例如流体配件上的对应的特征的螺纹和类似的紧固件。

[0042] 如图 5 中最佳地示出的那样,在一个实施例中,流体通道 236 可包括上部流体通道 260,以及在下部壳体 250 中的下部流体路径 262,上部流体通道 260 是上部壳体 248 的一部分。如关于下面的示例性实现更详细地论述的那样,上部流体通道 260 和下部流体通道 262 的组合使分立式感测装置 212 的至少一部分暴露于工作流体(例如,燃料、液压流体、润滑剂或冷冻剂)。在一个示例中,分立式感测装置 212 的底表面对工作流体的属性作出响应。

[0043] 下部壳体 250 可构造有凹部 264 和凹槽 266。凹部 264 在大小上设置成以及构造成接收上部壳体 248。这个构造可容许上部壳体 248 凹入到下部壳体 250 中,如图 4 和 5 中示出的那样。凹入可容许约束元件 258 交迭在上部壳体 248 的周缘上,从而阻止上部壳体 248 与下部壳体 250 脱开。凹部 264 同样可在大小上设置成以及构造成接合内部密封件 252,诸如以在整体上或部分地压缩内部密封件 252,以形成不透空气和/或封闭的密封。此外,虽然显示为紧邻下部本体部分 238 的下部部分,但凹槽 266 的位置可关于例如流体配件

中的感测装置 200 的实现而改变。凹槽 266 可围绕下部壳体 250 的外周缘的全部或一部分以环形的方式延伸。在一个示例中,凹槽 266 的尺寸与接收和通过密封件 246 进行的密封相容。

[0044] 在一个实施例中,提供对准特征 268,其可用于在诸如感测装置 200 的组装期间对准上部壳体 248 和下部壳体 250。对准特征 268 可包括在上部壳体 248 和下部壳体 250 中的各个上的一个或多个特征,诸如例如,在上部壳体 248 上的对准伸出部 270,以及在下部壳体 250 上的对准接口 272。在一个示例中,后者,即,对准接口 272 可在大小上设置成以及构造成与对准伸出部 270 对齐,从而在一个构造中对内部密封件 252 提供最佳匹配和压缩。

[0045] 上部壳体 248 可大体定位在上部本体部分 240 处,以便暴露上部表面(例如,竖向约束表面 144(图 2 和 3))。这个位置同样暴露腔体 204,在本示例中,腔体 204 集成到上部壳体 248 中。在一个示例中,腔体 204 暴露,以容许键合元件 224 接收在其中,分立式感测装置 212 置于键合元件 224 上。上部壳体 248 可大体由与上面论述的键合元件 224 的材料(例如,玻璃材料)相容的材料构造而成。在一个示例中,上部壳体 248 包括氧化铝和/或陶瓷基材料的其它材料派生物和合成物。

[0046] 对于可用来构造本文构想的类型的感测装置的过程的更特别的示例,现在可能必须参照图 6 的流程图。在此图中显示了用以使用键合元件(例如,键合元件 24、124、224)来将例如感测元件(例如,感测元件 22、110)附连到基底(例如,基底 18、130、230)上的方法 300。在图 6 中显示以及在下面论述的方法 300 的实施例中,基底包括氧化铝,而感测元件包括硅和 PYREX 或类似的玻璃基底,硅和 PYREX 或类似的玻璃基底使用与陶瓷和玻璃两者相容且 CTE 小于 10 ppm/°C 的键合材料来安装到氧化铝上。但是,虽然这个方法 300 反映特定的过程参数和材料,而且关于特定的过程参数和材料来论述方法 300,但要注意的是,这个方法 300 仅是一个示例性方法,而且不应限制本公开的范围和内容。

[0047] 现在转到图 6 的流程图中示出的步骤,方法 300 可包括多个步骤 302-310,一方面,步骤在方法 300 的结尾产生一个或多个运行的感测装置,其用于在例如下面论述的流体配件 574(图 8)中使用。方法 300 可包括:在步骤 302 处,组装感测装置,而在方法 300 的一个实施例中,步骤 302 可包括在步骤 304 处,将键合元件(例如玻璃材料)应用到基底和感测装置中的一个或多个,以及在步骤 306 处,将感测元件(例如,分立式感测装置 112、212)安装到基底上。可手动地,或者通过实现针对半导体和有关印刷电路板组件而设计和规定的一个或多个机器人和/或自动化装备,来执行步骤 304 和步骤 306 中的各个。

[0048] 方法 300 还可包括:在步骤 308 处,诸如通过将组装好的感测装置放到烤箱、干燥炉中,或者只是通过对组装好的感测装置施加热,来干燥组装好的感测装置。方法 300 可进一步包括:在步骤 310 处,烧制(burn out)组装好的感测装置,并且对其上釉。步骤 308 和步骤 310 中的各个中的处理时间和温度可随特定的处理控制而改变,其中以在感测元件、基底和键合层之间提供优良的分子键合的方式建立特定的处理控制。

[0049] 方法 300 的实施例可实现温度轮廓 400,诸如图 7 中示出的温度轮廓。温度轮廓 400 示出用于在上面的方法 300 中使用的一个或多个参数的循环特征。温度和压力的组合可在干燥炉或烤箱中用来对玻璃材料提供足够的流,以及消除键合结构内的空隙。可选择这些参数,以在感测元件、基底和键合层之间提供可消除残余应力作用的键合。在一个示例中,选择参数,使得方法 300 产生的感测装置在 25°C 下展现至少 3000 psig 的最小爆裂压

力。

[0050] 当根据方法 300 的实施例进行键合时,可最大程度地减小残余应力,并且在温度显著高于 140℃ 的正常运行温度下,芯片相对于氧化铝或玻璃基底有效地固定,或者“冻结”。在一个示例中,当在组件的温度和压力范围内执行校准时,产生的精度可好于温度范围内的总标度压力的 1%,并且在产品的整个寿命中保持一致和超级稳定。发明人已经发现,这个过程不像环氧树脂键合,环氧树脂键合将随着时间、温度、压力和介质暴露持续使本身释放应力。这些属性中的任何一个都可导致环氧树脂键合的材料在长期有漂移。

[0051] 根据方法 300 的实施例所制造的同样的装置可暴露于极端压力瞬态(诸如高达大约十倍于全标度压力的瞬态),而不损害装置的功能。这样的装置也可经受住大于大约 140℃ 的温度瞬态而不损害功能。在一个示例中,在高于硅或玻璃基底内的原材料的 3000 psig 时,对使用方法 300 的实施例所制造的装置的爆裂测试可导致失效,同时保持键合材料的强度。

[0052] 考虑到前面的论述,参照图 8,在下面提供感测装置的实施例的示例性实现,诸如关于图 1-7 在上面论述的感测装置 10、100 和 200。以非限制性示例的方式,这个实现包括流体配件 574,其中,流体配件 574 的本示例具有适于加压环境中的流体传送管的特征。流体配件 574 的其它示例还可包括各种其它构造,其中使用一个或多个感测装置(例如,感测装置 10、100、200)来测量和刻画对应的工作流体的属性。在一个实现中,流体配件 574 可与恶劣的腐蚀性流体相容,诸如汽车的燃料、冷却剂、冷冻剂、润滑油或液压流体。在另一个实现中,上面论述的多个感测装置可共同构造在壳体中,诸如流体配件的壳体,其中,尺寸与使用传统感测技术的壳体的尺寸较相同。本公开的多个感测装置的这种构造容许对工作流体的属性进行不同的(例如,压力测量和温度测量)或多次(例如,不止一次压力测量)取样。

[0053] 感测装置可构造成测量属性,诸如工作流体的温度和压力,而流体配件 574 可构造成排出可聚集在流体配件 574 的部分(诸如流体配件 574 的其中流工作流体的部分)上的电子。这些特性有益于像流体配件 574 那样的流体配件,因为这些特性容许这样的流体配件由诸如如传导性和非传导性聚合物的材料构造而成,这样的材料可降低某些参数,诸如大小、重量和成本。同样,这些材料可包括可用于保护流体配件(及其相关联的电气构件)免受 ESD 以及与 ESD 有关的问题的影响的其它材料、成分等。关于在图 8 中示出以及下面描述的流体配件 574 的示例来论述这些和其它特征的额外细节。

[0054] 现在参照图 8,以及以非限制性示例的方式,显示了感测装置 500,其可包括腔体 504,具有主层 514 和支承层 516 的分立式感测装置 512 位于腔体 504 中。键合元件 524 设置在腔体 504 中,并且设置成与分立式感测装置 512 成包围关系。感测装置还包括壳体 532,壳体 532 具有伸长本体 534,流体通道 536 延伸通过伸长本体 534。壳体 532 形成有竖向约束表面 544 和密封件 546,在一个示例中,后者(即,密封件 546)设置成以环形的方式包围壳体 532。

[0055] 感测装置 500 可大体集成为诸如在机动车中出现的流体配件 574 的一部分,而在一个特定应用中,流体配件 574 可构造成测量燃料系统中的燃料的压力。在一个示例中,流体配件 574 可包括配件本体 576,其具有输入侧 578、输出侧 580,以及配件路径 582,配件路径 582 容许诸如燃料的工作流体在输入侧 578 和输出侧 580 之间流动。

[0056] 在一个实施例中,流体配件 574 包括构造成接收感测装置 500 的开口 584。开口 584 可具有与感测装置 500 互补的形状和特征。这些特征可在大小上设置成接合感测装置 500,诸如与密封件 546 接合,以便针对高压力的工作流体流密封(例如,密闭地密封)流体配件 574。流体配件 574 还可包括约束装置 586,约束装置 586 可接合感测装置 500 的一部分,诸如竖向约束表面 544。这个接合可阻止感测装置 500 移出配件本体 576。约束装置 586 的示例可构造成配件本体 576 的一部分,作为附连到配件本体 576 上的一个或多个独立的零件,而在一个示例中,也可作为联接到配件本体 576 和感测装置 500 中的一个或两者上的装置或结构。在一个示例中,还构想到在例如开口 584 中使用螺纹。利用这些螺纹与感测装置 500 上的互补的带螺纹特征可固定和接合感测装置 500 和配件本体 576。

[0057] 感测装置 500 通过流体通道 536 来与配件路径 582 连通。这个构造容许流体与感测装置 500 相互作用。这个相互作用可容许收集关于流体的数据和信息,诸如(但不限于)温度、压力、流率、化学性质,以及与本文公开和构想的类型的燃料和其它流体相符的其它属性。

[0058] 流体配件 574 的配件本体 576 可一体地构造而成,诸如将在单个挤制塑料部件中出现的那样,或者构造成单独地形成且组装在一起的元件。在一个实施例中,配件本体 576 可包括由不同的材料构造而成的元件,诸如可包括传导性材料的一个元件,以及可包括非传导性材料的一个元件。

[0059] 配件本体 576 和 / 或各个元件可由传导性材料和非传导性材料形成,诸如传导性和非传导性聚合物、金属(例如不锈钢),以及它们的复合物和任何组合。元件可涂有可由于它们与流体相容而被选中的材料,以及流体介质,在具有抵抗腐蚀性环境中的腐蚀的物理属性和 / 或化学属性的材料的情况下的那样。实现来制作流体配件 574 的元件的制造过程包括铸造、模制、挤制、加工(例如车削和铣削)以及适于形成流体配件 574 的各种元件和构件的其它技术,它们中的一些在本文中有公开和描述。因为这些过程以及由这样的过程所利用的材料对汽车领域的普通技术人员来说一般是熟知的,所以在本文中不会提供额外的细节,除非这样的细节对于阐明本文构想到的流体配件的实施例和概念是必要的。

[0060] 当配件本体 576 的构造包括多个元件时,另外构想到的是,配件本体 576 可包括用来将各种元件联接在一起的连接性特征。这些特性可包括机械紧固件,诸如螺钉、粘合剂、焊接等。诸如通过选择用于粘合剂和焊接的、与可在机动车中出现的高温(例如超过大约 140℃)和高压(例如超过大约 500 psi)相容的材料,可选择这些连接性特征,使得它们同样与特定的应用相容。

[0061] 输入侧 572 和输出侧 574 中的各个可构造成使诸如燃料管线的管道与配件本体 576 联接。这个联接可包括使用机械接口,诸如螺纹紧固件、软管夹、带钩的和类似地成形的装置。这些接口中的各个可接合燃料管线的一部分,以将燃料管线固定到配件上,以及容许燃料从燃料管线行进到流体配件 574 的配件路径 582 中。接口同样操作性地构造成保持各种管线内的压力,以及保持燃料的整体属性,诸如机动车所需的压力和 / 或温度。

[0062] 如上面论述的那样,用作感测装置 500 的类型的传感器装置可构造成感测多种属性,包括(但不限于)温度、压力、流体流属性(例如流率)、流体化学属性(例如粘度、传导率、污染物的水平,以及化学组成)等。这些传感器可收集数据,然后数据可被处理,从流体配件 574 传输出,或者被以别的方式操纵,以便例如优化系统和机动车的性能。

[0063] 流体配件 574 的示例还可包括一组或多组电路,它们各自构造成与其它电路分开来或结合起来运行,以监测流体的属性,诸如本文描述的属性。用来实现感测装置的实施例的电路可构造成使得互连多种电气元件,包括(但不限于)电阻器、电容器、晶体管、传输线和开关。它们可进一步与执行高级逻辑函数、算法以及过程固件和软件指令的其它电路(和/或装置)通信。这种类型的示例性电路包括(但不限于)现场可编程门阵列(“FPGA”),以及特定用途集成电路(“ASIC”)。虽然所有这些元件、电路和装置都以具有电气领域中的普通技术的本领域技术人员大体理解的方式单独地起作用,但它们组合和集成成为功能组电路大体提供本文公开和描述的感测装置的一些实施例。

[0064] 构想到数值以及本文叙述的其它值由用语“大约”修饰,无论是否通过本公开的论述明确地陈述或固有地获得。如本文所用,用语“大约”限定被修饰的值的数字边界,以便包括(但不限于)高达所修饰的数字值且包括所修饰的数字值的公差和值。也就是说,数字值可包括明确地陈述的实际值,以及为或可为本公开中指示和/或描述的实际值的小数、分数或其它倍数的其它值。

[0065] 本书面描述使用示例来公开本发明,包括最佳模式,并且还使本领域任何技术人员能够实践本发明,包括制造和使用任何装置或系统,以及实行任何结合的方法。本发明的可取得专利的范围由权利要求限定,并且可包括本领域技术人员想到的其它示例。如果这样的其它示例具有不异于权利要求的字面语言的结构要素,或者如果它们包括与权利要求的字面语言无实质性差异的等效结构要素,则它们意于处在权利要求的范围之内。

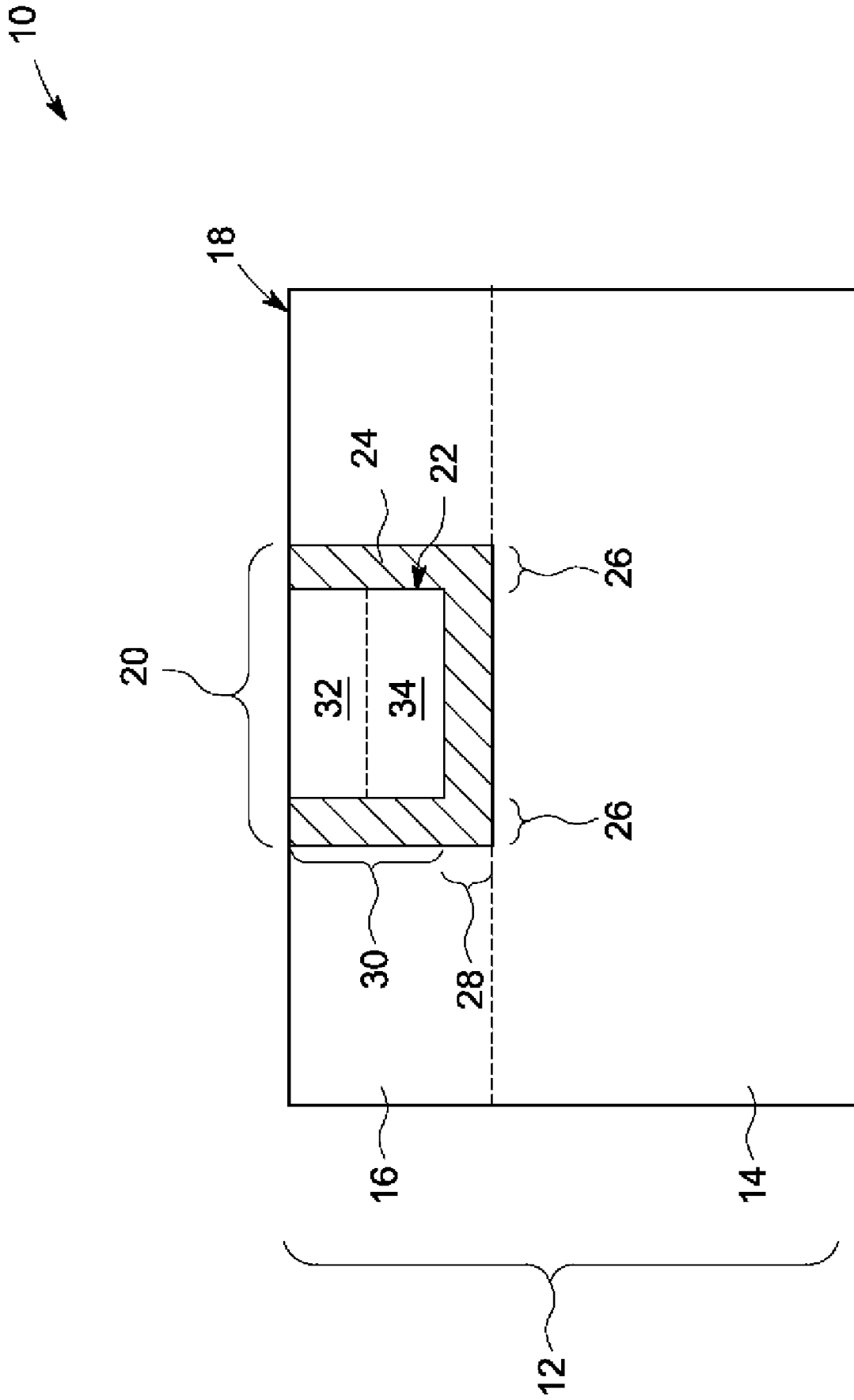


图 1

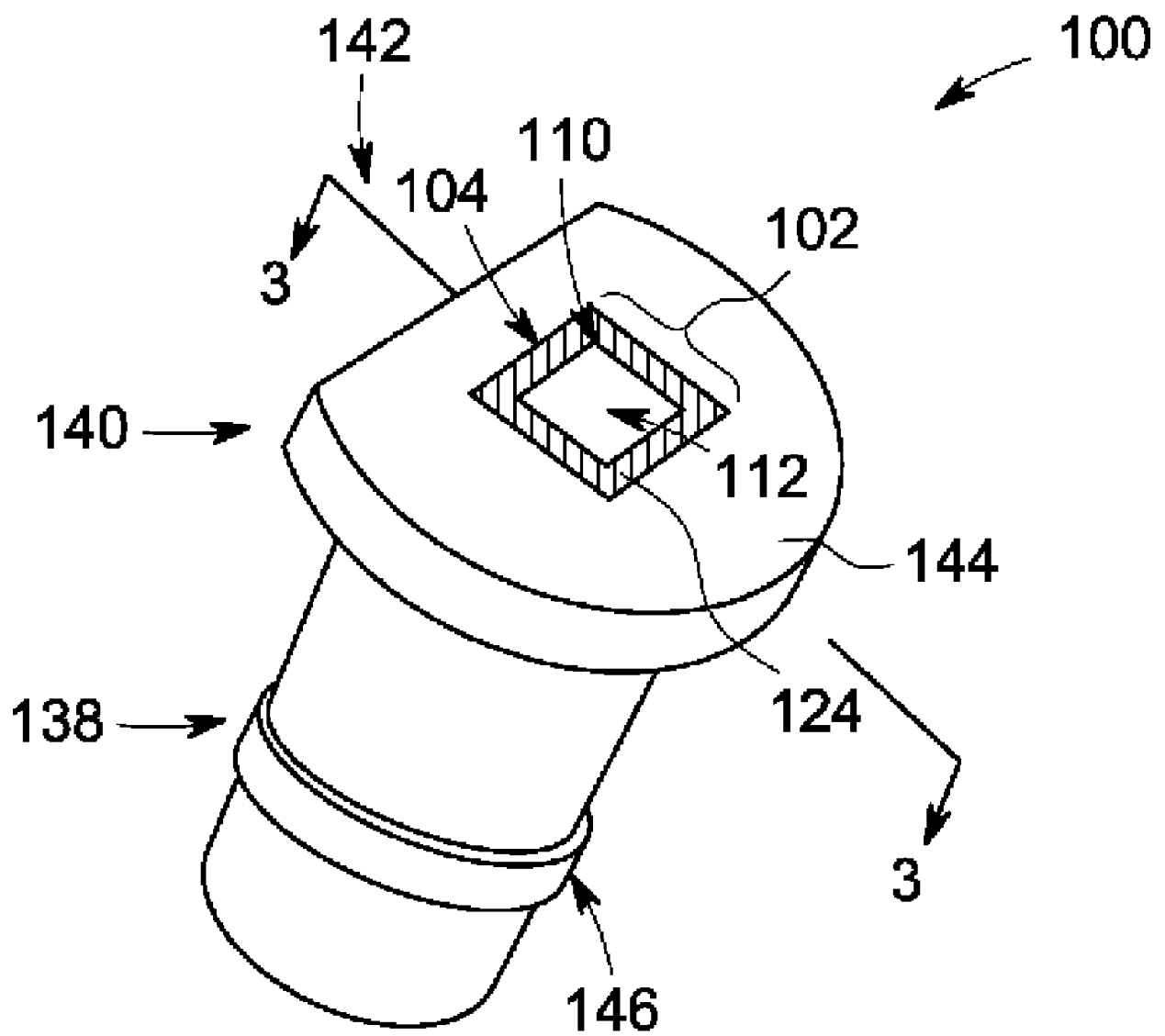


图 2

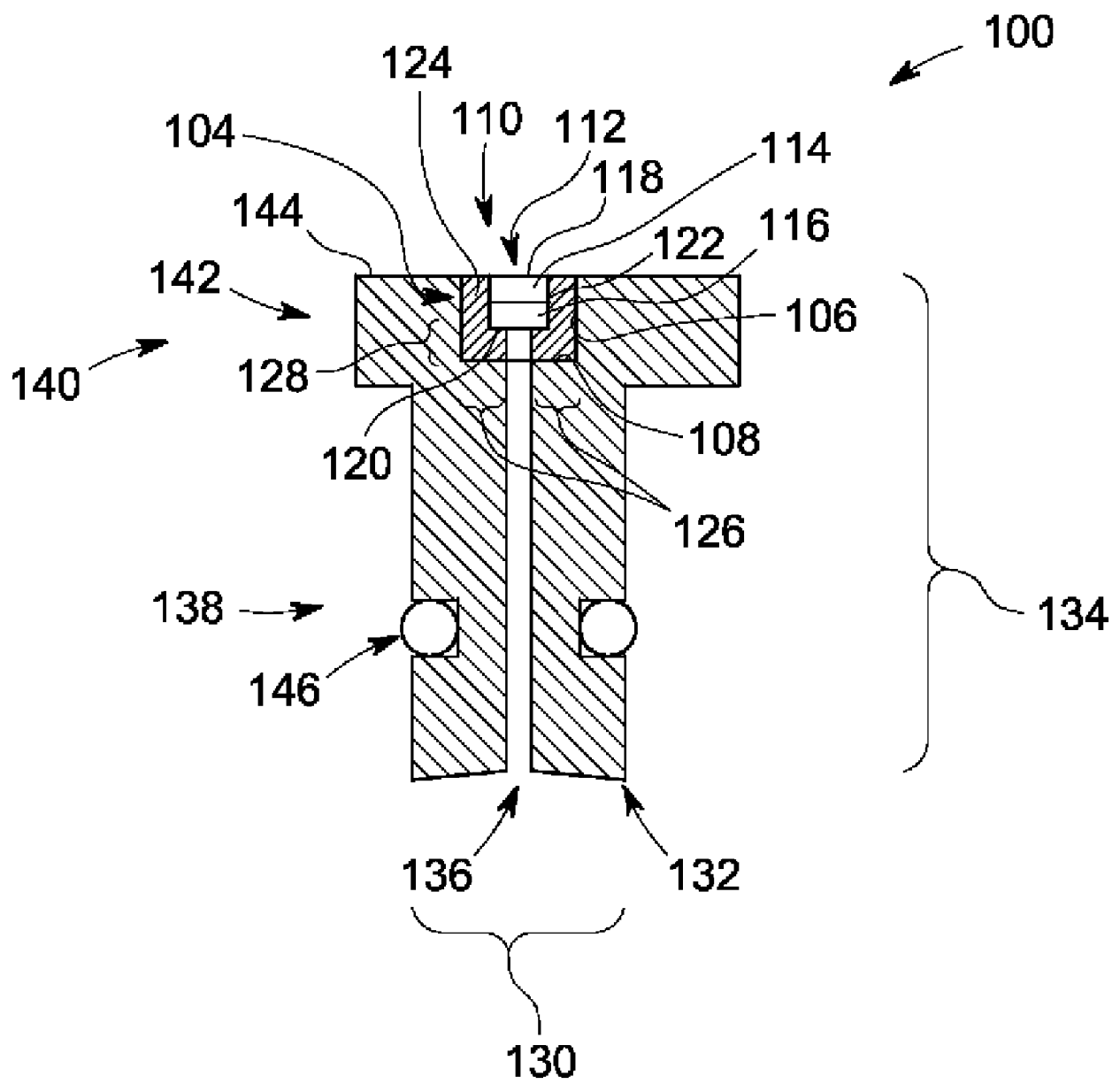


图 3

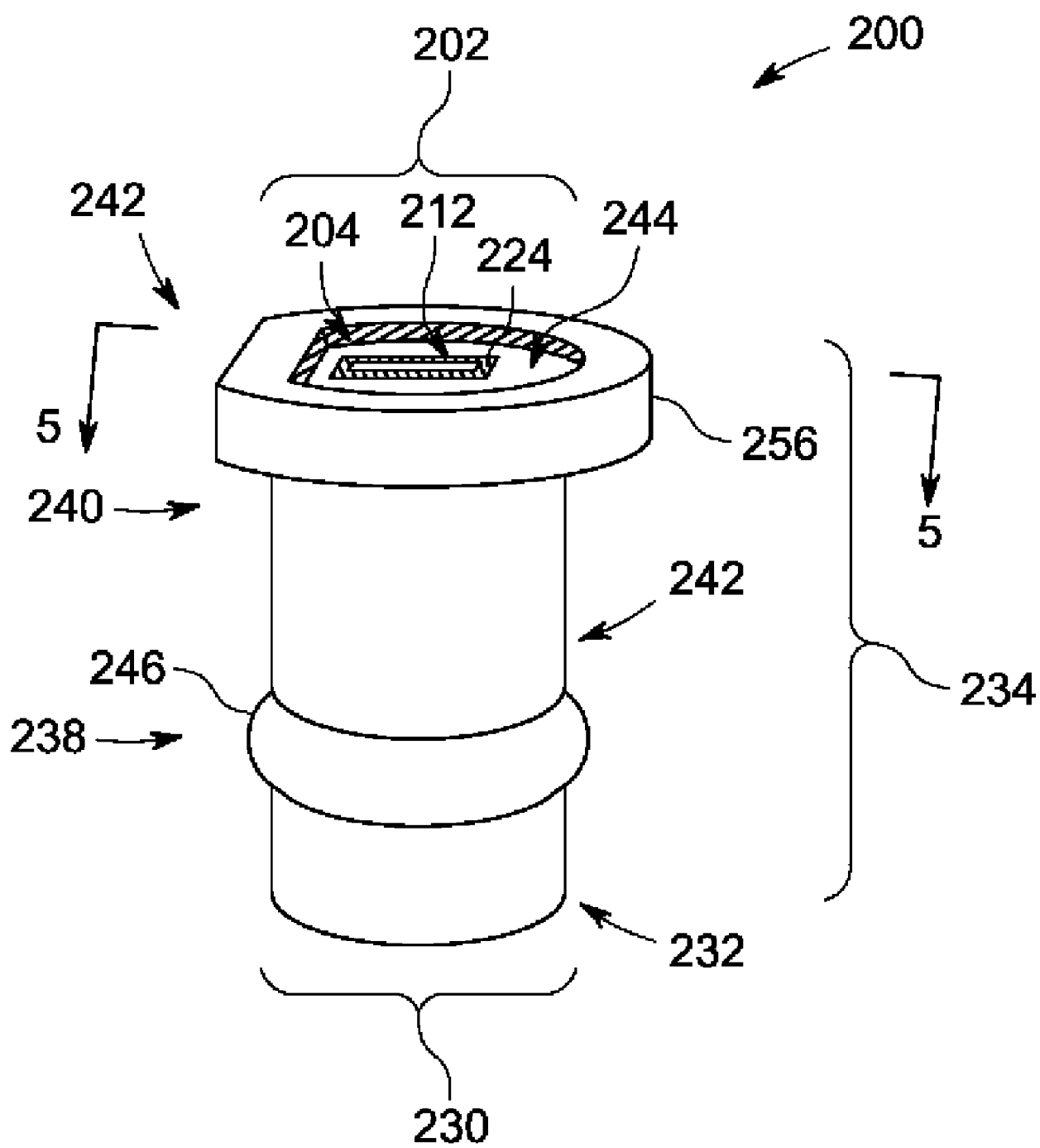


图 4

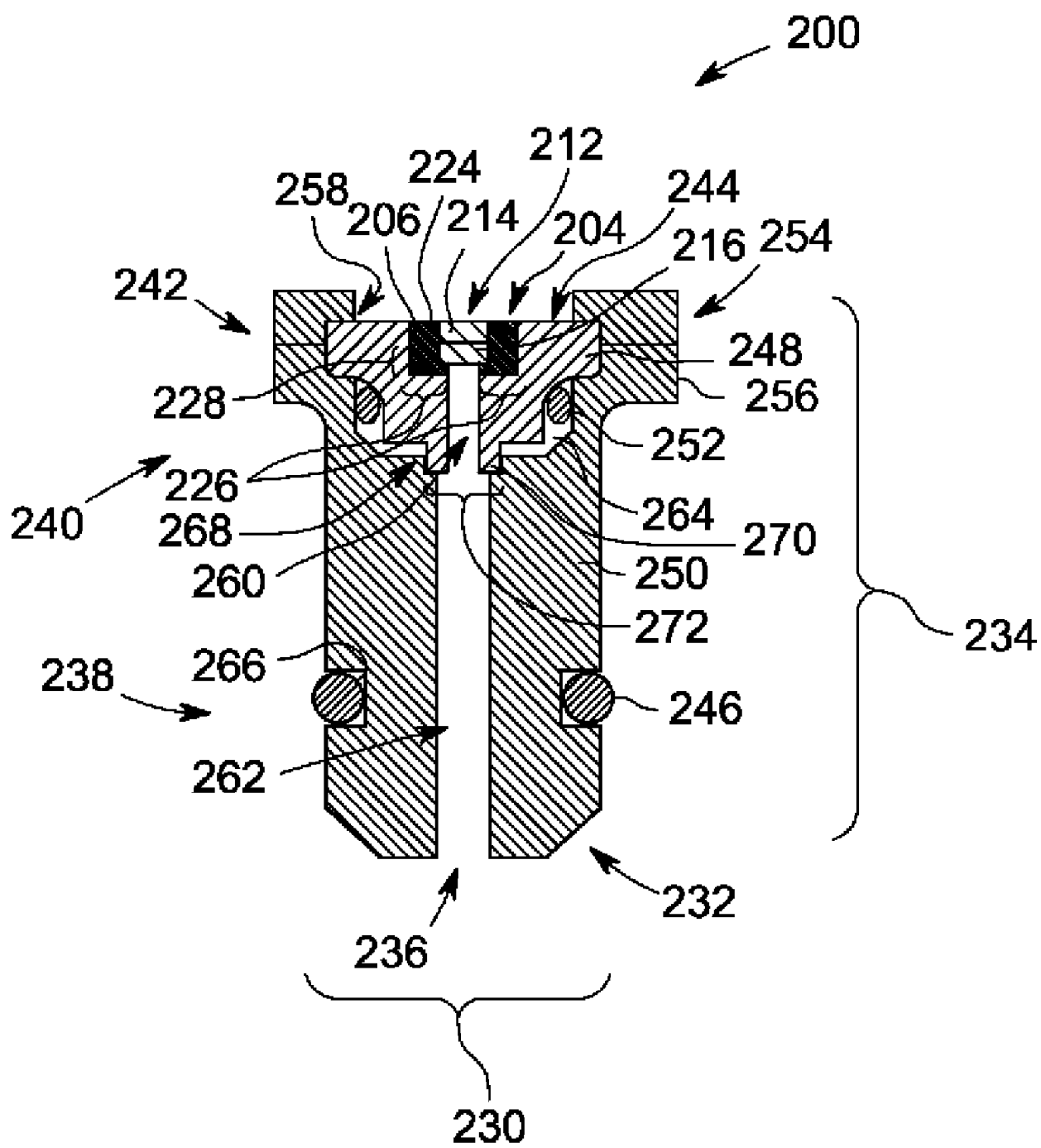


图 5

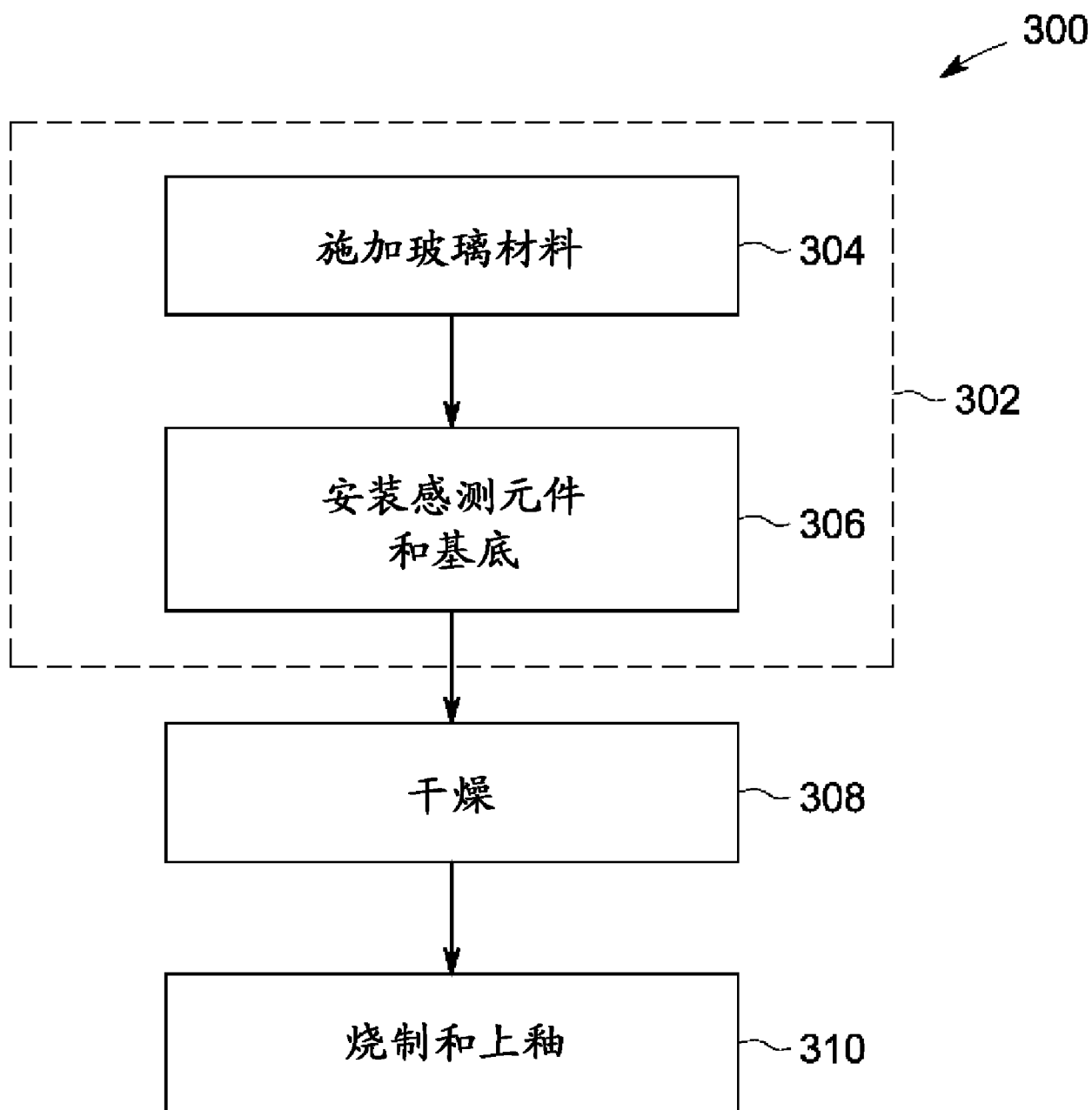


图 6

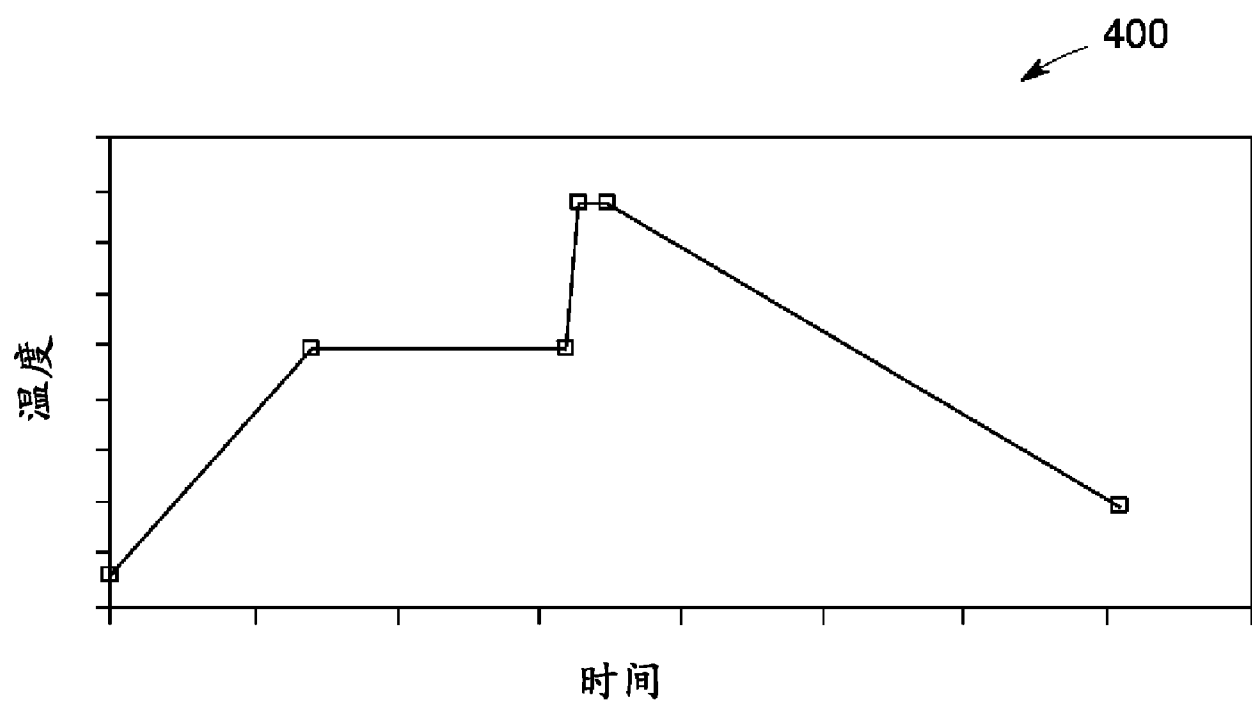


图 7

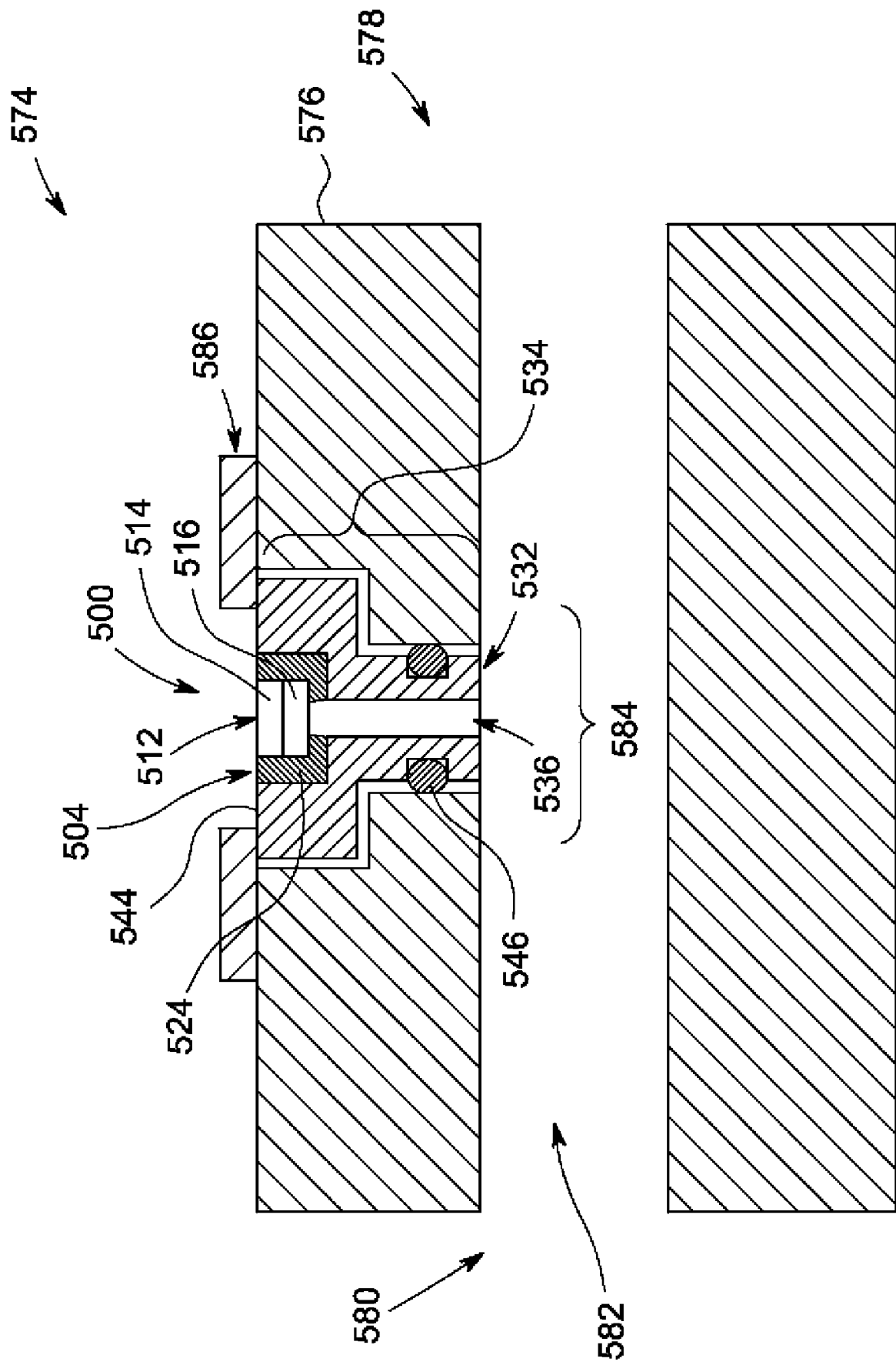


图 8