



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101611297 B

(45) 授权公告日 2011. 12. 28

(21) 申请号 200780051334. X

(22) 申请日 2007. 12. 21

(30) 优先权数据

11/644, 999 2006. 12. 22 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009. 08. 14

(86) PCT申请的申请数据

PCT/CA2007/002350 2007. 12. 21

(87) PCT申请的公布数据

W02008/077252 EN 2008. 07. 03

(73) 专利权人 昂斯特罗姆动力公司

地址 加拿大不列颠哥伦比亚

(72) 发明人 G·F·麦克莱恩 J·齐默曼

(74) 专利代理机构 北京北翔知识产权代理有限公司

公司 11285

代理人 徐燕 郑建晖

(51) Int. Cl.

H01M 8/04 (2006. 01)

G01G 3/12 (2006. 01)

G01G 17/04 (2006. 01)

(56) 对比文件

DE 10046102 A, 2002. 03. 28,

CN 1551977 A, 2004. 12. 01,

CN 1567626 A, 2005. 01. 19,

DE 10046102 A1, 2002. 03. 28,

CN 1845369 A, 2006. 10. 11,

审查员 臧自欣

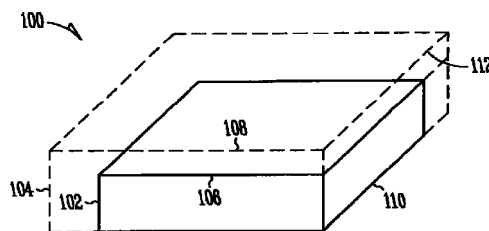
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 6 页

(54) 发明名称

装料状态指示器及其相关方法

(57) 摘要

本发明的实施方案涉及一种用于测定包含在流体封装体内的流体的质量的装料指示器, 包括: 一装料指示器, 该装料指示器响应于与包含在流体封装体内的流体相接触的固体组件的变形; 其中所述变形是关于包含在流体封装体内的流体的质量的函数。



1. 一种用于测定包含在流体封装体内的流体的质量的设备,包括:
装料指示器,其响应于与包含在流体封装体内的流体相接触的固体组件的变形,其中所述固体组件包含在所述流体封装体内;
其中所述变形是关于包含在流体封装体内的流体的质量的函数。
2. 根据权利要求1所述的设备,其中在测定包含在流体封装体内的流体的质量中,环境改变引入小于大约1%的误差。
3. 根据权利要求1或2所述的设备,其中所述变形包括固体组件的物理尺寸的改变。
4. 根据权利要求1或2所述的设备,其中所述变形包括大约1%~10%的变形。
5. 根据权利要求1或2所述的设备,其中所述流体包括气体、液化气、液体或者其组合。
6. 根据权利要求5所述的设备,其中所述流体包括氢。
7. 根据权利要求1或2所述的设备,其中所述固体组件包括与所述流体封装体相接触的流体储存材料。
8. 根据权利要求7所述的设备,其中所述流体储存材料具有吸留和脱附氢的能力。
9. 根据权利要求1或2所述的设备,其中所述固体组件包括复合储氢材料。
10. 根据权利要求9所述的设备,其中所述固体组件包括金属氢化物。
11. 根据权利要求9所述的设备,其中所述复合储氢材料包括金属氢化物粉末和粘合剂的混合物。
12. 根据权利要求1或2所述的设备,其中所述固体组件包括AB、AB₂、A₂B、AB₅、BCC型的金属氢化物或者其组合。
13. 根据权利要求12所述的设备,其中所述固体组件包括LaNi₅、FeTi或者MmNi₅,其中Mm指的是镧系元素的混合物。
14. 根据权利要求1或2所述的设备,其中所述固体组件包括:包含物、硅石、氧化铝、沸石、石墨、活性碳、纳米结构的碳、微陶瓷、纳米陶瓷、氮化硼纳米管、包含钯的材料或者其组合。
15. 根据权利要求1所述的设备,其中所述固体组件和所述流体封装体被一致地接合。
16. 根据权利要求1或2所述的设备,其中所述流体封装体包括柔性流体封装体。
17. 根据权利要求1或2所述的设备,其中所述装料指示器包括机械转换器、开孔泡沫、流体、杠杆式指示器、用于观察组件的变形的可视窗口、机械指示器、机械联动装置、一种当位移后改变其可观察的特性的固体,或者光干涉图。
18. 根据权利要求17所述的设备,其中所述装料指示器包括转换器。
19. 根据权利要求1或2所述的设备,其中所述装料指示器包括转换器、可变充电的电阻器、应变仪、伸长计、电阻应变仪,或者组件表面上且与一个或多个固定刷子相接触的导体阵列。
20. 一种燃料电池系统,包括:
流体封装体;
一个或多个固体组件,所述固体组件包含在所述流体封装体内;
装料指示器,所述装料指示器与一个或多个固体组件以及流体封装体中的至少一个相接触;以及
一个或多个燃料电池,所述燃料电池与一个或多个固体组件、装料指示器以及流体封

装体中的至少一个相接触；

其中所述装料指示器响应于一个或多个固体组件或者流体封装体的变形，并且其中所述变形是关于包含在流体封装体内的流体的质量的函数。

21. 根据权利要求 20 所述的燃料电池系统，其中所述一个或多个固体组件包括复合储氢材料。

22. 根据权利要求 20 或 21 所述的燃料电池系统，其中所述流体封装体包括柔性流体封装体。

23. 根据权利要求 22 所述的燃料电池系统，其中所述柔性流体封装体被一致地接合至所述一个或多个固体组件。

24. 根据权利要求 20 或 21 所述的燃料电池系统，其中所述装料指示器和燃料电池中的一个或多个被进一步电地接合至一电子设备。

25. 根据权利要求 20 或 21 所述的燃料电池系统，其中所述电子设备包括：蜂窝式电话、卫星电话、PDA、膝上型计算机、计算机附件、超移动计算机、显示器、个人音频或视频播放器、医疗设备、电视、发射机、接收机、照明设备、闪光灯或电子玩具。

26. 一种用于测定包含在流体封装体内的流体的质量的方法，所述方法包括：

响应于固体组件的变形，其中所述固体组件包含在所述流体封装体内；

其中所述变形是关于包含在流体封装体内的流体的质量的函数。

27. 根据权利要求 26 所述的方法，进一步包括，在响应之后，显示包含在流体封装体内的流体的量。

28. 根据权利要求 26 或 27 所述的方法，其中响应包括使固体移动、使液体移动，或者阻挡电信号。

装料状态指示器及其相关方法

技术领域

[0001] 本发明的实施方案涉及一种装料状态指示器 (a state of charge indicator)。更具体而言,本发明的实施方案涉及一种用于流体封装体 (fluid enclosure)——诸如带有燃料电池系统的流体封装体——的装料状态指示器。

背景技术

[0002] 当使用任何可耗尽电源时,测定在加燃料之前所剩下的运行时间的量是一个一贯问题。对于金属氢化物燃料储存系统,该问题变得尤其困难。金属氢化物通常用于储存诸如氢之类的燃料,所述燃料与燃料电池一起用于电化学产生电能。氢被吸收进金属合金,生成合金氢化物。

[0003] 测量储存在金属氢化物内的流体的重量是易于产生误差的,因为流体重量相比于系统的总重量来说较轻。随着系统中燃料数量的减少,基于重量的燃料测量中的错误极大地增加,导致在基于重量的评估中出现较大的不确定性。

[0004] 在基于粉末的氢化物系统中,一些人试图使内部压力与装料状态相关联。该方法不太奏效,因为氢化物被设计为在一恒压下运行,直至它们几乎完全被排放掉。此外,该运行的恒压与环境温度高度相关。因此,任何对氢化物系统的基于压力的测量都更好地指示了系统温度,而非指示了系统的装料状态。另外,常规的基于粉末的氢化物系统可以压紧,因此导致在封装体上产生大的应变,这混淆了对封装体内是否剩有氢的测定。

附图说明

[0005] 在不必按比例画出的附图中,类似的数字描述了这几幅图中基本类似的组件。具有不同字母后缀的类似数字表示了基本类似组件的不同实例。这些附图通过实施例的方式,但是不意在限制,基本示出了本文中讨论的各种实施方案。

[0006] 图 1 示出了根据一些实施方案的关于一组件及其相应于一变形的尺寸的立体图;

[0007] 图 2 示出了根据一些实施方案的包含流体储存材料的流体封装体的示意图;

[0008] 图 3 示出了根据一些实施方案的包括机械转换器的流体封装体的示意图;

[0009] 图 4 示出了根据一些实施方案的电子设备的一部分和一流体封装体的立体图;

[0010] 图 5 示出了根据一些实施方案的处于空装料状态的流体封装体的示意图;

[0011] 图 6 示出了根据一些实施方案的处于满装料状态的流体封装体的示意图;

[0012] 图 7 示出了根据一些实施方案的关于电子设备的一部分和包含一观察窗口的流体封装体的立体图;

[0013] 图 8 示出了根据一些实施方案的包含一观察窗口的流体封装体的示意图;

[0014] 图 9 示出了根据一些实施方案的包含一所成角度小于直角的观察窗口的流体封装体的示意图;

[0015] 图 10 示出了根据一些实施方案的使用一个以上的流体封装体的装料状态指示器系统的示意图;

[0016] 图 11 示出了根据一些实施方案的一种使用装料状态指示器的方法的流程框图。

发明内容

[0017] 本发明的实施方案涉及一种用于测定包含在流体封装体内的流体的质量的装料指示器,包括:装料指示器,该装料指示器响应于与流体封装体内包含的流体相接触的固体组件的变形,并且其中所述变形是关于包含在流体封装体内的流体的质量的函数。

[0018] 实施方案也涉及一种燃料电池系统。该燃料电池系统包括流体封装体,一个或多个与流体封装体相接触的固体组件,以及装料指示器,所述装料指示器与一个或多个固体组件和流体封装体中的至少一个相接触。而且,所述燃料电池系统包括一个或多个燃料电池,所述一个或多个燃料电池与一个或多个固体组件、装料指示器和流体封装体中的至少一个相接触。所述装料指示器响应于一个或多个固体组件或者流体封装体的变形,并且所述变形是关于包含在流体封装体内的流体的质量的函数。

具体实施方式

[0019] 下列详细说明包括附图参考,所述附图参考构成了详细说明的一部分。所述附图,通过图解的方式,示出了其中可实践本发明的具体实施方案。这些实施方案,在此也被称为“实施例”,被充分详细地描述以使本领域技术人员能够实践本发明。在不偏离本发明范围的情况下,可组合这些实施方案,可使用其他的实施方案,或者可做出结构的或逻辑上的变化。因此,下列详细说明不意在限制,本发明的范围是由所附权利要求及其等同物限定的。

[0020] 在本文本中,术语“一 (a)”或“一个 (an)”被用于包括一个或者不止一个,术语“或”被用于表示非排他性的“或”,除非另有说明。另外,应理解的是,在此所使用的措辞或术语,除非另有定义的,都仅为了说明的目的而不意在限制。而且,在该文本中引用的所有公开文本、专利和专利文本都通过引用的方式整体纳入本说明书,如同通过一个一个单独引用纳入。在本文本和那些通过引用纳入的公开文本之间存在不一致用法的情况下,所引用纳入的参考文本中的用法应被认为是本文本的补充;对于不可调和的矛盾,本文本中的用法占主导地位。

[0021] 本发明的实施方案涉及与流体封装体相接触的装料状态指示器。装料状态指示器可响应于组件的变形,所述组件诸如流体封装体或者流体储存材料。所述变形可以是关于流体封装体的装料状态的函数。该变形可以是关于包含在流体封装体内的流体的质量的直接结果,而不简单是类似于常规测量的对压力改变的测量或者其结果。不同于对传统的刚性封装体的应变测量,例如,本发明的实施方案涉及的变形大于大约 1%、大于大约 3% 或者在大约 3% 和大约 10% 之间。通过响应于变形,装料状态指示器依赖于与流体封装体的装料状态直接相关的效应,而不依赖于任何副效应。对变形的响应可以基本无关于副效应,所述副效应诸如是环境温度、流体储存材料的沉淀 (settling)、环境大气压力、环境湿度、流体储存材料的老化或者其结合。基本无关性表明可以在测定装料状态中的误差小于例如大约 1%。

[0022] 定义

[0023] 如本说明书中使用的,“装料指示器 (charge indicator)”或者“装料状态指示器”指的是检测或者转换与在流体封装体内的流体装料相关的信号的装置或者设备。转换

器是装料指示器的一个实例。

[0024] 如本说明书中使用的,“转换器”指的是将一种形式的信号检测或转化为另一种形式的信号的设备。机械联动装置是转换器的一个实例。

[0025] 如本说明书中使用的,“指示 (indicating)”或者“指示 (indicate)”指的是表明或者显示。装料指示器可指示或表明流体封装体的装料状态。

[0026] 如本说明书中使用的,“装料状态 (state of charge)”指的是包含在流体封装体内的流体的质量。例如,装料状态可指的是流体的绝对质量,或者指的是相对于当所述封装体是“满的”或者基本满时包含在流体封装体内的流体的质量的流体的相对质量。

[0027] 如本说明书中使用的,“响应于 (responding)”或者“响应 (respond)”指的是对于刺激所做的反应。响应可包括对于刺激——诸如变形——的物理、化学或电的反应。

[0028] 如本说明书中使用的,“测定 (determine)”或者“测定 (determining)”指的是确定,诸如,例如通过测量。例如,测定可包括指示,或者指示可在测定之后。

[0029] 如本说明书中使用的,“变形 (deformation)”指的是形状的改变。例如,所述变形可以是在任意维度。例如,固体组件,诸如流体封装体,可在与流体接触时变形。例如,固体组件的变形可以大于大约 1%、在大约 1%和大约 3%之间,或者在大约 3%和大约 10%之间。例如,固体组件的变形可响应于固体组件的应变状态而改变。

[0030] 如本说明书中使用的,“改变 (change)”或“改变 (changing)”指的是变得不同或者进行变化或变换。

[0031] 如本说明书中使用的,“应变状态的改变 (change in strainstate)”指的是由外力导致的变化状态。例如,变化状态可包括物理变形或者电阻的改变。例如,外力可以是物理的、化学的或者电的力。例如,物理力可以由柔性流体封装体内的流体质量的增加或减少所导致的变形。

[0032] 如本说明书中使用的,“应变状态 (strain state)”指的是由材料受到的任意应变而决定的该材料的状态。

[0033] 如本说明书中使用的,“函数 (function)”指的是一个变量如此相关于另一变量,使得对于一个变量所取的每个值,另一变量确定存在着另一值。例如,变形可以是流体封装体的装料状态的函数,使得随着封装体内流体质量的改变,变形也以一种可确定的方式改变。

[0034] 如本说明书中使用的,“可观察的特性 (observable property)”指的是可被测量或者可被视觉上监测的材料特性。在移动时,材料改变颜色是可观察的特性的实例。

[0035] 如本说明书中使用的,“副效应 (secondary effect)”指的是可影响对于与流体封装体相接触的流体的装料状态的响应的外力。例如,副效应可包括环境温度、大气压力、湿度、流体储存材料沉淀、流体储存材料老化或者其结合。

[0036] 如本说明书中使用的,“显示 (displaying)”指的是信息的视觉表示。例如,显示可指响应于流体封装体的装料状态,产生或者使用可见文字,指示线条、图案、数字等。例如,显示也可指将文字、符号或者数字等图示说明在诸如一 LCD 屏幕之类的电子屏幕上。

[0037] 如本说明书中使用的,“复合储氢材料”指的是与粘合剂混合的活性材料颗粒,其中所述粘合剂将活性材料颗粒固定得足以维持活性材料颗粒之间的相对空间关系。复合储氢材料的实例可在 2006 年 4 月 24 日提交的共同持有的美国专利申请序列号

No. 11/379, 970 中找到, 上述文本通过引用的方式整体纳入本说明书。

[0038] 如本说明书中使用的, “金属氢化物颗粒”或“金属氢化物”指的是当与氢接触时, 能够形成金属氢化物的金属或金属合金颗粒。这种金属或金属合金的实例是 FeTi、ZrV₂、LaNi₅、Mg₂Ni 和 V。金属氢化物的更上位描述的代表性实例的化合物如下: AB、AB₂、A₂B、AB₅ 和 BCC。当与氢结合时, 这些化合物形成金属氢化物复合体, 诸如 MgH₂、Mg₂NiH₄、FeTiH₂ 和 LaNi₅H₆。用于形成金属氢化物的金属的实例包括: 钒、镁、锂、铝、钙、过渡金属、镧系元素和金属间化合物及其固溶体。

[0039] 如本说明书中使用的, “流体”指的是气体、液化气、液体、压力下的液体, 或者与流体储存材料物理或化学接触的上述任一种。流体的实例包括氢、甲醇、乙醇、蚁酸、丁烷、硼氢化物等。流体可以是非定形的和自由流动的, 或者与流体储存材料物理或化学相接触。例如, 流体可被结合于吸收材料上。

[0040] 如本说明书中使用的, “吸留 / 脱附材料 (occluding/desorbing material)”指的是能够吸收、吸附或者保留物质并进而能允许去除该物质的材料。所述吸留 / 脱附材料可化学地或者物理地保留物质, 例如, 诸如通过化学吸附或者物理吸附。这种材料的实例包括金属氢化物、复合储氢材料、包合物等。

[0041] 如本说明书中使用的, “吸留 (occlude)”或“吸留 (occluding)”或“吸留 (occlusion)”指的是吸收或者吸附并保留物质。例如, 氢可以是被吸留的物质。物质可以被化学或物理吸留, 例如, 诸如通过化学吸附或者物理吸附。

[0042] 如本说明书中使用的, “脱附 (desorb)”或者“脱附 (desorbing)”或者“脱附 (desorption)”指的是去除吸收的或者吸附的物质。例如, 氢可从活性材料颗粒中被去除。例如, 氢可被物理地或者化学地结合。

[0043] 如本说明书中使用的, “接触 (contacting)”指的是物理地、化学地或者电地接触或者功能性地集成。例如, 流体可接触一封装体, 在该封装体中流体被物理地推进到封装体内部。例如, 接触可包括流体连通, 在该流体连通中两个或更多个组件位于使得流体沿它们之间的一个或多个方向流动的位置。例如通过流体连通, 一个或多个燃料电池可接触一流体封装体。流体储存材料可被功能性地集成在流体封装体内, 诸如被包含在其中 (但是, 例如, 不是物理接触)。

[0044] 如本说明书中使用的, “释放 (releasing)”指的是物理地或者化学地从结合、固定或者牵制的东西中游离出来。例如, 流体可被物理地从封装体中释放。例如, 流体可被化学地或者物理地从流体储存材料中释放。

[0045] 如本说明书中使用的, “柔性流体封装体 (flexible fluid enclosure)”或者“流体封装体的柔性部分 (flexible portion of a fluid enclosure)”可指包括结构填充物以及外部封装壁的流体封装体, 所述外部封装壁一致地接合至所述结构填充物。这种流体封装体的实例在于 2006 年 6 月 23 日提交的共同所有的美国专利申请序列号 No. 11/473, 591 中被公开, 该文本在此通过引用的方式整体纳入本说明书。

[0046] 如本说明书中使用的, “一致地接合 (conformably coupled)”指的是形成一种两组件之间基本一致的结合, 并且以相应的形状或者形式来化学地或者物理地结合的方式被附接。例如, 结构填充物可被一致地接合至外部封装壁, 其中所述外部封装壁化学地或者物理地结合至结构填充物并具有其形状。

[0047] 如本说明书中使用的,“外部封装壁”指的是流体封装体内最外面的层,其用于至少部分减缓从流体封装体中的流体扩散。外部封装壁可包括相同或不同材料的多个层。例如,所述外部封装壁可包括聚合物或者金属。

[0048] 如本说明书中使用的,“结构填充物”指的是具有足够的拉伸强度的材料,从而当用流体压缩时可承受流体封装体的内部压力。结构填充物可以是固体。例如,结构填充物可包括:金属或塑料栅格、复合储氢材料、包合物、纳米结构的碳泡沫、气凝胶、沸石、硅石、氧化铝、石墨、活性碳、微陶瓷、纳米陶瓷、氮化硼纳米管、硼氢化物粉末、含有钯的材料或者其组合。

[0049] 如本说明书中使用的,“流体储存材料”指的是通常为了帮助储存流体,可与流体物理地或化学地相接触的材料。氢可以与金属合金化学地结合,以提供金属氢化物,金属氢化物是流体储存材料的一个实例。

[0050] 参照图 1,示出了根据一些实施方案的组件 100 及其相应于一变形的尺寸的立体图。组件 100 可基于变形而改变其尺寸。在图 1 中,例如,当被填充以诸如氢之类的流体时,组件 100 可将尺寸 102、106 和 110 分别改变至更大尺寸 104、108 和 112。给组件 100 装料可包括充填、接触、吸留、吸收或吸附以诸如氢之类的流体等。例如,组件 100 可包括流体储存材料或者流体封装体。例如,尺寸 104、108 和 112 可增至最高达大约大于尺寸 102、106 和 110 的 10%。随着组件 100 内流体质量的减少,尺寸上的改变可以是可逆的。例如,组件的形状可以是任意的或者棱柱形的,并且其任意尺寸都可随着变形而改变。

[0051] 许多类型的装料指示器都可被用于响应于组件 100 的变形。装料指示器可包括可以随着变形而移动的流体或固体。装料指示器可包括如下固体:当该固体被移动时,它的可观察的特性改变。例如,可观察的特性可以是颜色。例如,装料指示器可以是与组件 100 相接触的机械指示器。例如,装料指示器可通过,诸如机械联动装置而直接响应于变形,或者通过响应于基于变形的电信号或组件 100 的电特性的改变而间接地响应于变形。装料指示器可包括光干涉图,使得可基于变形而产生或者改变视觉图案。光干涉图的实例可包括多面体图案、格栅、像素、一个或多个可见文字或者其组合。例如,装料指示器可包括组件表面上、且与一个或多个固定刷子相接触的导体阵列。例如,随着变形改变组件的尺寸,导体可响应于当前接触的刷子的数目。

[0052] 在一些实施方案中,组件 100 对于用户可以是不可见的。装料指示器接下来从一个系统——诸如燃料电池系统——中将关于与流体封装体相对应的装料状态的信息,发送至一些外部位置,在这些外部位置处所述信息可被发送至例如用户或者监测系统。例如,转换器——诸如电子转换器——可与组件 100 相接触,并且将流体封装体的装料状态指示为关于组件 100 的变形的函数。伸长计或者应变仪可以是电子转换器的实例。例如,所述变形也可通过响应于组件 100 的电阻被间接监测,诸如通过使用可变充电的电阻器。

[0053] 组件 100 可包括金属氢化物、复合储氢材料或者其混合物。例如,组件 100 可包括结构填充物,诸如金属或塑料栅格、复合储氢材料、包合物、纳米结构碳泡沫、气凝胶、沸石、硅石、氧化铝、石墨、活性碳、微陶瓷、纳米陶瓷、氮化硼纳米管、硼氢化物粉末、含有钯的材料或者其组合。例如,组件 100 可包括柔性流体封装体或者流体封装体的柔性部分。

[0054] 参照图 2,示出了根据一些实施方案的包含流体储存材料 200 的流体封装体的示意图。流体封装体 202 可将流体储存材料封装。流体储存材料可包括复合储氢材料 212、

金属氢化物粉末 210 以及与装料状态指示器 208 相接触的复合储氢材料 206。例如,装料状态指示器 208 可以是转换器,并且与转换器连接器引线 216 相接触。例如,引线 216 可通过密封孔 214 与流体封装体 202 相接触。流体入口 / 出口端 204 也可被定位为与流体封装体 202 相接触。随着复合储氢材料 212 和金属氢化物粉末 210 内应变状态的改变,流体封装体 202 的装料状态可随着与装料状态指示器 208 相接触的一个或多个复合储氢材料 206 的变形而被监测,与流体封装体 202 内的所有流体储存材料的装料状态相关联。例如,装料状态指示器 208 可以是转换器,诸如伸长计、电阻或者纤维应变仪。

[0055] 例如,流体储存材料可以具有吸留 / 脱附流体的能力。例如,复合储氢材料 212 和 206 可以具有吸留和脱附氢的能力。所述流体可以是气体、液化气、液体或者其组合。例如,所述流体可以是氢。

[0056] 参照图 3,示出了根据一些实施方案的包括机械转换器 300 的流体封装体的示意图。流体封装体 202 可封装流体储存材料 302。机械转换器 306——诸如机械联动装置——可接触流体储存材料 302。例如,机械转换器 306 可通过密封孔 214 接触流体封装体 202。流体入口 / 出口端 204 也可被定位为接触流体封装体 202。随着流体储存材料 302 变形,其尺寸 304 改变。机械转换器 306 接下来将随着流体储存材料 302 的变形而改变位置 308。例如,位置改变 308 接下来可以指示装料状态,或者用于将信息传送至监测系统。

[0057] 参照图 4,示出了根据一些实施方案的电子设备的一部分和流体封装体 400。电子设备 402 的一部分可围绕流体封装体 404 和封装该流体封装体 404 的腔体 406。装料指示器 408 可与流体封装体 404 相接触,并且也可与电子设备 402 的一部分相接触。随着流体封装体 404 变形,装料指示器 408 可响应于所述变形,例如,诸如通过响应于在流体封装体 404 和腔体 406 之间的距离的改变。装料指示器 408 可指示流体封装体 404 的空装料状态 502(如图 5 中所示)。随着流体封装体 404 响应于变形而改变尺寸,流体封装体 404 和腔体 406 之间的距离 410 也改变。装料指示器 408 可接下来指示满装料状态 602(如图 6 中所示)。

[0058] 例如,流体封装体 404 可以是柔性的,或者流体封装体的一部分可以是柔性的,使得由于流体封装体内的流体质量的变形而引起该流体封装体的尺寸改变或者电学特性的改变。

[0059] 例如,装料指示器 408 可以是机械位移装置。装料指示器 408 的另一些实例可以是随着流体、被吸进不断增加的体积内的流体的流出而膨胀的开孔泡沫、闭孔泡沫、海绵状材料或者弹性体,或者是杠杆式指示器。例如,流体封装体 404 或者封装体的一部分可由于变形而改变颜色。

[0060] 例如,电子设备 402 的一部分可以是流体封装体系统——诸如燃料电池系统——的一部分。例如,流体封装体系统可包括小于大约 1000 立方厘米的体积。电子设备的实例包括:蜂窝式电话、卫星电话、PDA、膝上型计算机、计算机配件、超移动计算机、显示器、个人音频或视频播放器、医疗设备、电视、发射机、接收机、照明设备、闪光灯或者电子玩具。例如,燃料电池系统可包括:至少一个或多个组件,与所述一个或多个组件相接触的装料指示器,以及与组件和装料指示器中的一个或多个相接触的一个或多个燃料电池。

[0061] 参照图 7,示出了根据一些实施方案的电子设备的一部分和包括观察窗口 700 的流体封装体的立体图。电子设备 402 的一部分可围绕流体封装体 404 和封装该流体封装体

404 的腔体 406。盖子 702 可接触所述腔体 406 和流体封装体 404。例如, 盖子 702 可具有一个布置于其内的观察窗口 704, 从而诸如通过观察腔体 406 和流体封装体 404 之间的距离 410 的改变, 在视觉上观察流体封装体 404 的尺寸的改变。例如, 观察窗口 704 可以是所成角度为大约 90 度的观察窗口 804, 或者是所成角度小于大约 90 度的观察窗口 902 (分别为图 8 和图 9)。如果观察窗口 902 所成角度小于大约 90 度 (一个实例是大约 50 度), 那么流体封装体 404 的尺寸改变将是更可被观察的或者被放大的。例如, 流体封装体 404 的尺寸改变可以使用彩色条纹、散列符号或者栅格而在视觉上标出。

[0062] 参照图 10, 示出了根据一些实施方案的使用不止一个流体封装体 1000 的装料状态指示器系统的示意图。例如, 较大的流体封装体 1004 的装料状态可通过与装料指示器相关联的较小的流体封装体 1002 的相关装料状态来指示。流体可在接触流体入口 / 出口 1008 之前或之后, 流过连接器 1006。如果在每个封装体内使用基本相同的流体或流体储存材料, 那么较小的流体封装体 1002 的装料状态可被用作较大的流体封装体 1004 的装料状态的指示, 而无需单独监测后者。

[0063] 参照图 11, 示出了根据一些实施方案的使用装料状态指示器 1100 的方法的流程框图。在 1102, 装料指示器可响应于组件的变形。接下来, 在 1104, 可显示装料状态或者流体的质量。例如, 所述显示可包括将响应转换到一数字显示器, 诸如 LCD 屏幕上。例如, 在 1102 的响应可包括使固体移动、使流体移动或者阻挡电信号。

[0064] 根据 37C. F. R. § 1. 72(b) 提供了摘要, 以允许读者快速确定本技术公开文本的主旨和要点。应理解的是, 提供的摘要不会用于解释或者限制权利要求的范围或含义。

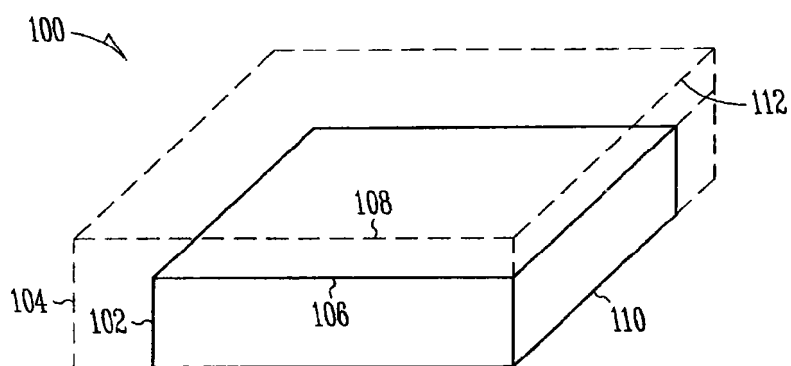


图 1

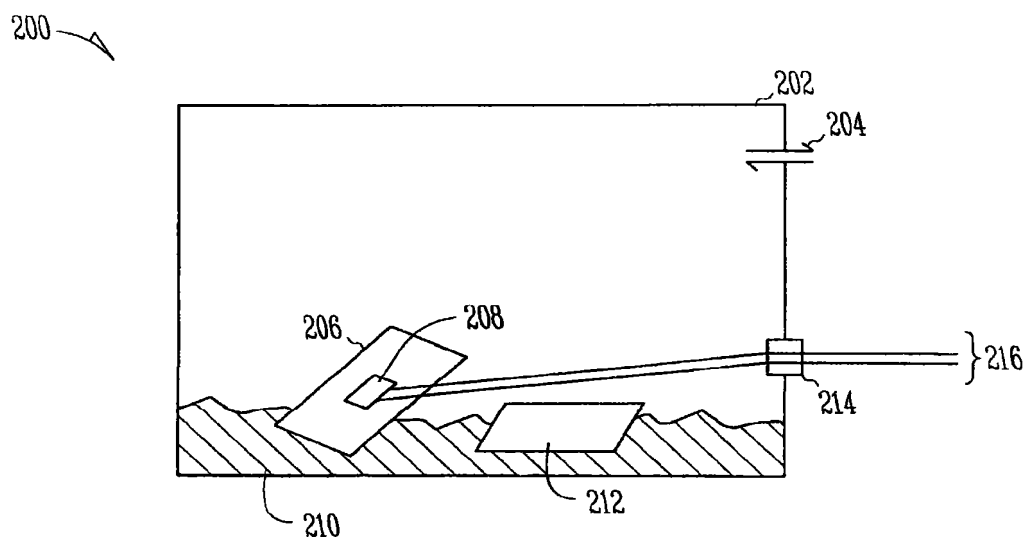


图 2

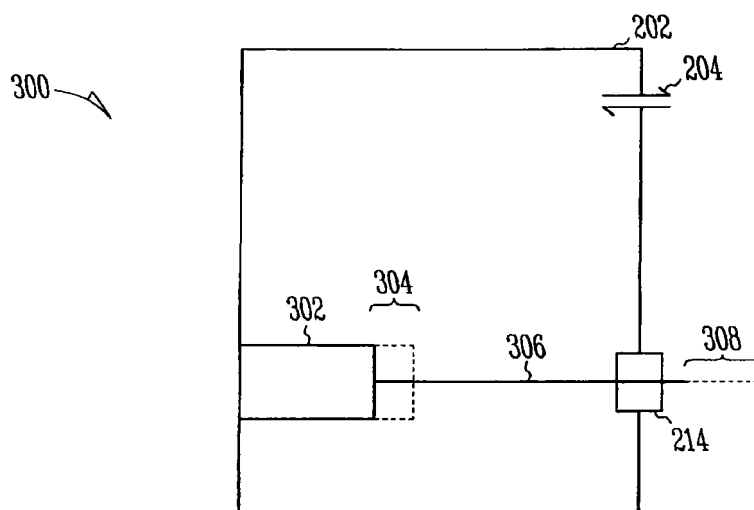


图 3

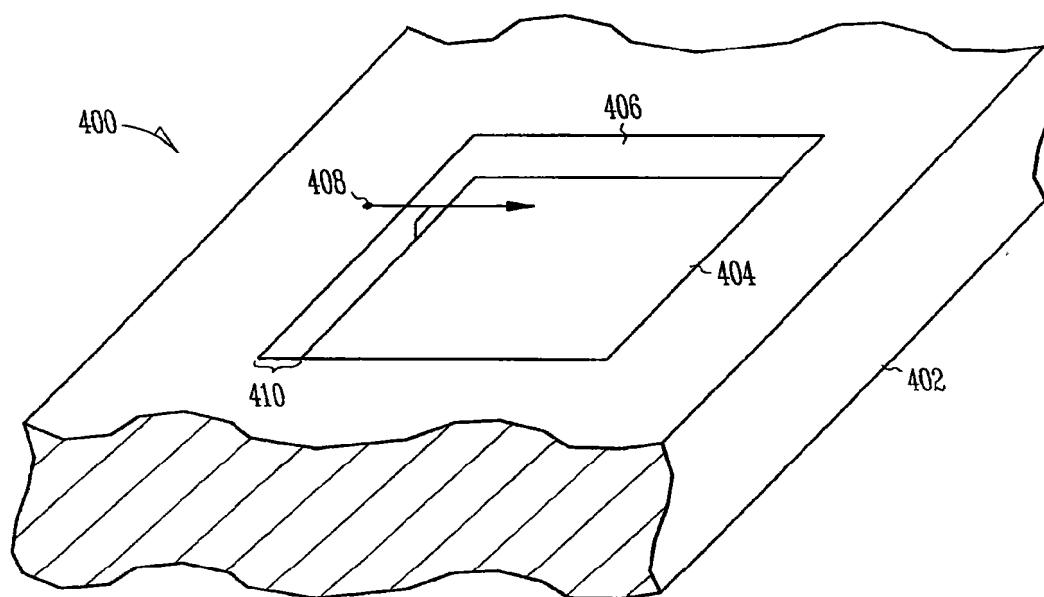


图 4

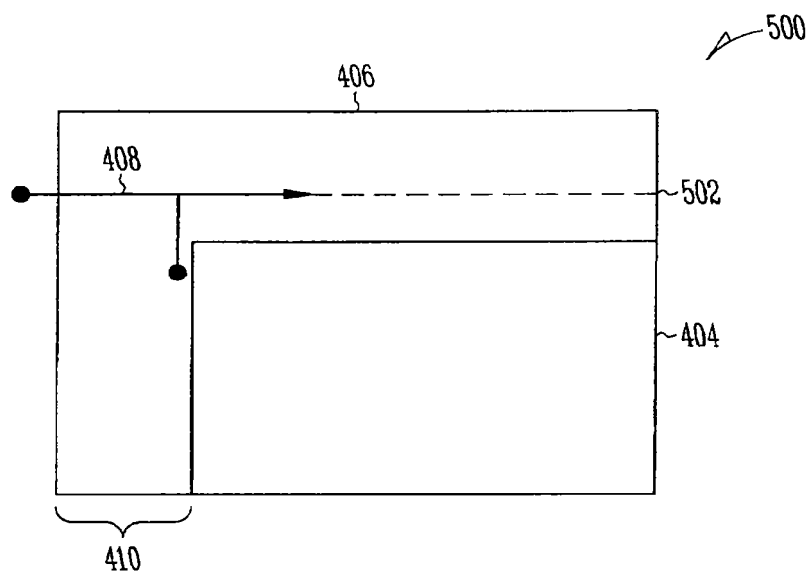


图 5

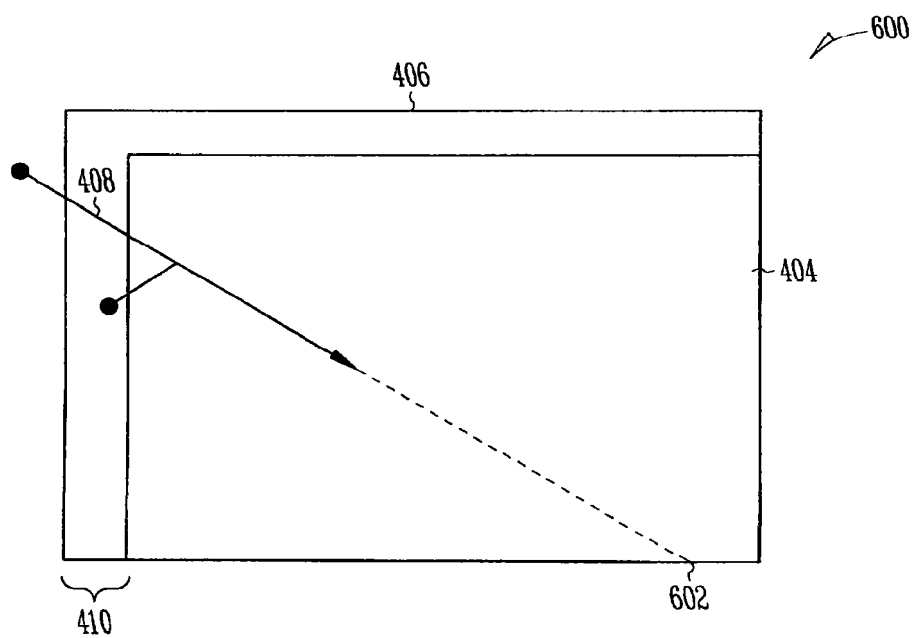


图 6

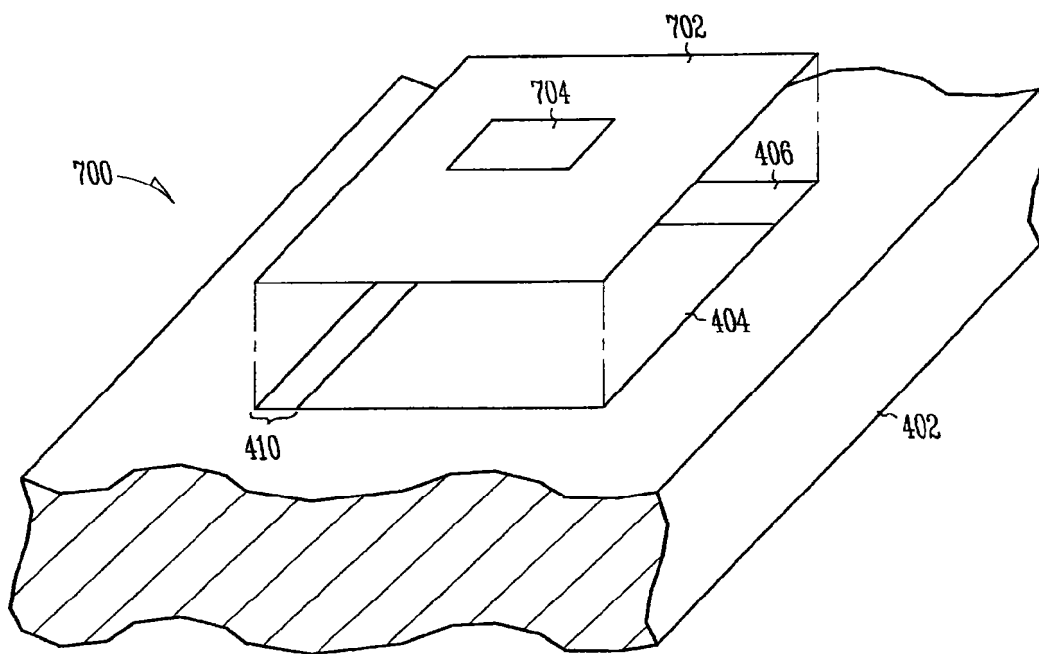


图 7

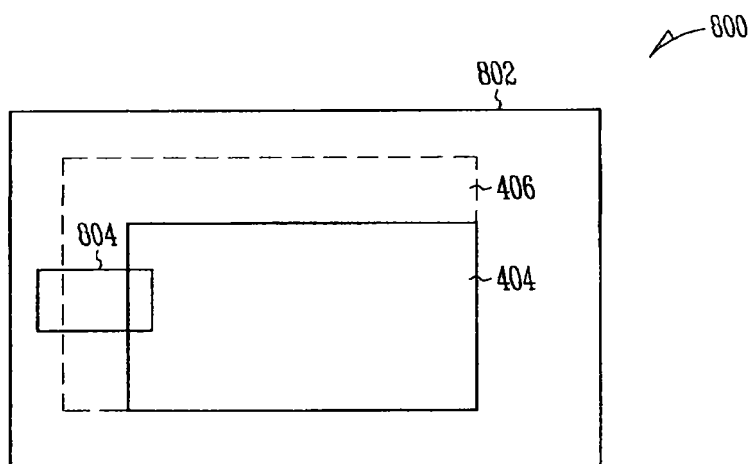


图 8

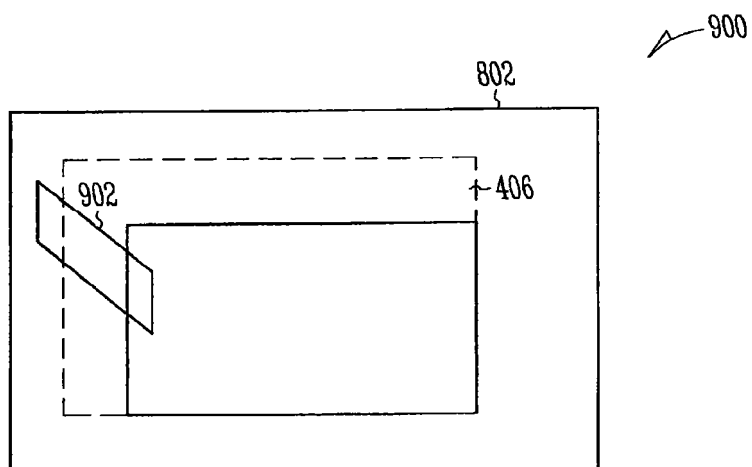


图 9

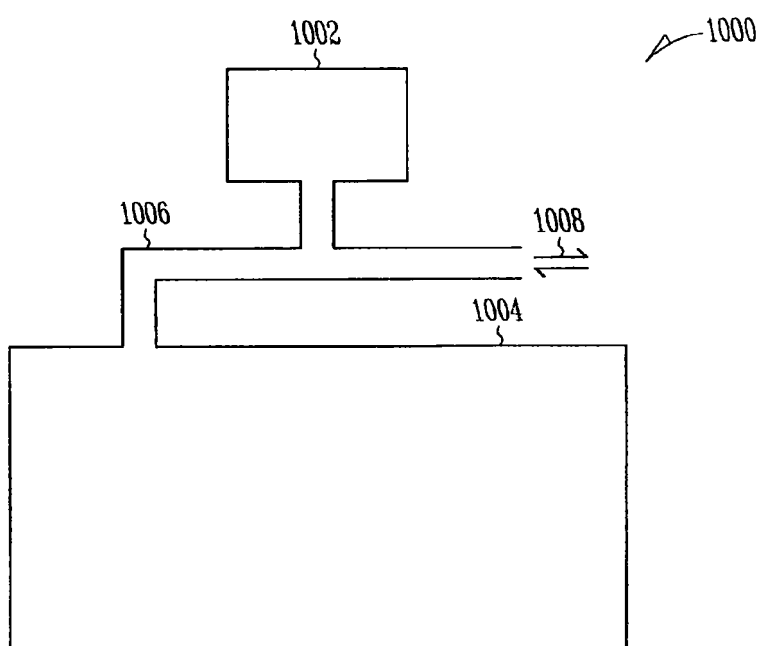


图 10

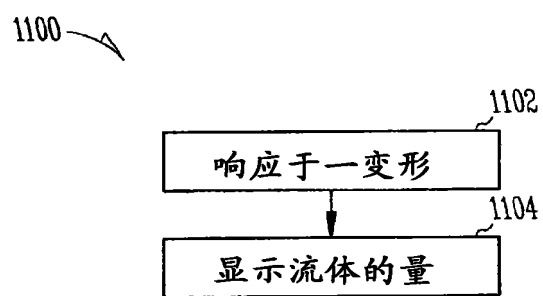


图 11