



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101487690 B

(45) 授权公告日 2011.01.19

(21) 申请号 200810166397.6

(22) 申请日 2008.09.24

(30) 优先权数据

12/007,610 2008.01.14 US

(73) 专利权人 香港理工大学

地址 中国香港九龙红磡

(72) 发明人 郑庆祥 钞晨 张燕妮

(74) 专利代理机构 深圳市顺天达专利商标代理

有限公司 44217

代理人 郭伟刚

(51) Int. Cl.

G01B 7/16 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 101059331 A, 2007.10.24, 全文.

US 6761073 B2, 2004.07.13, 全文.

CN 1434271 A, 2003.08.06, 全文.

审查员 刘冀

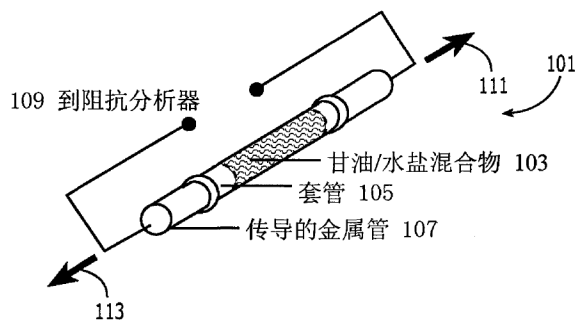
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种应变计及其制造方法

(57) 摘要

本发明涉及一种具有由甘油 / 水盐混合物制成的传导流体的应变体以及一种制造这种应变计的方法,所述应变计包括:聚合物套管;由甘油 / 水盐混合物制成的流体压阻材料;设置在所述聚合物套管两端的金属管、金属传导垫或传导聚合物垫;其中所述流体压阻材料包含在所述聚合物套管之中。根据本发明,所述应变计能测量 30% 左右实际应变的大位移。



1. 一种应变计,其特征在于,包括:  
聚合体套管;  
由包括盐、水和甘油的甘油 / 水盐混合物制成的流体压阻材料;  
设置在所述聚合体套管两端的金属管、金属传导垫或传导聚合体垫;  
其中所述流体压阻材料包含在所述聚合体套管之中。
2. 根据权利要求 1 所述的应变计,其特征在于,所述甘油 / 水盐混合物包括 0.5 到 1.5 等分的盐、7 到 10 等分的水、2 到 4 等分的甘油。
3. 根据权利要求 2 所述的应变计,其特征在于,所述盐为氯化钠。
4. 根据权利要求 2 所述的应变计,其特征在于,所述水为蒸馏水、去离子水或双蒸馏水。
5. 根据权利要求 1 所述的应变计,其特征在于,所述聚合体套管的长度为 15mm 到 30mm 之间。
6. 根据权利要求 1 所述的应变计,其特征在于,所述聚合体套管由弹性体制成,包括丙烯酸酯、丁基、碳氟化合物、氟硅氧烷、硫化物、聚氨酯橡胶、氯丁橡胶、异戊二烯、亚硝酸盐、硅树脂和丁二烯。
7. 一种应变计的制造方法,其特征在于,包括以下步骤:  
将金属垫或传导聚合体垫沉积在一聚合体衬底上;  
用一图案掩模将氧等离子体添加到所述衬底上;  
将包括盐、水和甘油的甘油 / 水盐混合物灌注到所述衬底上;以及  
用一聚合体盖对所述混合物进行封装。

## 一种应变计及其制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及应变计,更具体地说,涉及一种流体压阻式应变计及其制造方法。

[0002] 背景技术

[0003] 应变计是一种用于测量试样中空间变化的装置。如今电子型应变计已广泛使用,这种应变计基于与应变成比例的电阻变化的测量。电阻型应变计的原理能以棒形传导来解释。棒被拉长以响应拉伸应力,当其材料的电阻系数保持不变时,棒的长度增加。位移通过移动转化到与校准压力阀的刻度盘相反的可转动指针。以数字形式显示的应变计通常包括电子压力传感器,例如压电型传感器,其产生电信号以响应传感器揭示的压力。然后电信号被转化成在显示屏上呈现的符号。传统的应变计是由合金制成,如红砷镍矿、镍铬合金及铂(8%钨)等等。然而,现在技术上还没能够测量大位移的应变计。

[0004] 发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题在于,针对现有技术不能测量大位移的缺陷,提供一种能测量大位移的应变计及其制造方法。

[0006] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:构造一种应变计,其包括:

[0007] 聚合体套管;

[0008] 由甘油/水盐混合物制成的流体压阻材料;

[0009] 设置在所述聚合体套管两端的金属管、金属传导垫或传导聚合体垫;

[0010] 其中所述流体压阻材料包含在所述聚合体套管之中。

[0011] 在本发明所述的应变计中,所述甘油/水盐混合物包括 0.5 到 1.5 等分的盐、7 到 10 等分的水、2 到 4 等分的甘油。

[0012] 在本发明所述的应变计中,所述盐为氯化钠。

[0013] 在本发明所述的应变计中,所述水为蒸馏水、去离子水或双蒸馏水。

[0014] 在本发明所述的应变计中,所述聚合体套管的长度为 15mm 到 30mm 之间。

[0015] 在本发明所述的应变计中,所述聚合体套管由弹性体制成,包括丙烯酸酯、丁基、碳氟化合物、氟硅氧烷、硫化物、聚氨酯橡胶、氯丁橡胶、异戊二烯、亚硝酸盐、硅树脂和丁二烯。

[0016] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:构造一种应变计的制造方法,其特征在于,包括以下步骤:

[0017] 将金属垫或传导聚合体垫沉积在一聚合体衬底上;

[0018] 用一图案掩模将氧等离子体添加到所述衬底上;

[0019] 将甘油/水盐混合物灌注到所述衬底上;以及

[0020] 用一聚合体盖对所述混合物进行封装。

[0021] 实施本发明的应变计及其制造方法,具有以下有益效果:能够测量 30% 左右实际应变的大位移,本发明的应变计在生物医学上非常有用,例如用于大组织形变的测量。

[0022] 附图说明

[0023] 下面将结合附图及实施例对本发明作进一步说明,附图中:

- [0024] 图 1 是本发明的流体应变计的一个实施例的结构示意图；
- [0025] 图 2 是本发明的流体应变计在位移装置上的实施例的结构示意图；
- [0026] 图 3 是 1KHz-10MHz 频率范围下采用应变的流体应变计的阻抗测量；
- [0027] 图 4 是本发明制造流体应变计的一个实施例的方法流程图。
- [0028] 具体实施方式
- [0029] 本发明某些典型实施例的以下描述实质上仅为示例性作用，并不用以限制本发明及其应用或使用。
- [0030] 以下请参考图 1 至图 4。
- [0031] 图 1 是本发明的应变计 101 的一个实施例，包括用作聚合体套管 105 内部流体的甘油 / 水盐混合物 103，金属管 107 连接在套管 105 的两端。铅块 107 连接到金属管 107 端部，用于反馈到改变电流测量的阻抗分析器。
- [0032] 用于应变计 105 中的套管 105 的应变计长度（两个电极之间的长度）范围在 15mm 到 30mm。套管 105 可以是半径约为 1mm 到 5mm 的圆形或其它合适的形状。套管 105 可以由聚合物制成，如弹性的或橡胶类聚合物。套管 105 两端都是密封的，以容纳甘油混合物 103，而套管 105 两端还连接到金属管 107。
- [0033] 金属管 107 连接到铅块 109，然后连接到测量器件。
- [0034] 在使用中，拉伸应力 / 位移 111/113 外加到应变计 101 的两端。应变计 101 被拉长，使电阻增加。电阻增加引起电阻抗变化，这由连接的阻抗分析器显示出来。
- [0035] 甘油 / 水盐混合物 103 包括盐、水和甘油。盐的用量可以从 0.5 到 1.5 等分，水的用量可以从 7 到 10 等分，甘油的用量可以从 2 到 4 等分。盐可以是氯化钠或食盐；匹配的水可以是蒸馏水、去离子水、双蒸馏水等等。
- [0036] 图 2 是本发明的应变计 201 的一个实施例的结构示意图，其中应变计 201 放置于一位移装置 203 上。
- [0037] 如图 2 所示，应变计 201 两端连接到位移装置 203。套管包含甘油 / 水盐混合物 205。测量装置 209 通过铅块，经金属端连接到应变片 201。拉伸应力 / 位移 207 外加到应变计 201，对电阻抗变化进行测量。
- [0038] 图 3 示出了本发明应变计不同频率（1KHz-10MHz）上测量阻抗 ( $Z_{re}$ ) 对应实际应变 ( $\epsilon$ ) 的变化。从图中可得到  $Z_{re}$  和  $\epsilon$  之间的线性关系，其显示出线性应变灵敏度。如图 3 所示，应变计能测量一直到超出位移的 30% 变化。
- [0039] 图 4 是本发明制造应变计的一个实施例的方法流程图。
- [0040] 首先，在步骤 401，金属垫，如金、或传导的聚合垫设置在聚合体上，例如聚二甲基硅氧烷 (PDMS) 衬底。然后，在步骤 403，氧等离子体添加到衬底约 1 到 3 分钟，同时在步骤 405 产生一个亲水层。在步骤 407，在亲水层上将应变计的传导流体（包含甘油 / 水盐混合物）灌注到衬底上。然后，在步骤 409，用一个聚合盖对流体进行封装。
- [0041] 以上参考附图对该系统的实施例进行了描述，应理解该系统并不用于限制确切的实施例，所属领域的技术人员在不超出本发明的范围和精神情况下，可从中作出各种变化和修改。
- [0042] 在理解本申请时，应注意：
- [0043] a) “包括”并没有将其它元件或动作排除在所列出的元件或动作之外；

- [0044] b) 元件前面的“一个”并没有将多个这种元件的单元排除在外。
- [0045] c) 附图标记并不用以限制任何范围；
- [0046] d) 除非出现特别的说明,其中任何公开的装置或部分可结合在一起,或分成更多的部分;以及
- [0047] e) 除非出现特别的指示,否则这些动作或步骤的顺序并不是特定的。

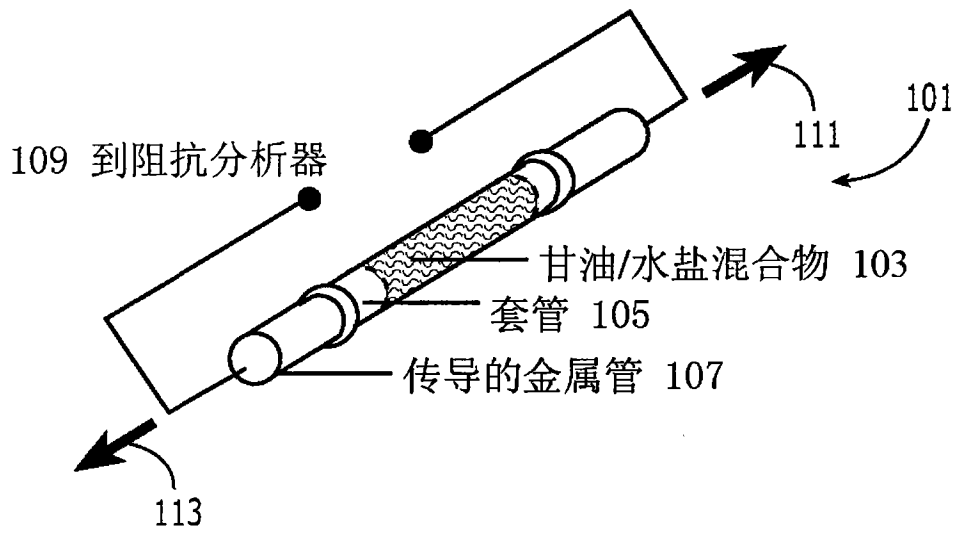


图 1

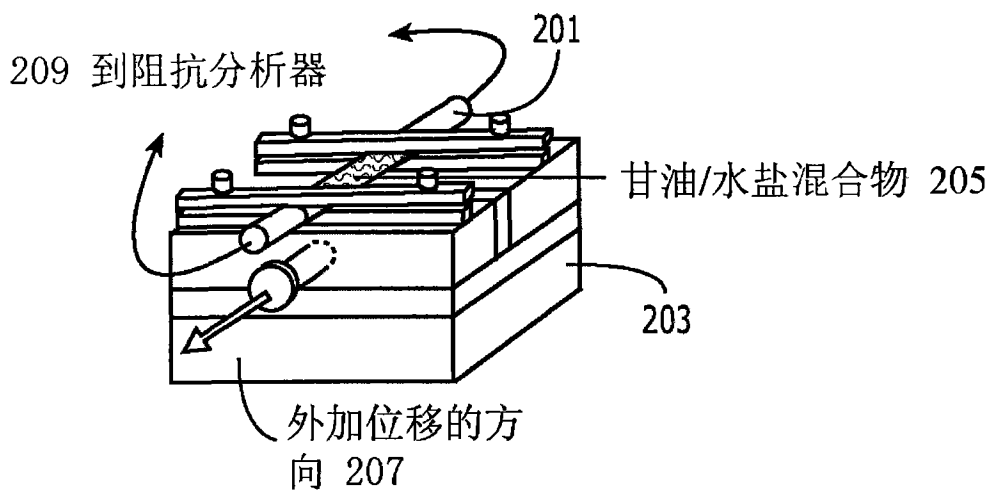


图 2

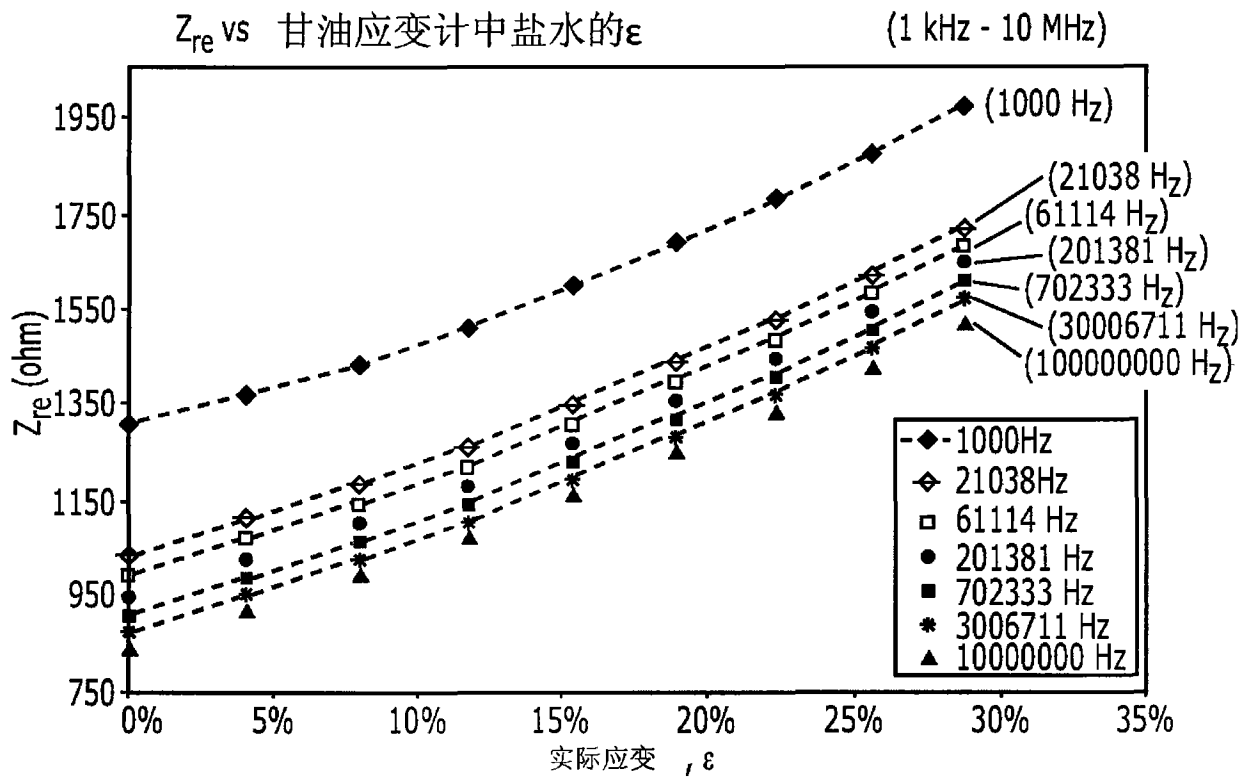


图 3

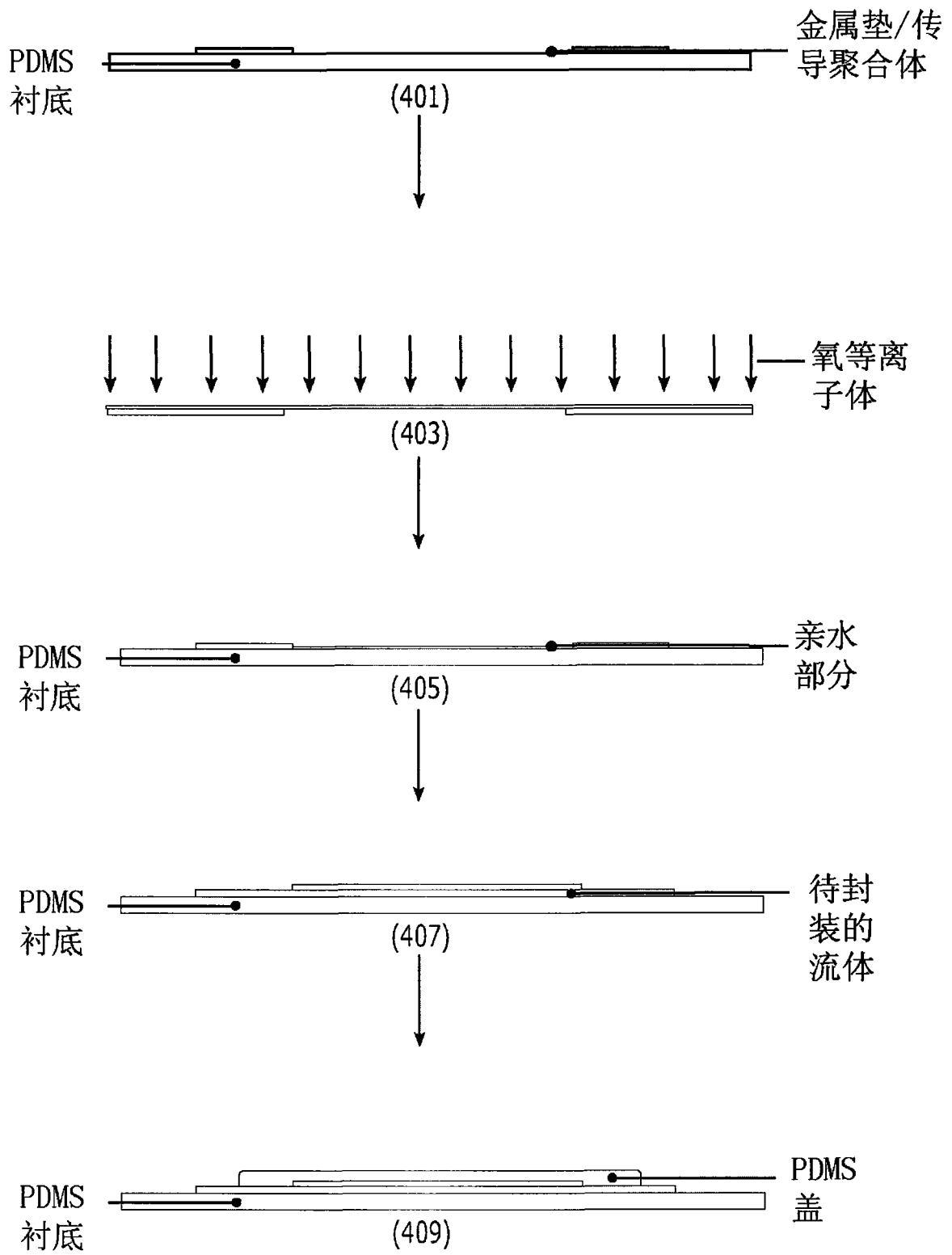


图 4