[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G01L 9/00 (2006.01)

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200480028579.7

[43] 公开日 2006 年 11 月 8 日

[11] 公开号 CN 1860357A

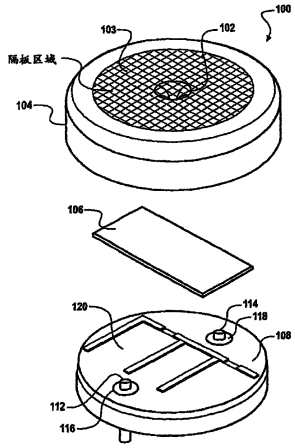
[22] 申请日 2004.8.5
[21] 申请号 200480028579.7
[30] 优先权
[32] 2003. 8. 5 [33] US [31] 10/635,351
[86] 国际申请 PCT/US2004/025264 2004.8.5
[87] 国际公布 WO2005/017480 英 2005.2.24
[85] 进入国家阶段日期 2006.3.31
[71] 申请人 霍尼韦尔国际公司
地址 美国新泽西州
[72] 发明人 K·E·加尔 B·J·马什
[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 赵 辛
权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图 6 页

[54] 发明名称

传感器滑配合装置和方法

[57] 摘要

这里公开了一种传感器装置和方法。 底座通常靠近盖子安置。 传感器元件(如石英、硅、陶瓷以及类似物)可安置在底座上，使得盖子和底座在盖子和底座间形成间隙。 该间隙可构造成当盖子的尺寸在公差范围内最小而底座的尺寸在其公差范围内最大时，它们之间有间隙。 此外，传感器隔板和凹座可结合在盖子中，其中，凹座与传感器元件在各种压力水平和温度下保持紧密接触。



要求独占产权或权利的本发明的实施例限定如下。对本发明作出说明后，权利要求如下：

1. 一种传感器装置，所述装置包括：

靠近盖子安置的底座；

安置在所述底座上的传感器元件，其中，所述盖子和所述底座在所述盖子和所述底座间形成间隙；以及

传感器隔板和形成于并结合在所述盖子上的凹座，其中，所述凹座与所述传感器元件在各种压力水平和温度下保持紧密接触。

2. 根据权利要求 1 的装置，其特征在于，所述传感器隔板包括压力变换器传感器隔板。

3. 根据权利要求 1 的装置，其特征在于，所述传感器元件包括石英。

4. 根据权利要求 1 的装置，其特征在于，所述传感器元件包括陶瓷。

5. 根据权利要求 1 的装置，其特征在于，所述传感器元件包括硅。

6. 根据权利要求 1 的装置，其特征在于，所述传感器装置包括压力传感器。

7. 根据权利要求 6 的装置，其特征在于，所述压力传感器包括声表面波（SAW）压力传感器。

8. 根据权利要求 1 的装置，其特征在于，所述盖子在被组装到所述底座上时被锡焊到所述底座上。

9. 根据权利要求 1 的装置，其特征在于，所述盖子在被组装到所述底座上时被熔焊到所述底座上。

10. 一种声表面波（SAW）压力传感器装置，所述装置包括：

靠近盖子安置的底座；

包括安置在所述底座上的传感元件的 SAW 传感器元件，其中，所述盖子和所述底座在所述盖子和所述底座间形成间隙；以及

结合在所述盖子中的压力变换器传感器隔板，其中，所述压力变

换器传感器隔板包括同样结合在所述盖子中的凹座，其中，所述凹座与所述 SAW 传感器元件在各种压力水平和温度下保持紧密接触。

11. 形成传感器的方法，所述方法包括步骤:

将底座靠近盖子安置;

将传感器元件在所述底座上定位;

在所述盖子和所述底座间形成间隙；以及

将传感器隔板和凹座结合在所述盖子中，其中，所述凹座与所述传感器元件在各种压力水平和温度下保持紧密接触。

12. 根据权利要求 11 的方法，其特征在于，所述传感器隔板包括压力变换器传感器隔板。

13. 根据权利要求 11 的方法，其特征在于，所述传感器元件包括石英。

14. 根据权利要求 11 的方法，其特征在于，所述传感器元件包括陶瓷。

15. 根据权利要求 11 的方法，其特征在于，所述传感器元件包括硅。

16. 根据权利要求 11 的方法，其特征在于，所述传感器装置包括压力传感器。

17. 根据权利要求 16 的方法，其特征在于，所述压力传感器包括声表面波（SAW）压力传感器。

18. 根据权利要求 11 的方法，其特征在于，还包括在所述盖子被组装到所述底座上时将所述盖子锡焊到所述底座上的步骤。

19. 根据权利要求 11 的方法，其特征在于，还包括在所述盖子被组装到所述底座上时将所述盖子熔焊到所述底座上的步骤。

20. 形成声表面波（SAW）压力传感器装置的方法，所述方法包括步骤:

将底座靠近盖子安置;

将包括传感元件的 SAW 传感器元件在所述底座上定位，其中，所述盖子和所述底座在所述盖子和所述底座间形成间隙；以及

将压力变换器传感器隔板结合在所述盖子中，其中，所述压力变换器传感器隔板包括同样结合在所述盖子中的凹座，其中，所述凹座

与所述SAW传感器元件在各种压力水平和温度下保持紧密接触。

传感器滑配合装置和方法

技术领域

本发明一般涉及传感方法和系统。本发明特别涉及压力传感器。本发明还涉及传感器盖和底座的设计。

发明背景

压力传感技术中已知有多种传感器。特别地，许多不同的技术已被提议用于感知轮胎中的压力并将此信息传递给车辆中心位置上的驾驶员，以便他知道轮胎处于低气压还是高气压。

这些压力传感器通常与车辆通信，使得感知的压力可在车辆移动例如车轮相对车辆主体转动时显示给驾驶员。这些装置通常相对复杂且昂贵，或是不是十分可靠。

一些轮胎压力传感器系统采用固定在主体上的传感器，这样，旋转的车轮和底盘间无需转动电气接触。在此系统中，当轮胎压力较低时，轮胎胎壁发生变形，与胎壁接触的传感器杆因而发生偏斜。此系统为低轮胎气压提供一种指示，但不够可靠。例如车轮上的泥土或其他杂物可能引起错误的读数。此外，此系统仅在轮胎压力大为降低时才提供指示，这是轮胎发生较大的膨胀所必需的。很明显这样的系统无法提供轮胎实际压力的读数。

在另一种形式的固定式传感器中，车辆的高度可以被探知，高度降低时认为轮胎压力低。然而，如果轮胎在车辙中或停在不平整的地面上，则很有可能产生错误的低压读数。

更加复杂的系统可监视轮胎压力。例如，一些压力传感器系统采用由多磁极环构成的旋转编码器，该多磁极环由不同极性的磁性段以均匀的间隔且极性交替的方式分布在圆周上形成。与该环和固

定捡拾器（一种感应线圈系统）共轴的传送器线圈受在传送器线圈内流通的交变的电流激励，产生一个磁场叠加在多磁极环产生的磁场上，多磁极环产生拾取的信号，并传送与车轮的转动特性即车轮的状态有关的信号。

一些轮胎压力系统也利用车轮系统，其中每个车轮上的每个传感器都带有无线电发射器，该发射器从车轮向车辆主体上的无线电接收器发送轮胎压力等信息，此发送的信号被解码以提供轮胎压力等信息，并使得驾驶员可获得这些信息。然而，常规的无线系统不耐用且设计和生产成本很高。

例如，SAW 压力传感器可由底座上的传感元件和压力变换器传感器隔板组成，该压力变换器传感器隔板是盖子的一部分。为了使 SAW 传感器正常工作，传感器隔板必须与传感元件在各种压力水平和温度下保持紧密接触。为补偿封装中的膨胀，当传感元件和传感器隔板被组装起来使输出频率偏移已知的量时，它们必须被预先加载，这保证了始终是接触的。

在常规的传感器设计中，盖子和底座间的干涉配合可保持一个预加载，直到盖子和底座用熔焊、锡焊或其他连接方法固定在合适位置。此类干涉配合可在元件固定在一起以前变弱，使得预加载降低。

因此，本发明者认为需要一种改进的可减少或完全消除干涉配合的需要的传感器设计，如前所述。

发明概述

下面的本发明的概要是为了有助于更好地理解本发明特有的一些创新性特征，而不是作为详细的说明。将全部说明书、权利要求书、附图以及摘要作为一个整体可获得对本发明各方面的全面了解。

因此，本发明的一个方面是提供改进的传感器装置和方法。

本发明的另一个方面是提供用于轮胎压力检测应用的传感器装

置和方法。

本发明的另外一个方面是提供传感器装置的滑配合设计。

本发明的又一个方面是提供压力传感器装置，该装置可作为无线压力监控系统的部件。

前面提到的本发明的各方面以及其他目的和优点现在可以依照这里的说明获得。这里公开了一种传感器装置，包括制造该装置的方法。底座通常靠近盖子安放。传感器元件（如石英、陶瓷、硅及类物）可安置在该底座上，使得盖子和底座间形成间隙。该间隙可构造成使得盖子在其公差范围内尺寸最小而底座在其公差范围内尺寸最大。此外，变换器传感器隔板和凹座可被结合在盖子上，其中，凹座与传感器元件在各种压力水平和温度下保持紧密接触。

因此，没有在盖子和底座间采用干涉配合，而是将这里的部件设计成盖子和底座间存在间隙。这样的设计不依赖于两个部件间的干涉来保持预加载，而是可采用熔接、锡焊或其他连接方法在盖子安装到底座上时将部件固定在各自的位置上。这些部件可设计成当盖子在其公差范围内具有最小的内尺寸而底座在其公差范围内具有最大的外尺寸时，它们被装配在一起时它们之间存在间隙。

附图简单说明

附图进一步说明了本发明，并与本发明的详细描述一起说明本发明的原理。在各个视图中相同的标号表示相同或功能相似的元件，这些视图结合在这里并作为说明的一部分。

图 1 示出了传感器装置的分解图，该装置可依照本发明的实施例实施；

图 2 示出了盖子的顶视图，该盖子可依照本发明的实施例实施；

图 3 示出了图 2 中示出的盖子的侧视截面 A-A 视图，图中，盖子依照本发明的实施例安装在底座上；

图 4 示出了金属底座的顶视图和侧视截面图，该底座可依照本

发明的实施例实施;

图 5 示出了图 4 中示出的依照本发明实施例的金属底座的侧视截面 A-A 视图;

图 6 示出了图 4 中示出的依照本发明实施例的金属底座 的细节图 C ;

图 7 示出了金属盖子的顶视图和侧视截面图，该底座可依照本发明的实施例实施;

图 8 示出了图 7 中示出的依照本发明备选实施例的金属盖子的截面图;

图 9 示出了传感器装置的侧视截面图，该传感器装置带有底座和盖子，底座和盖子间存在间隙。该传感器装置可依照本发明的优选实施例实施。

发明的详细说明

这些非限制性实例中说明的的特定数值和构造可被改变，在此处例举只是为了说明本发明的至少一种实施例，而不是限制本发明的范围。

这里说明的发明可依照一种可能的实施例作为无线压力监控系统中的部件中的产品实施。这样的实施例可构造成尺寸小而重量轻的装置，并基于无电池工作。这里说明的压力传感器在依照轮胎压力监控系统（TPMS）工作的条件下实施时不消耗电能。因此，本发明可应用在实用且低成本设计的解决方案中。这样的设计可大规模生产用于汽车、载重车辆以及其他商业市场。

这里说明的传感器可作为压力传感器实施，包括传感元件、外壳底座和包括弹性隔板和凹座的盖子。为使传感器达到应用所需的精度，凹座必须与传感元件在各种压力水平和温度下保持紧密接触。为了补偿封装材料（如底座和盖子）的热膨胀，传感元件（如石英传感元件）和传感器隔板优选在装配时预先加载，以便使输出频率

偏移已知的量以确保始终保持接触。

注意，虽然压力传感器可作为 SAW 压力传感器实施，可以理解的是本发明的实施例可在非 SAW 传感器的条件下实施。例如，与其采用石英传感元件，也可依照本发明的备选实施例采用其他类型的传感元件（如陶瓷、硅及类似材料）。

凹座可在盖子制造时制造在盖子的压力传感器隔板部分中心。凹座与石英传感元件上的平表面接触。通常，压力传感器可做成小的圆形元件。这种设计构造通常实施为小的圆形密闭按钮组件。示例尺寸包括直径约 12 mm，厚度约 2 mm。本领域的技术人员当然可以理解这里说明的这些的尺寸仅作为示例，而不应被认为限制本发明的特征。压力传感器尺寸可以依照这种装置的需要和使用而改变。

盖子和底座设计成通常使得组件的公差可降低。底座和盖子的传感器材料可用不锈钢 17-7 PH 制成。这种材料的优点将详细说明。压力传感器也可与接口设计板联合构造。例如，PCB 或柔性电路互连可安放在压力传感器按钮组件和一个或多个天线间以发送和接收无线数据。

图 1 示出了传感器 100 的分解图，该传感器可依照本发明的实施例实施。传感器 100 通常包括封装盖子 104，该盖子包括形成于隔板 103 中心的凹座 102。图 1 中，隔板 103 的隔板区域大体用圆形虚线表示。同样，凹座 102 也大体用圆形虚线表示。隔板 103 是盖子 102 顶部上的平表面。

传感器 100 也可包括传感元件 106 和封装底座 108。传感元件 106 可实施为如石英传感元件、陶瓷传感元件、硅传感元件以及类似元件。例如，SAW 薄片可用作传感元件 106。底座 108 包括底座部分 120，底座部分 120 凹入底座 108 且传感器元件或传感元件 106 可安置在底座部分 120 中。

盖子 104 可由不锈钢制成，例如不锈钢 17-7 PH 材料。盖子 104 开始可由退火状态下约 0.50 mm 厚的平板料制成。盖子可随后被冲

压成圆形，并深拉成杯形。接下来，凹座 102 可制作在盖子 104 的隔板部分 103 中心，使得凹座 102 深入盖子 104 约 0.6 mm。本领域的技术人员显然可以理解这里说明的这些尺寸仅作为示例目的，不应被认为是本发明特性的限制。盖子 104 的尺寸可以依照这种装置的需要和使用改变。

底座 108 也可由不锈钢如不锈钢 17-7 PH 材料制成。将约 2 mm 厚的退火材料冲压成圆盘可形成底座 108。这种盘可被制成使得两个小鞍座从底座 108 突出，传感器片（如传感元件 106）可安放其上。孔 116 和孔 118 因而可冲在底座 108 中，以利于该处的玻璃金属封接。孔 116 与杆 112 相关，而孔 118 与杆 114 相关联。杆 112 和 114 可用于穿过密封进行电气连接。

玻璃金属封接工艺和硬化工艺可同时进行。材料可被加热至约 975 摄氏度以使玻璃回流，并同时对底座 108 和盖子 104 使用的 17-7 PH 不锈钢进行 “奥氏体处理”（一种技术中众所周知的工艺，在这里不需要作详细的描述）。

所谓的“奥氏体处理”析出大量碳化铬，并准备将其完全转化为硬质马氏体塑料（hard martensitic plastic）。17-7 PH 型不锈钢随后可被冷却至约-100 华氏度并保持 8 小时以完全转化为硬质 “马氏体”相，使部件获得最大的强度和刚度。在这种情况下，部件通常较硬，但也易碎。最后的工艺包括将杆 114 和 112 镀金以利于丝焊和锡焊。

最后，传感器 100 可被组装起来并测试。传感器组装顺序通常包括以下步骤：模具连接、丝焊、盖子连接、预加载、焊接、焊接后测试、稳定化烘烤、稳定化烘烤测试、PCB 连接和腔室测试。盖子 104 和底座 108 因此被设计成提供干涉配合，这样预加载工艺和密封工艺可以以提高的精度和效率被控制。传感器 100 的盖子至底座的设计同样从公差堆积中去掉了组装公差，原因是它采用了无凸缘设计。

图 2 示出了盖子 104 的顶视图 200，该盖子可依照本发明的实施

例实施。注意在图 1、2 和 3 中，同样的部件或元件通常用相同的参考编号标示。图 3 示出了图 2 中示出的盖子 104 的侧视截面 A-A 视图 300，图中盖子 104 依照本发明的实施例安装在包括了杆 112 和 114 的底座 108 上。因此，盖子 104 通常包括制造在盖子 104 的隔板 103 中心处的凹座 102。传感元件 106 在图 3 中被画成位于靠近凹座 102 下方且位于杆 112 和 114 之间。

图 4 中分别示出了金属底座 108 的顶视图 400 和侧视截面视图 402，该底座可依照本发明的实施例实施。图 5 示出了图 4 中示出的依照本发明的实施例的金属底座 108 的侧视截面 A-A 视图 500。图 6 示出了图 4 中示出的依照本发明的实施例的金属底座 108 的细节图 C600。注意此处的图 1 至图 6 中，相同或相似的部件或元件通常用相同的参考编号标示。

图 7 示出了盖子 104 的顶视图和侧视截面视图，该盖子可依照本发明的备选实施例实施。图 8 示出了图 7 中示出的依照本发明的备选实施例的凹座 102 的截取视图 800。注意此处的图 1 至图 8 中，相同和相似的部件和元件通常用相同的标号标示。因此，图 7 示出了盖子 104 的顶视图 700，包括位于盖子 104 的隔板 103 部分的中心处的凹座 102。图 7 同样示出了盖子 104 的侧视截面图 702，包括盖子 104 的凹座 102 和隔板 103 的位置。图 8 中示出的盖子 104 的截视图 800 给出了盖子 104 的凹座 102 和隔板 103 的特写视图。

这里说明的传感器可被用于测量车辆轮胎（如客车轮胎或卡车轮胎）中的压力和温度。传感器优选应具有小的横截面和厚度，构造通常重量很轻且与模制卡车轮胎和客车轮胎的工艺相容。压力传感器底座和盖子材料优选在退火条件下具有低屈服强度（例如约 40,000 psi），这样传感器可采用如机械加工和成形加工的常规工艺制造。压力传感器底座和盖子材料同样在硬化条件下具有高屈服强度（例如约 20,000 psi），这样传感器在最终的应用中具有增强的弹性范围和更低的变形。

使用 17-7 PH 材料作为底座和盖子的传感器材料同样是优选的，原因是硬化工艺同样与形成底座中的玻璃金属封接相容。使用 17-7 PH 材料作为此传感器的材料是本发明的优点，原因是硬化工艺和玻璃金属封接工艺被结合起来。本发明的另一项优点是它提供了高于其他常规压力传感器设计的增强传感器性能。

虽然这里没有显示在图 1 至图 8 中，可以看出在 SAW 压力传感器实施例中，多个共振器（如 3 个共振器）可被并行连接至位于轮胎或其他需要压力传感器装置中的天线上。这样的 SAW 压力传感器实施例可通过频率约为 434 MHz 的短射频脉冲询问，该脉冲可激发共振器的自由振荡。这些振荡可通过天线再发射并被询问单元接收。这样的询问单元可分析振荡器的频谱，计算两个不同的频率并得到轮胎的压力和温度。

因此，压力传感器可由底座上的传感元件和作为盖子的一部分的压力变换器传感器隔板组成。为了使传感器正常工作，传感器隔板必须与传感元件在各种压力水平和温度下保持紧密接触。为了补偿封装中的膨胀，当传感元件和传感器隔板被组装起来使输出频率偏移一个已知的量时，它们必须被预加载，这保证了始终接触。

在常规的传感器设计中，盖子和底座间的干涉配合保持预加载，直至它们通过熔焊、锡焊或其他连接方法锁定在位置上。这类干涉配合可在部件被固定在一起以前减小并导致预加载的减小。下面的图 9 中示出的设计改善了这种问题。

图 9 示出了传感器 装置 900 的侧视截面图，该传感器设备包括底座 908、盖子 904 和其间的间隙 910 和 911，可依照本发明的除了优选的备选的实施例实施。装置 900 与图 1 中的传感器 100 以及图 1 至图 9 中示出的各种部件相似，区别是 装置 900 包括盖子 904 与底座 908 间的间隙 910 和间隙 911。例如，盖子 904 与图 9 中的盖子 104 相似。底座 908 与图 8 中的底座 108 相似。因而间隙 910 和 911 各自形成了盖子 904 和底座 908 间的空隙。

装置 900 因而可被构造成底座 908 靠近盖子 904 安置。传感器元件 906 以容许盖子 904 和底座 908 间形成间隙 910 和 911 的方式安置在底座 908 上。传感器隔板 903 被结合在盖子 904 中。盖子 904 安置在底座 908 上，使得凹座 902 与传感器元件 910 在各种压力水平和温度下保持紧密接触。

此外，盖子 904 可构造成包括凹座 902，该凹座与图 1 中示出的凹座 102 大致相似。注意凹座 902 的特定形状和尺寸可依照特定的应用改变。因而，图 9 中示出的凹座 902 仅为示例目的给出，其尺寸和形状不应被认为限制本发明的特性。

从图 9 可见，与其采用盖子和底座间的干涉配合不同，其部件可设计成在盖子和底座间形成间隙或空隙。这样的设计不依赖于两个部件间干涉来保持预加载，而是可使用熔焊、锡焊或其他连接方法在盖子组装到底座上时将部件锁定在合适的位置上。

所述部件可设计成即使盖子的内尺寸在其公差范围内最小且底座的外尺寸在其公差范围内最大时，它们被组装起来时它们之间将有间隙。因此，即使盖子的内尺寸在其公差范围内最小且底座的外尺寸在其公差范围内最大，盖子与底座间通常也存在间隙。这种特征的目的是为了生产标称尺寸的部件。

这里给出的实施例和实例被列出来最佳地说明了本发明及其实际应用，因而使得本领域的技术人员可制造和使用本发明。然而，本领域的技术人员将看出，前述说明和实例仅被列出用作说明和示例的目的。本发明的其他变型和改进对于本领域的技术人员将很明显，且所附的权利要求的目的是包括这些变型和改进。

前述说明不是为了详尽说明本发明或限制本发明的范围。依照以上说明，很多改进和变型都是可能的，且不偏离接下来的权利要求的范围。预期本发明的使用可包括不同特征的部件。本发明的范围应该由本文所附的权利要求限定，提供对等同物各方面的完全认知。

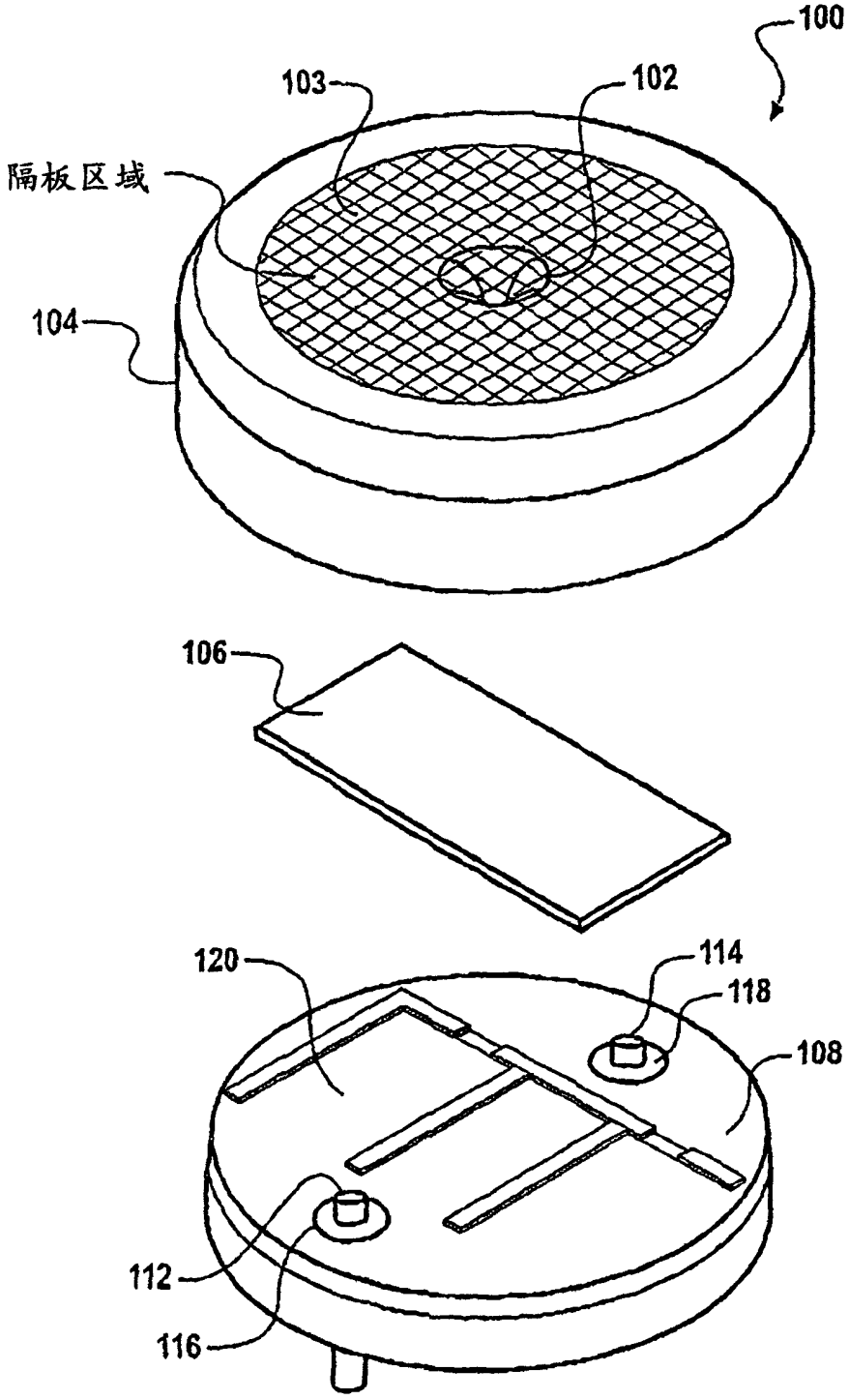
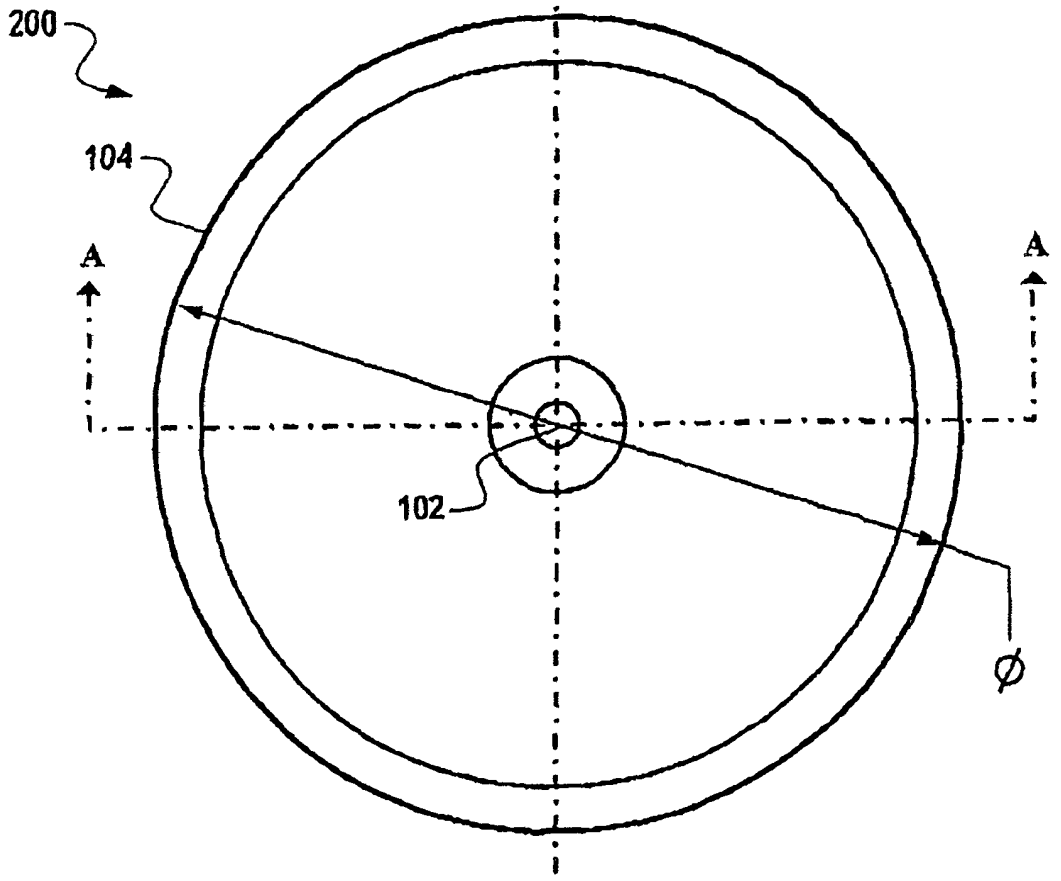
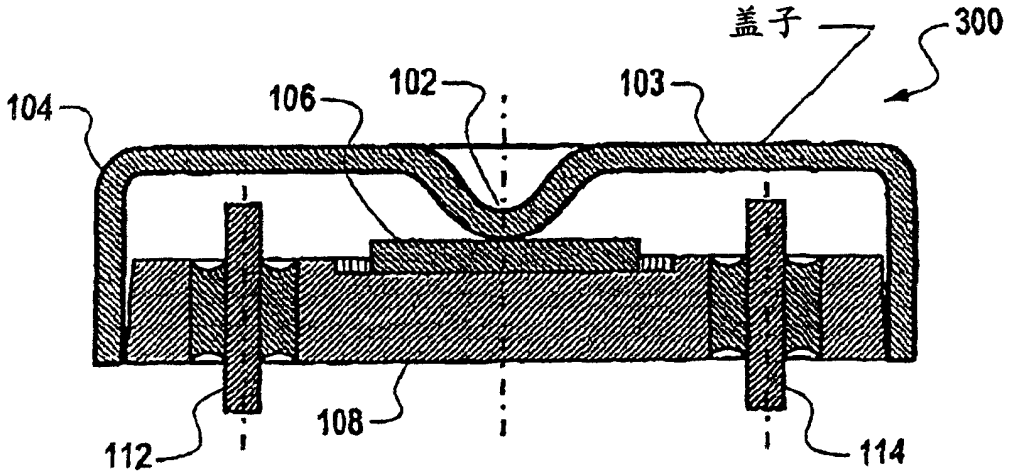


图 1

图 2





(截面 A-A)

图 3

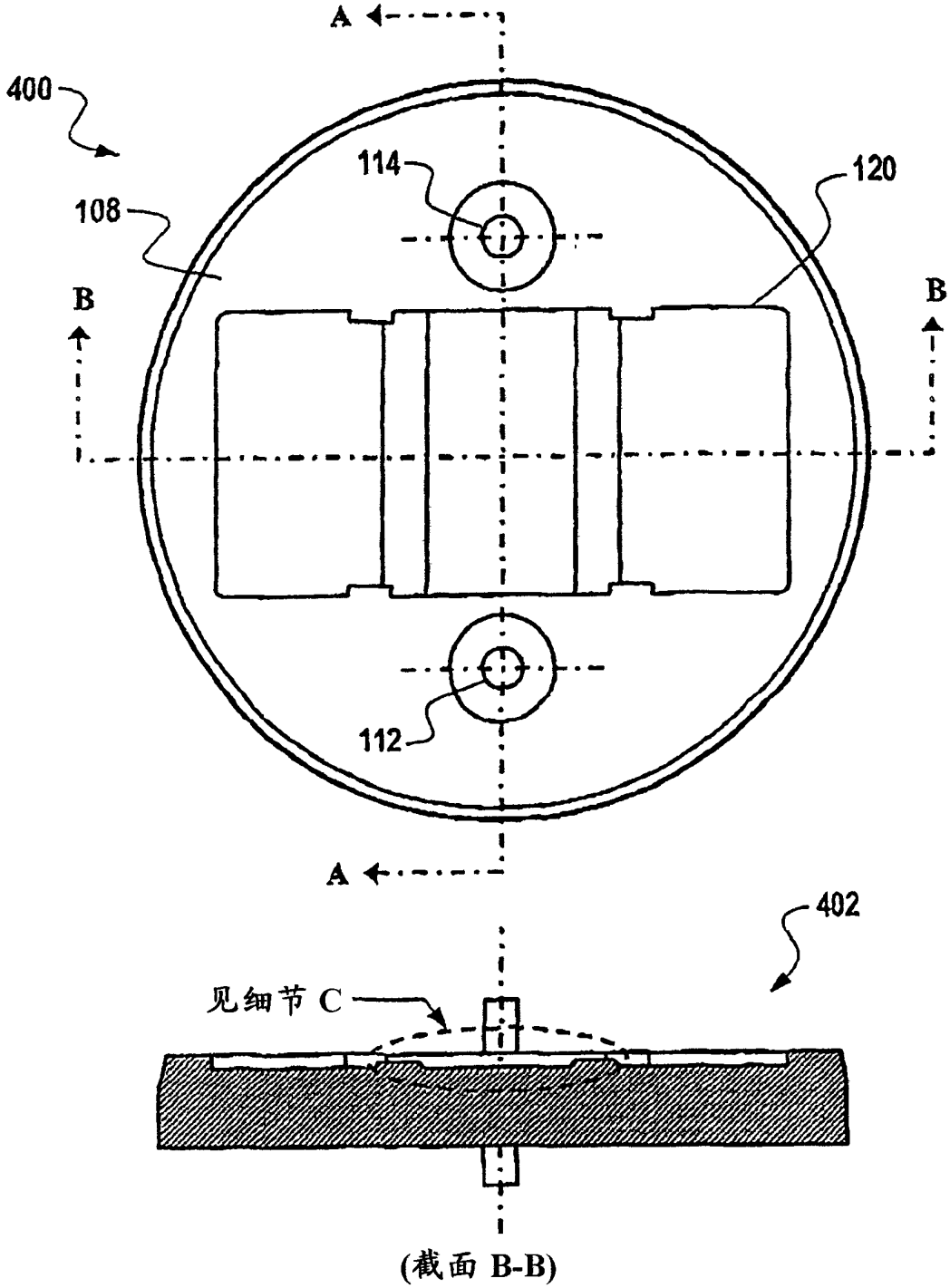
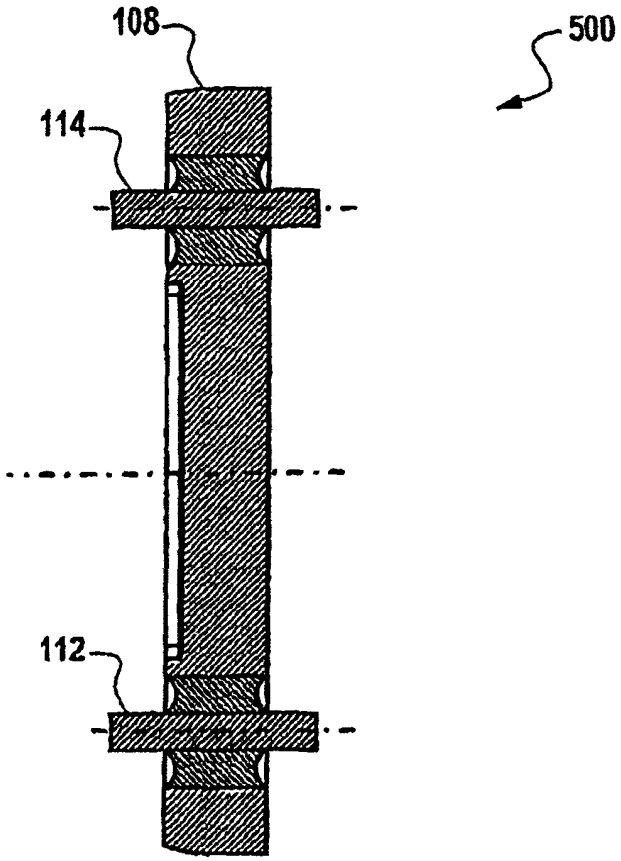
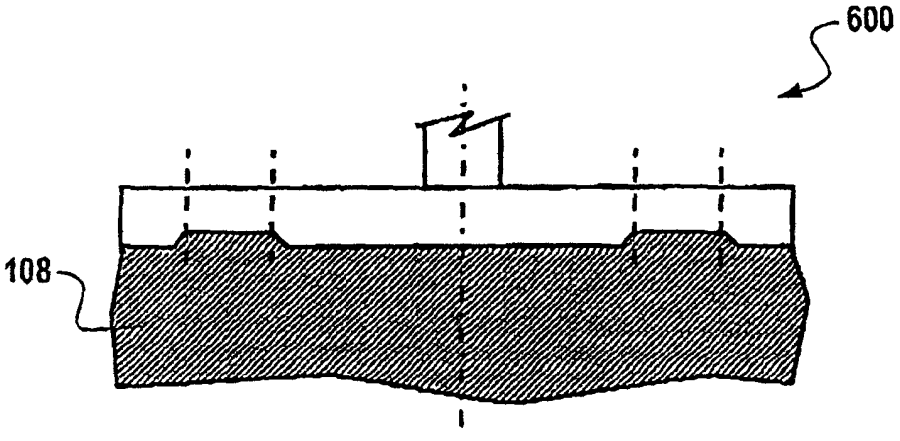


图 4



(截面 A-A)

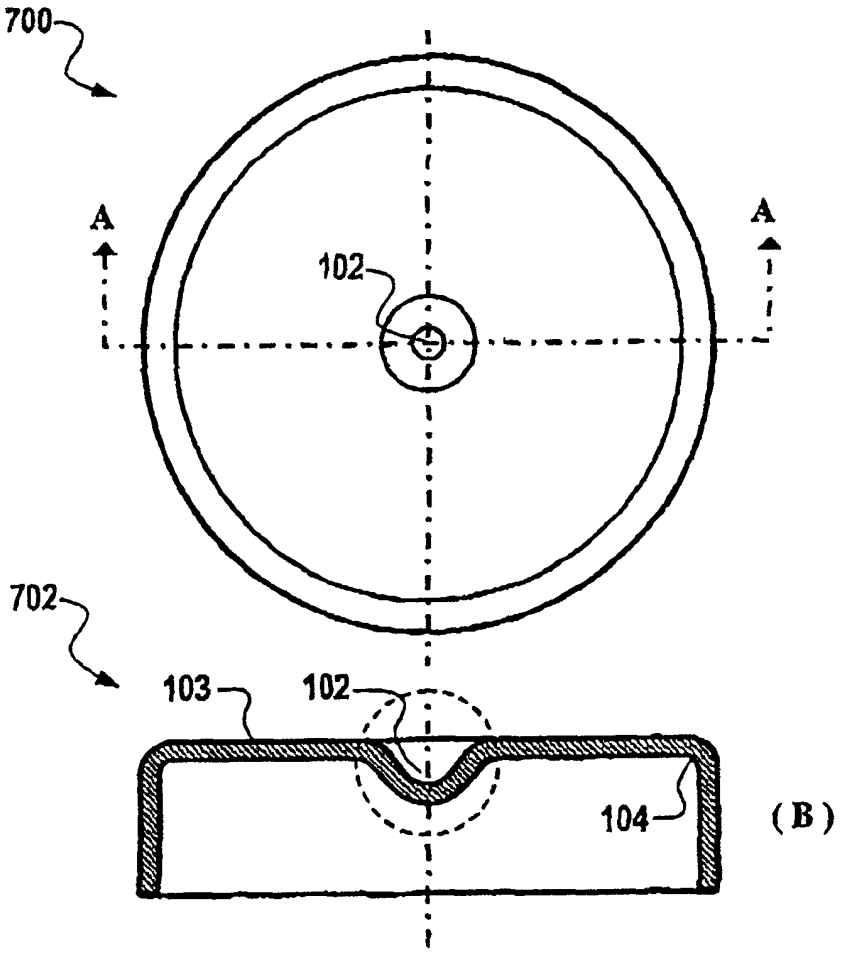
图 5



(细节 C)

图 6

图 7



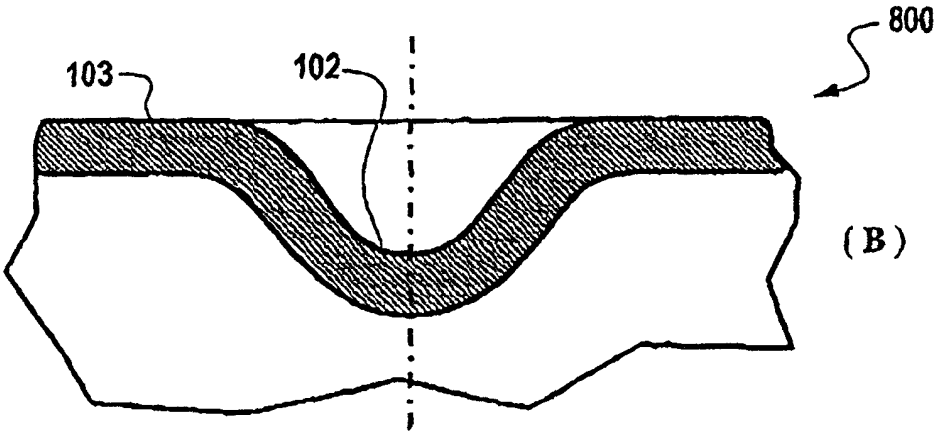


图 8

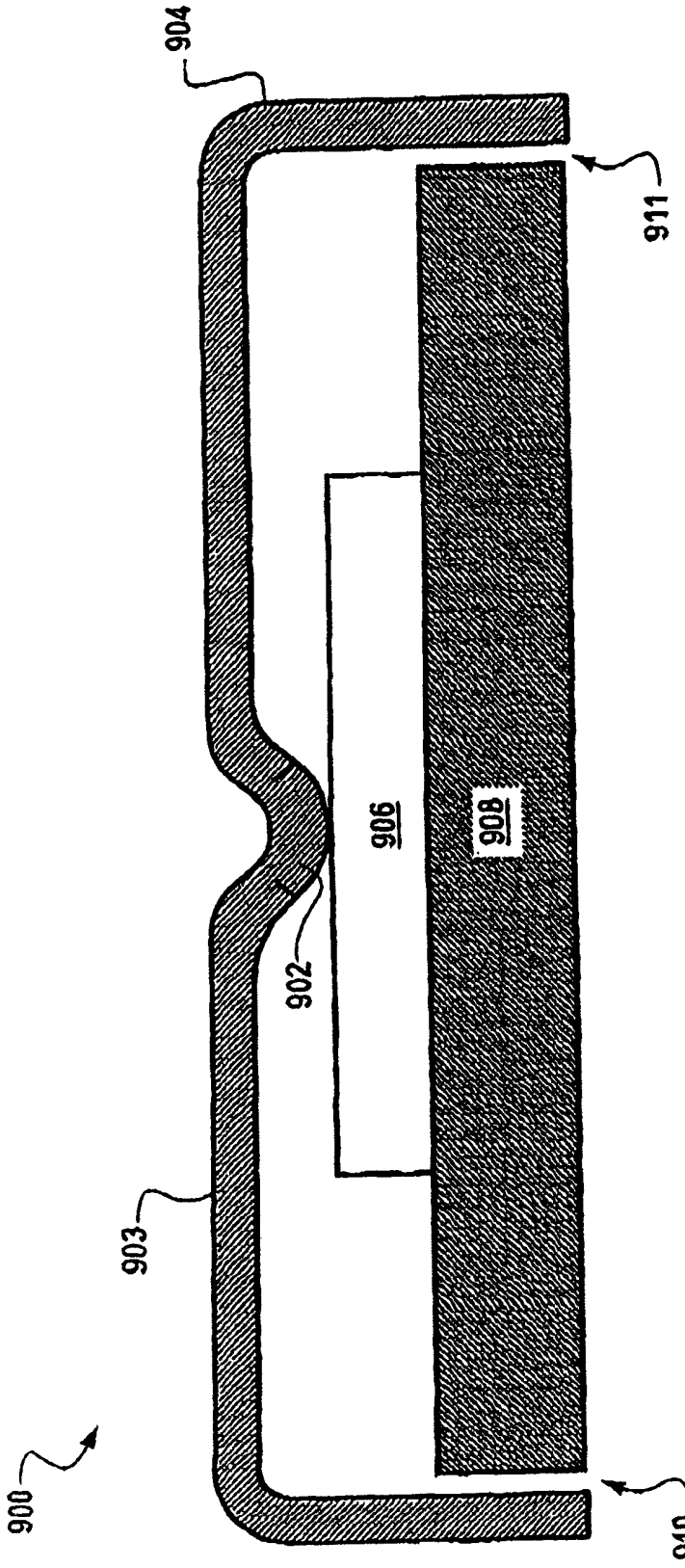


图 9