

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200680020950.4

[43] 公开日 2008 年 10 月 8 日

[51] Int. Cl.

B05B 7/06 (2006.01)

A61M 11/00 (2006.01)

B06B 1/06 (2006.01)

[22] 申请日 2006.4.26

[21] 申请号 200680020950.4

[30] 优先权

[32] 2005.5.2 [33] US [31] 11/119,838

[86] 国际申请 PCT/CN2006/000800 2006.4.26

[87] 国际公布 WO2006/116915 英 2006.11.9

[85] 进入国家阶段日期 2007.12.12

[71] 申请人 香港功能陶瓷有限公司

地址 中国香港新界火炭坳背湾街 34 – 36 号
丰盛工业中心 A 座 9 楼 15 室

[72] 发明人 伍立良

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 刘兴鹏 邵伟

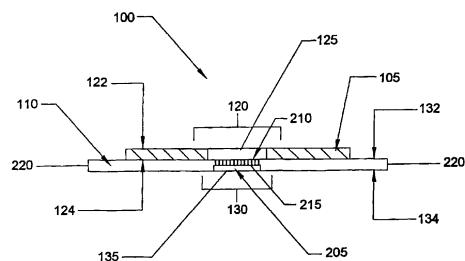
权利要求书 3 页 说明书 16 页 附图 12 页

[54] 发明名称

压电流体雾化装置及方法

[57] 摘要

公开了压电雾化和超声雾化装置。在一些实施例中，压电雾化装置包括限定开口的压电部件和限定储雾器的金属板，所述压电部件被粘接到所述金属板。储雾器限定基本垂直定向的多个小孔(或洞)，所述压电部件的开口置于储雾器的上方。压电雾化装置通常限定非对称的组合件，而超声雾化装置包括在长度上基本一样直径的压电部件和金属板。也要求保护并公开了其它实施例。



1、一种压电装置，包括：

具有顶面和底面并限定开口的压电部件；

具有顶面和底面并限定储雾器的金属板，所述储雾器限定多个基本垂直于金属板的顶面的孔；和

所述金属板的顶面被粘结到压电部件的底面，其中压电部件的开口位于储雾器的上方。

2、如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述金属板具有第一厚度，所述储雾器具有第二厚度，其中第二厚度小于第一厚度。

3、如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述储雾器形成升起高于金属板顶面的凸台，以至少局部地进入所述压电部件的开口。

4、如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述压电部件和金属板都是盘状。

5、如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述金属板是不锈钢的。

6、如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述金属板具有第一直径，所述压电部件具有第二直径，其中第一直径大约等于第二直径。

7、如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，金属板和压电部件中的至少一个包括用于接收电压的电极。

8、一种压电雾化装置，包括：

雾化部件，具有外周边并包括结合到压电部件的金属板，所述金属板具有储雾器，所述压电部件限定靠近储雾器的开口；

用于套在雾化部件上的垫圈，所述垫圈限定靠近雾化部件的外周边的垂直壁；

保持所述垫圈和所述雾化部件的垫圈支架； 和
接合所述垫圈支架并被弹性地结合到所述垫圈的帽，其中所述帽用于遮住所述雾化部件。

9、如权利要求 8 所述的装置，其特征在于，所述垫圈具有大致的圆屋顶形状，所述形状用于限制雾化部件向上运动。

10、如权利要求 8 所述的装置，其特征在于，还包括用于弹性地结合所述垫圈和所述帽的锥形弹簧。

11、如权利要求 8 所述的装置，其特征在于，所述储雾器用于接收吸油绳，所述雾化部件用于响应接收的电压而接触吸油绳。

12、如权利要求 8 所述的装置，其特征在于，所述垫圈支架具有“L”形状的横截面，以支撑垫圈的垂直壁和雾化部件的外周边。

13、如权利要求 8 所述的装置，其特征在于，所述储雾器限定多个孔，所述孔与压电部件限定的开口流体连通，从而流体微粒可以流过所述雾化部件。

14、一种制造压电装置的方法，包括：

在具有顶面的金属板中形成储雾器，所述储雾器限定多个基本垂直于金属板顶面布置的开口；

在具有底面的压电部件中形成开口； 和
结合金属板顶面和压电部件底面形成压电装置，其中所述压电部件的开口位于靠近金属板的储雾器的位置。

15、如权利要求 14 所述的方法，其特征在于，形成的储雾器包括升起高于金属板顶面的凸台储雾器。

16、如权利要求 14 所述的方法，其特征在于，所述储雾器和压电部件具有中心区域，形成的所述储雾器和所述开口包括大约在金属板的中心区域形成储雾器和大约在压电部件的中心区域形成所述开口。

17、如权利要求 14 所述的方法，其特征在于，还包括在压电部件上方放置垫圈以限制压电装置向上运动。

18、如权利要求 14 所述的方法，其特征在于，还包括设置垫圈支架以支撑所述垫圈和压电部件。

19、如权利要求 14 所述的方法，其特征在于，还包括设置帽以接合垫圈支架并遮住所述垫圈和压电部件。

20、如权利要求 14 所述的方法，其特征在于，形成的储雾器包括对金属板钻孔或者刻蚀中的至少一个方法以在储雾器中形成多个开口。

21、如权利要求 14 所述的方法，其特征在于，还包括对所述压电部件施加电压以起动压电部件。

压电流体雾化装置及方法

技术领域

本发明涉及压电流体雾化器。更具体地，本发明涉及利用隧道和凸台结构的压电流体雾化器。

背景技术

压电材料当承受机械力时具有不一般的特性，所述材料，特别是结晶材料，获得电极性，而且当所述材料处于电场时，按照电场的极性并与电场强度成正比，材料被拉长或者被缩短。由于这些特性，压电材料已经被广泛使用。例如，压电材料已经用在检测场合，比如力或位移传感器，而且带有逆向压电效果的材料的应用场合包括致动应用，比如在马达和精确控制定位的装置中，和产生声信号及超声信号的应用。

压电式换能器将电能转换为要执行任务的振动机械能，比如声波或超声波。压电式换能器被用来产生超声波振动，用于清洁、雾化液体、钻井、研磨陶瓷或者其它难加工材料、焊接塑料、和医学诊断。在一个应用中可以使用一个或者多个压电式换能器。

传统的雾化器通常利用布置在雾化室下方部分的超声振动部件。电路，其在超声波频率振荡，驱动振动部件，并且在储液器内沿着液体线放置的液面传感器的正极端和负极端测量并维持流体的安全体积。在操作过程中，超声波振动部件产生使储液器内液体雾化的声场。因为传统的雾化器的储液器是敞口设计，液体必须被维持在较高的体积和液面，由此超声波振动部件不可避免地需要更大的声波激励表面

以产生足够的使储液器内液体雾化的声场。因此，传统雾化器的设计一般需要高功率消耗和 AC 适配器。尽管雾化器可由手工起动，但是这样的雾化器只能近距离使用，不能用于遥控地提供雾化流体。也存在其它设计元件，但这些元件妨碍雾化器的发展，还没有发生更广泛的使用。

流体雾化器需要的是，紧凑、带有低功率消耗、并且能够遥控使用。

发明内容

本发明一般包括提供雾化流体的方法和装置。具体地，本发明的装置是紧凑的，并且具有低功率消耗的功能。本发明的各个实施例包括能够由 AC 电流供以电力的流体雾化器，或者可选择地由通过，包括但不限于，电池和许多其它的 DC 电流源提供的 DC 电流供以电力的流体雾化器。本发明的装置方面可以被遥控控制。通过使用计时设备，所述装置可在任何时间被起动以提供例如雾化的香水、空气清新剂或者药剂。所述装置的各个实施例包括含有对称或非对称压电部件的压电雾化器。压电雾化器的各个实施例包括限定开口的压电部件，所述压电部件被粘结到限定储雾器的金属板。更具体地，所述储雾器限定多个基本垂直定向的孔（或洞），并且所述压电部件的开口可被置于储雾器的上方。

本发明的方法包括使用此处公开的装置来提供雾化流体。极小的流体可包括影响环境或环境中人或动物的流体，包括但不限于，香水、空气清新剂、或者药剂。

本发明的各个目的、有益效果和优点在参照附图阅读并理解本说明书后将变得更明显。

附图说明

图 1A-C 是含有隧道结构的本发明的实施例的图。

图 2 是本发明的实施例一方面的图，该实施例包括具有隧道结构的压电部件。

图 3 是浮标式垫圈结合本发明的压电部件的实施例的图。

图 4 是浮标式垫圈支架结合本发明的压电部件的实施例的图。

图 5 是锥形弹簧系统结合本发明的压电部件的实施例的图。

图 6 是保持系统室结合本发明的压电部件的实施例的图。

图 7A-C 是含有凸台结构的本发明的实施例的图。

图 8 是含有带凸台结构的压电部件的本发明的实施例的图。

图 9 是浮标式垫圈结合本发明的压电部件的实施例的图。

图 10 是浮标式垫圈支架结合本发明的压电部件的实施例的图。

图 11 是锥形弹簧系统结合本发明的压电部件的实施例的图。

图 12 是保持系统室结合本发明的压电部件的实施例的图。

图 13 是功能性地连接到流体箱的压电装置的实施例的图。

图 14 是利用按照本发明的示意性实施例的隧道结构的超声雾化器的图。

图 15 是用按照本发明的示意性实施例的隧道结构的超声雾化器的置换方案图。

图 16A-C 是超声雾化器的多个焊接类型的图，该超声雾化器利用按照本发明的示意性实施例的隧道结构。

图 17 是利用按照本发明的示意性实施例的凸台结构的超声雾化器的图。

图 18 是利用按照本发明的示意性实施例的凸台结构的超声雾化器的置换方案图。

图 19A-C 是超声雾化器的多个焊接类型的图，该超声雾化器利用

按照本发明的示意性实施例的凸台结构。

图 20A-D 是多种焊接类型的图。

具体实施方式

本发明包括用于雾化流体的方法和装置。本发明的装置包括连接（结合）到金属膜的压电陶瓷盘，比如通过用胶把压电盘粘到金属膜上。压电陶瓷连接到金属板或金属膜的一侧，此处被称为非对称的连接。本发明包括由非对称压电部件制成的流体雾化器。本发明的装置的一方面包括胶粘到金属膜上的环形压电陶瓷。现有技术中非对称压电部件包括连接到更大直径的金属板或金属膜一侧的更小直径的压电盘。

本发明的雾化装置包括形成在金属钢板或者膜中的室和储雾器。当所述非对称部件被起动时，通过储雾器顶部中的锥形孔提供液体。所述液体从液体源被供应到储雾器或室。液体源为瓶子或者任何其它容器，而且所述容器有选择地连接到本发明的雾化装置。容器内的液体借助运送液体的装置从容器运送到储雾器。这样的装置的例子包括，但不限于，吸油绳。本领域的技术人员会认识到，吸油绳（wick）通常是借助毛细作用输送液体的一段材料。吸油绳可包括，但不限于，无纺织物比如无纺织毛毡，纺织材料比如松散纺织的绳、拧绞或编织纤维，或者任何将液体例如从容器抽吸到吸油绳顶端的材料。雾化装置还可包括浮标式垫圈，用于浮标式垫圈的支架，盖，用于向压电部件供应电流的装置，和可选择的，用于液体容器的连接的装置。

现在参照附图，在这些附图中相同的序号代表相同的元件或者步骤，图 1A-C 表示压电雾化装置 100 的示意图，所述雾化装置 100 利用按照本发明的示意性实施例的隧道结构。压电雾化装置 100 通常包括压电部件 105 和金属板 110，也被称为膜。在本发明的示意性实施

例中，压电部件 105 作成盘的形状，所述盘具有从它的中心区域 120 去除掉的小圆形部分，以形成在压电部件 105 中心的圆柱形孔（或开口）125（例如压电部件 105 可以为圆环形状）。压电部件 105 具有顶面 122 和底面 124。压电部件 105 包括具有压电特性的陶瓷。

本领域的技术人员会认识到，陶瓷的压电特性不是来自它的化学成份，但是必须包括适当的配方，并且短时间内承受高强度电场以促使无序定向的微小双极子成整齐排列（有时称为“极性还原”）。之后，如果在相反方向施加低强度电场，微小双极子承受移动压力，但是陶瓷的极性在去除电场后会反弹。这种移动压力和极性的反弹引起陶瓷发生振动，因为机械应力转换为内部电场的移动和内部电场的移动转换为机械应力。

金属板 110 形成为盘的形状，其具有中心区域 130 和在中心区域 130 内带开口的腔 135。金属板 110 还具有顶面 132 和底面 134。金属板 110 具有的直径大于压电部件 105 的直径。金属板 110 为金、银、铜、锌、铝、钢或者任何其它的导电金属、或者这些金属的组合。在本发明的优选实施例中，金属板 110 为不锈钢。

压电部件 105 被粘贴在金属板 110 上，于是压电部件 105 的底面靠近金属板 110 的顶面。另外，压电部件 105 的中心 120 通常与金属板 110 的中心 130 对齐，于是压电部件 105 的圆柱形孔 125 坐落在紧贴金属板 110 的中心 130 的位置。在本发明的优选实施例中，在压电部件 105 的底面 124 与金属板 110 的顶面 132 之间存在粘接层 115。本领域的技术人员会认识到，粘接层 115 包括适当的粘接介质，比如，但不限于，胶、环氧树脂或者合成丙烯酸树脂。压电雾化装置 100 的压电部件 105 和金属板 110 形成非对称的组合物，当比如通过计时电路产生的电压、AC 或 DC 或脉动 DC 被施加到压电部件 105 和金属板 110 时，所述装置会发生振动。

图 2 表示压电雾化装置 100 的结构示意图，该装置利用按照本发明的示意性实施例的隧道结构。金属板 110 包括储雾器 205 和锥形孔 210，微量的液体通过锥形孔从储雾器 205 被运送到金属板 110 的顶面 132 以及以上。储雾器 205 通常位于金属板 110 的底面 134 的中心区域 130。在本发明的示意性实施例中，储雾器 205 具有与压电部件 105 的圆柱形孔 125 大约一样的直径。因此，储雾器 205 还可为圆柱形，并直接位于压电部件 105 的圆柱形孔 125 下面。

储雾器 205 为金属板 110 底面 134 中的空腔或者刻蚀物。通过其中具有锥形孔 210 的金属板 110 的顶面 132，储雾器 205 形成在其顶面被粘接的封闭(enclosure)，并且为了接触吸油绳在底面是敞口的。换句话说，除了锥形孔 210，金属板 110 的顶面 132 完整，形成储雾器 205 的顶 215。储雾器 205 的顶 215 位于包括锥形孔 210 的金属板 110 的顶面 132 的中心部分。锥形孔 210 例如可以通过激光钻孔或刻蚀金属板 110 的顶面 132 获得。锥形孔 210 基本上垂直于储雾器 205 的顶 215 进行定位，并且提供液体从储雾器 205 流过的通道。当起动压电雾化装置 100 时，储雾器 205 允许液体流过锥形孔 210 后被喷射或者雾化。

压电雾化装置 100 的结构，如上所述，当采用径向振动模式起动压电雾化装置 100 时，在压电雾化装置 100 的中心区域 120 处，产生具有有效功率的振幅和输出的超声频率的共振。压电雾化装置 100 的效率通过两个同时发生的非平行位移波得到实现。第一，在压电雾化装置 100 的中心区域 120 处发生最大位移量，这个位移量是通过垂直振动模式产生的强大超声频率引起的。超声频率的振幅和输出在中心区域 120 处最大。因此，压电部件 105 的圆柱形孔 125、储雾器 205 和锥形孔 210 在压电雾化装置 100 的中心 120 处的定位利用了所述位移。第二，压电雾化装置 100 的从其中心向外延伸的区域经历了在振

幅和输出上逐渐减少的位移。因此，靠近压电雾化装置 100 的中心 120 的位移比靠近压电雾化装置 100 的外边缘 220 的位移具有更高的超声频率，更高的振幅和输出。另外，如果压电雾化装置 100 的外边缘 220 或者边界区域被固定或者被限制，那么在外边缘 220 处的位移大约等于零。假设位移不保持为零，例如，外边缘没有进行固定或者限制，尽管外边缘 220 的轴向共振是微弱的，但是在外边缘 220 处的位移有效地支撑被起动的压电雾化装置 100。

如上所述，只要外边缘 220 不被固定，外边缘 220 处的位移有效地支撑被起动的压电雾化装置 100。受限制的或者被固定的外边缘 220 会干涉被起动的压电雾化装置 100 的效果。因此，压电雾化装置的支架或者支撑物不应当限制或者固定压电雾化装置 100 的外边缘 220。相反，压电雾化装置 100 的外边缘 220 应当在起动过程中能够尽可能地自由移动。

图 3 表示应用到压电雾化装置 100 的浮标式垫圈 305 的示意图，所述雾化装置利用了按照本发明的示意性实施例的隧道结构。为了保持压电雾化装置 100 的外边缘 220 在起动过程中尽可能地自由，对压电雾化装置 100 可以利用浮标式垫圈 305。浮标式垫圈 305 通常为圆屋顶形状。浮标式垫圈 305 可以被放置在压电雾化装置 100 的顶部上方，没有干扰压电雾化装置 100 的功能。浮标式垫圈 305 具有放置压电雾化装置 100 的室 310。浮标式垫圈 305 的外边缘 315 可形成垂直的壁 320，此处垂直的壁的内侧 325 邻近或者靠近压电雾化装置 100 的外边缘 220。在本发明的示意性实施例中，垂直壁 320 的内侧 325 足够靠近以充分地定位压电雾化装置 100，但是没有固定或者限制压电雾化装置 100 的外边缘 220。另外，浮标式垫圈 305 的垂直壁 320 的内侧 325 坐落在最接近压电雾化装置 100 的外边缘 220 的位置，于是浮标式垫圈 305 不会干扰压电雾化装置 100 在起动过程中的共振。

浮标式垫圈 305 的垂直壁 320 包括角 335，浮标式垫圈 305 的内壁 325 和底面 340（例如圆顶的顶板）在此角处相遇。这个角 335 以及垂直壁 320 的高度有效地限制压电雾化装置 100 在起动过程中向上运动。浮标式垫圈 305 的中心部分 350 具有从中穿过的锥形孔，于是来自压电雾化装置的储雾器的液体通过浮标式垫圈进行输送。中心部分 350 与压电雾化装置的中心对齐。例如，所述盖可以具有在其中心轴线上的一个开口，雾化后的液体从所述开口喷出。那么在工作中，液体被吸进储雾器并通过储雾器顶中的开口、浮标式垫圈中的孔、弹簧的中心和盖的开口进行输送。

本领域的技术人员会认识到，浮标式垫圈 305 可以由任何适当的材料制造，这些材料被选择为，在允许压电雾化装置 100 有效振动的自由度的同时，最大程度地支撑压电雾化装置 100。适当的材料包括塑料或者低密度金属板，包括但不限于聚缩醛树脂如缩醛树脂，聚氟甲烯 (POM)，聚丙烯，PP，尼龙和其它聚酰胺 (PA)，和铝。适当的材料可以是任何能够提供浮标式垫圈的功能并不被从储雾器分配的液体比如有机溶剂影响的轻质材料。

图 4 表示应用到压电雾化装置 100 的浮标式垫圈支架 405 的示意图，所述压电雾化装置利用按照本发明的示意性实施例的隧道结构。为了确保浮标式垫圈 305 围绕压电雾化装置 100 适当地保持在位，本发明可包括浮标式垫圈支架 405。浮标式垫圈支架 405 可包括垂直壁 410，此处垂直壁 410 的内侧 415 靠近浮标式垫圈 305 的外壁 315（例如外边缘）。垂直壁 410 的底部与浮标式垫圈支架 405 的底面 420 垂直相交，于是浮标式垫圈支架 405 的横截面视图大致类似于字母“L”的形状。浮标式垫圈支架 405 的底面 410 足够长，以充分支撑浮标式垫圈 305 和压电雾化装置 100，但是不会干涉金属板 110 的储雾器 205。因此浮标式垫圈支架 405 允许吸油绳（没有画出）自由接触压

电雾化装置 100 (例如靠近储雾器 205)。因此，浮标式垫圈支架 405 使得吸油绳能够接触压电雾化装置 100 的储雾器。这样的浮标式垫圈支架 405 帮助提高压电雾化装置的自由度，以在共振过程中自由振动。

图 5 表示应用到压电雾化装置 100 的锥形弹簧系统 505 的示意图，所述压电雾化装置利用了按照本发明的示意性实施例的隧道结构及浮标式垫圈。本发明可包括锥形弹簧系统 505 以帮助压电雾化装置 100 使吸油绳 550 的所有顶面基本上配合储雾器 205 的下方开口，无论吸油绳 550 向不同角度如何移动。通常，锥形弹簧系统 505 包括柔性材料，比如非常软而薄的黄铜。锥形弹簧系统 505 通常成锥形，在它的长度方向具有渐变的直径。锥形弹簧系统 505 的小直径端 515 定位在靠近浮标式垫圈 305 的外顶 512 的位置，锥形弹簧系统 505 的大直径端 520 定位在远离浮标式垫圈 305 的位置。为了充分支撑锥形弹性系统 505 的小直径端 515，在浮标式垫圈 305 的顶或圆顶 512 的中心上可存在凹陷 525 (或凹槽)。凹陷 525 提供放置锥形弹簧系统 505 的小直径端 515 的空间。锥形弹簧系统 505 提供从锥形弹簧系统 505 的大直径端 520 到小直径端 515 的张力和压力的平滑过渡。因此，锥形弹簧系统 505 提供浮标式垫圈 305 和压电雾化装置 100 容纳吸油绳 550 任何运动的能力。

图 6 表示应用到压电雾化装置 100 的保持系统室 605 的示意图，所述压电雾化装置 100 利用按照本发明示意性实施例的隧道结构及锥形弹簧系统 505。保持系统室 605 通常包括底部件 650 和帽 660。如图所示，吸油绳 550 从容器 640 伸到储雾器 205 的下方开口。为了给锥形弹簧系统 505 提供必要的张力，本发明可包括放置在压电雾化装置 100、浮标式垫圈 305、浮标式垫圈支架 405 和锥形弹簧系统 505 上方的保持系统室 605。

所述保持系统室 605 具有平顶 610，平顶 610 的内侧 615 与锥形弹簧系统 505 的大端 520 在平顶 610 交会。保持系统室 605 还可包括在保持系统室 605 的外边缘 625 处的垂直壁 620，垂直壁 620 的内侧 630 靠近浮标式垫圈支架 405。保持系统室 605 包括任何适当的材料，比如但不限于，塑料，PP，PA 和 POM。保持系统室 605 用作压电雾化装置 100、浮标式垫圈 305、浮标式垫圈支架 405 和锥形弹簧系统 505 的帽 660，其中保持系统室 605 不会干涉压电雾化装置 100 的性能。如图，锥形弹簧系统 505 的大直径端 520 在内侧 615 上接合帽 660，小直径端 515 接合浮标式垫圈 305，使得浮标式垫圈 305 浮在压电雾化装置 100 的上方，而且帽 660 被安装到底部件 650。

在工作中，如上参照图 1—6 所述的本发明的示意性实施例可应用到利用吸油绳系统的多数装置。按照设计的，吸油绳 550 与压电雾化装置 100 的储雾器 205 保持自由接触，其中储雾器 205 接近吸油绳 550 的顶面。当液体从容器 640 被吸取到吸油绳 550 的顶部时，液体在储雾器 205 中找到出口。当将电流应用到压电雾化装置 100 时，超声频率在靠近储雾器 205 的中心 120 处最强。振动迅速地将储雾器 205 内的液体吸向金属板 110 的锥形孔 210。通过由压电部件 105 引起的金属板的共振，液体的高速微粒在离开锥形孔 210、浮标式垫圈和帽的对齐孔时形成雾。

图 7A-C 是压电雾化装置 100 的替换方案的图，所述压电雾化装置 100 利用按照本发明示意性实施例的凸台结构。在本发明的另一实施例中，类似于上述参照图 1A-C 所述的，压电雾化装置 100 包括压电陶瓷 105，金属板 110 和粘接层 115。该实施例是非对称压电部件，其中环形压电陶瓷 105 被粘接或者被连接到金属板 110，优选为不锈钢板。在此实施例中，金属板 110 形成为，包括在金属板 110 的中心区域 130 内的升起凸台 705。如其它实施例所述，振幅和频率在中心

区域是最高的。当被起动时，压电部件 105 在共振过程中产生径向模式振动。

图 8 表示压电雾化装置 100 的结构示意图，所述压电雾化装置 100 利用按照本发明示意性实施例的凸台结构。使用本领域技术人员已知的工艺，比如压制工艺，升起的凸台 705 可通过压制单个的金属薄板比如，但不限于，不锈钢板，来成形。升起的凸台 705 可形成在金属板 110 的中心区域 130，以产生位于升起的凸台 705 下面的储雾器 205。如图 8 所示，金属板 110 全部具有相同的厚度，反之，储雾器 205 采用隧道形式的实施例可具有更薄的中心，如图 1—6 所示的金属板 110。升起的凸台 705 通常位于顶面 132 的中心区域 130 并且从金属板 110 的顶面 132 向上升起。在本发明的示意性实施例中，升起的凸台 705 的直径可小于在压电部件 105 的孔 125 内的升起凸台的直径。因此，升起的凸台 705 也为圆柱形形状，并且直接置于压电部件 105 的圆柱形孔 125 的下面。

升起的凸台 705 的顶面形成直接位于下面的储雾器 205 的顶 215。储雾器 205 的顶 215（例如，升起的凸台 705 的顶面 710）包括锥形孔 210，所述锥形孔可通过例如激光钻孔或蚀刻金属板 110 的顶面 710 制成。锥形孔 210 可基本上垂直于储雾器 205 的顶 215 定向，并提供液体从储雾器 205 流过的通道。

除了在金属板 110 中升起的凸台 705，如上所述，利用凸台结构的压电雾化装置 100 的结构和设计（包括浮标式垫圈 305，浮标式垫圈支架 405，锥形弹簧系统 505 和保持系统室 605）基本上类似于利用隧道结构的压电雾化装置 100 的结构和设计。因此，图 2—6 的详细描述分别充分公开和描述了图 9—12，在此引入作为参考。

图 13 表示按照本发明的示意性实施例，功能性地连接到流体 1310 的容器 1305 的压电雾化装置 100 的示意图。在工作中，压电雾

化装置 100 (利用隧道结构或者利用凸台结构) 可以物理连接到容器 1305(例如瓶 1305), 其中吸油绳 1320 向上伸出容器 1305 的开口 1325 以最靠近压电雾化装置 100 的储雾器 205。吸油绳 1320 向下延伸进入容器 1305 和其中的液体 1310。本领域的技术人员会认识到, 容器 1305 内的液体可包括, 但不限于, 水、油、润滑油、油漆、香水、科隆香水、或任何其它的能被转换为气雾的适当液体 1310。当吸油绳 1320 通过毛细作用将液体 1310 向上吸取到储雾器 205 时, 压电部件 105 的振动通过储雾器 205 的锥形孔 210 输送液体, 产生液体的雾。为了起动压电部件 105, 电力供应 1315 可存在并被连接到压电雾化装置 100。电力供应 1315 提供以超声频率起动压电部件 105 所必须的电压, 因此引起使压电部件 105 振动所必须的共振。

图 14 表示利用了隧道结构的流体雾化器 1400 的结构的示意图, 其中所述实施例包括包括非对称压电陶瓷和金属组合, 压电部件 105 和金属板 110 类似于上述参照压电雾化装置 100 描述的件, 不同的是压电部件 105 和金属板 110 的直径基本上相等。

压电部件 105 被粘在金属板 110 上, 于是压电部件 105 的底面 124 靠近金属板 110 的顶面 132。压电部件 105 和金属板 110 基本上具有一样的直径, 压电部件 105 的中心区域 120 与金属板 110 的中心区域 130 对齐, 从而压电部件 105 的圆柱形孔 125 坐落在金属板 110 的中心并位于储雾器 205 上方。另外, 在压电部件 105 的底面 124 和金属板 110 的顶面 132 之间存在粘接层 115。

类似于上述利用隧道结构的压电雾化装置 100, 金属板 110 包括储雾器 205 和锥形孔 210, 微量的液体可从储雾器 205 通过锥形孔被输送。储雾器 205 通常位于金属板 110 的底面 134 的中心区域 130。在本发明的示意性实施例中, 储雾器 205 具有和压电部件 105 的圆柱孔 125 一样的直径或者比圆柱孔 125 的直径小。因此, 储雾器 205 也

具有圆柱形形状并且可直接位于压电部件 105 的圆柱形孔 125 下方。储雾器 205 可以为金属板 110 底部的腔或者刻蚀物。金属板 110 的顶面 132 形成储雾器 205 的顶 215。储雾器 205 的顶 215（例如，金属板 110 顶部的中心部分 130）包括锥形孔 210，这些锥形孔是例如通过激光钻孔或者蚀刻金属板 110 的顶面 132 制成的。锥形孔 210 基本上垂直于储雾器 205 的顶 215 定向并且提供液体从储雾器 205 流过的通道。当超声雾化器 1400 被起动时，储雾器 205 通过金属板 110 顶部上的锥形孔 210 提供要喷出或者要汽化的液体。

图 15 表示超声雾化器 1400 的替换方案的示意图，所述超声雾化器 1400 利用按照本发明的示意性实施例的隧道结构。当采用径向振动模式被起动时，超声雾化器 1400 的独特结构导致具有有效振幅和输出的超声频率在超声雾化器 1400 的中心区域 120 处发生共振。当电流（或电压）应用到超声雾化器 1400 时，储雾器 205（例如金属板 110 的中心 130）接受输出和强度信号的重大移位。在本发明的示意性实施例中，吸油绳（没有画出）保持与超声雾化器 1400 的储雾器 205 的自由接触，此处储雾器 205 靠近吸油绳的顶面。当液体被吸到吸油绳的顶部时，液体在储雾器 205 中找到出口。在超声雾化器 1400 的起动过程中，所述振动迅速地将储雾器 205 中的液体吸向金属板 110 的锥形孔 210。通过由压电部件 105 引起的金属板 110 的振动，高速液体微粒离开锥形孔 210。

图 16A-C 表示超声雾化器 1400 的多种焊接类型的示意图，超声雾化器 1400 利用按照本发明的示意性实施例的隧道结构。电极 1605 被应用到压电部件 105 的顶面 122，帮助提供起动超声雾化器 1400 所用的电流（或电压）。本领域的技术人员会认识到，电极 1605 通常是实心电导体，电流可通过该导体流动。来自电源（没有画出）的导线以几种独特的结构被连接在超声雾化器中。第一，导线 1610 被连

接到在压电部件 105 上形成的电极 1605，并且另一个导线 1615 被连接到金属板 110 底部。第二，导线 1620 被连接到在压电部件 105 上形成的电极 1605，并且另一个导线 1625 被连接到从金属板 110 伸出并与之连接的柱 1622。第三，导线 1630 被连接到结合在压电部件 105 的电极 1605，并且另一个导线 1635 被连接到屏蔽电极 1640 的顶部，此处电极 1605 和屏蔽电极 1640 被分离。这些结构中的每一个都允许电流流过超声雾化器 1400，于是起动压电部件 105 并产生振动。

图 17 表示流体雾化器 1400 的结构的示意图，流体雾化器 1400 利用了按照本发明的示意性实施例的凸台结构。在本发明的另一示意实施例中，流体雾化器 1400 包括压电部件 105，金属板 110，和粘接层 115，类似于上述参照图 14 描述的那些部件。压电部件 105 和金属板 110 的直径基本上相等。然而，金属板 110 包括在金属板 110 的中心区域 130 内升起的凸台 705。在升起的凸台 705 处（例如被起动的超声雾化器 1400 的中心 120）的超声频率在振幅和输出方面更高。当被起动时，在共振过程中，压电部件 105 产生径向模式振动。

如上述利用凸台结构的压电雾化装置 100，金属板 110 利用压制工艺通过压制薄金属板来成形。升起的凸台 705 可以形成在金属板 110 的中心区域 130，以产生位于升起的凸台 705 下面的储雾器 205。金属板 110 被成形（或弯曲）以具有升起的凸台 705 并且形成储雾器 205。

除了金属板 110 中的升起的凸台 705，如上所述，利用凸台结构的流体雾化器 1400 的结构和设计基本上类似于利用隧道结构的超声雾化器 1400 的结构和设计。

图 18 表示流体雾化器 1400 的替换结构的示意图，流体雾化器 1400 利用了按照本发明的示意性实施例的凸台结构。当采用径向振动模式被起动时，超声雾化器 1400 的结构导致具有最大振幅和输出

的超声频率在超声雾化器 1400 的中心区域 120 处发生共振。当电流（或电压）应用到超声雾化器 1400 时，储雾器 205（例如金属板 110 的中心 130）接受输出和强度信号的移位。在本发明的示意性实施例中，吸油绳（没有画出）保持与超声雾化器 1400 的储雾器 205 自由接触，此处储雾器 205 靠近吸油绳的顶面。当液体被吸到吸油绳的顶部时，液体在储雾器 205 中找到出口。在超声雾化器 1400 的起动过程中，所述振动迅速地将储雾器 205 中的液体吸向金属板 110 的锥形孔 210。通过由压电部件 105 引起的金属板 110 的振动，液体微粒离开锥形孔 210。

图 19A-C 表示按照本发明的示意性实施例，利用凸台结构的、具有尺寸基本相同的陶瓷盘和金属板的流体雾化器 1400 的多种焊接位置的示意图。除了利用凸台结构（而不是隧道结构）的流体雾化器 1400 的使用外，对图 16A-C 的描述充分地描述了图 19A-C，而图 16A-C 的描述通过参考在此引入。

图 20A-D 表示按照本发明、利用隧道形式和凸台形式的储雾器的流体雾化器的多种焊接类型的示意图，其中陶瓷盘的直径比金属板的直径小。超声雾化器 1400 利用按照本发明的示意性实施例的。除了利用凸台结构（而不是隧道结构）的流体雾化器 1400 的使用外，对图 16A-C 的描述充分地描述了图 20A-D，而图 16A-C 的描述通过参考在此引入。

本发明的方法包括，利用此处公开的一个或者多个装置的实施例提供雾化后的流体。压电装置比如本发明的装置也可以应用到其它场合，包括但不限于，玩具和健康护理装置。例如，在需要特殊效果的玩具中，比如从玩具火车发动机中冒出烟，所述“烟”的效果能够由本发明的压电装置产生的雾实现，不需要来自燃烧或者化学反应的火或者烟。另外，为了向呼吸道、口腔或者鼻腔分配药物，可溶药物能

从本发明的压电装置喷射进人体或者动物体。

虽然利用一个实施例已经详细地描述了本发明，但是应当理解，在本发明的精神和范围内，如前面所述和附加的权利要求限定的，能够实施各种变化和修改。在下面权利要求中，所有装置加功能的部件的对应结构、材料、动作和等同方案，如果说有的话，都意图在于包括，为结合所特殊要求保护的其它要求保护的部件执行所述功能的任何结构、材料和动作。

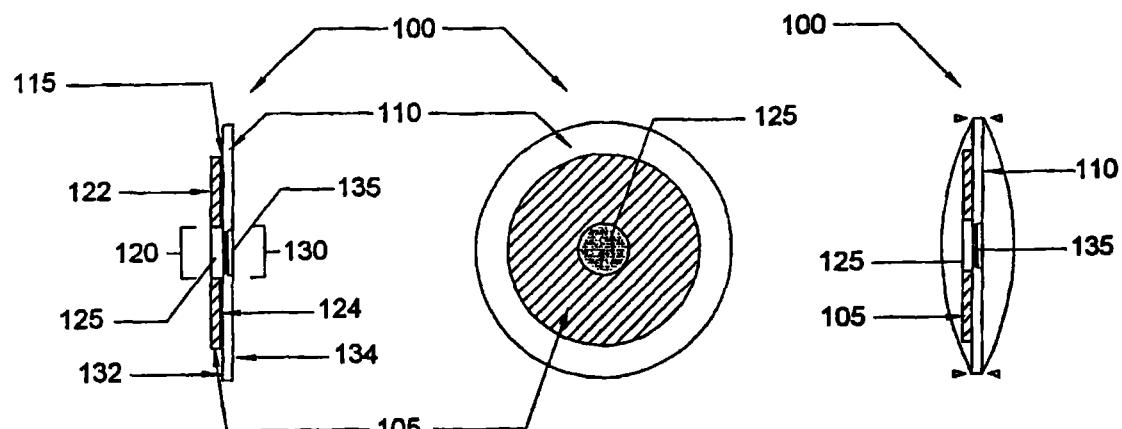


图1A

图1B

图1C

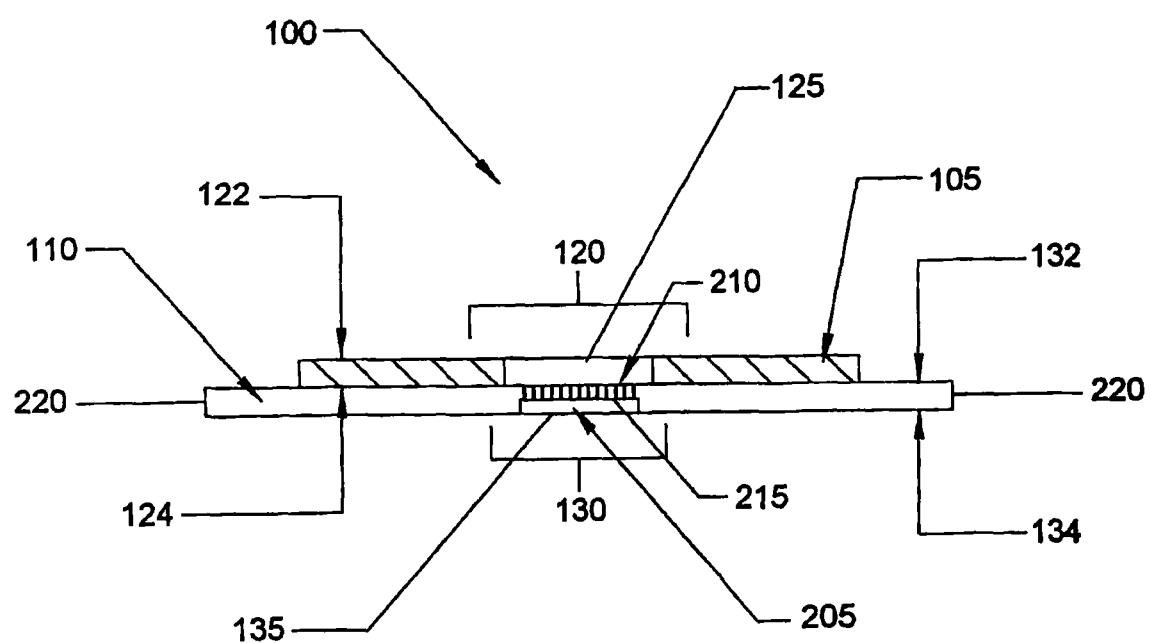


图2

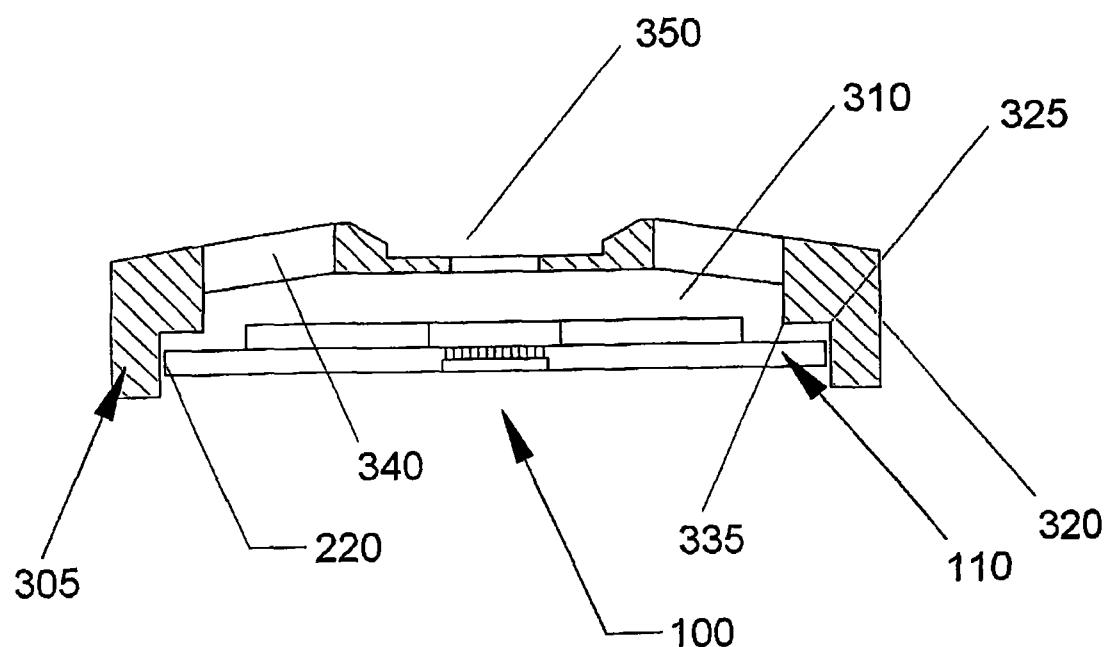


图3

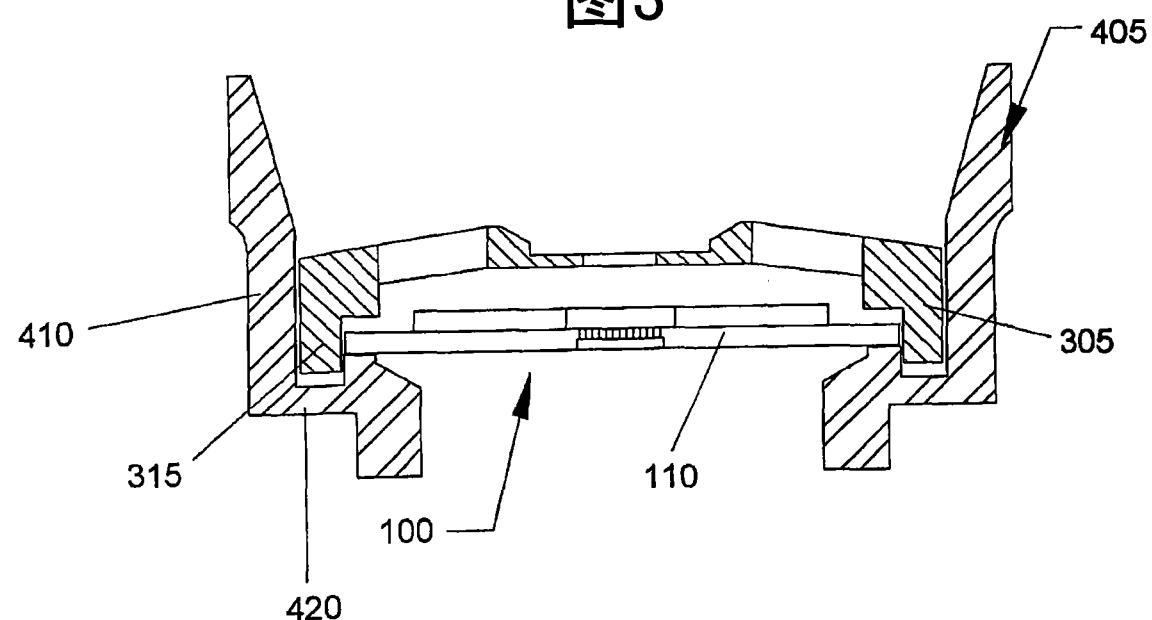


图4

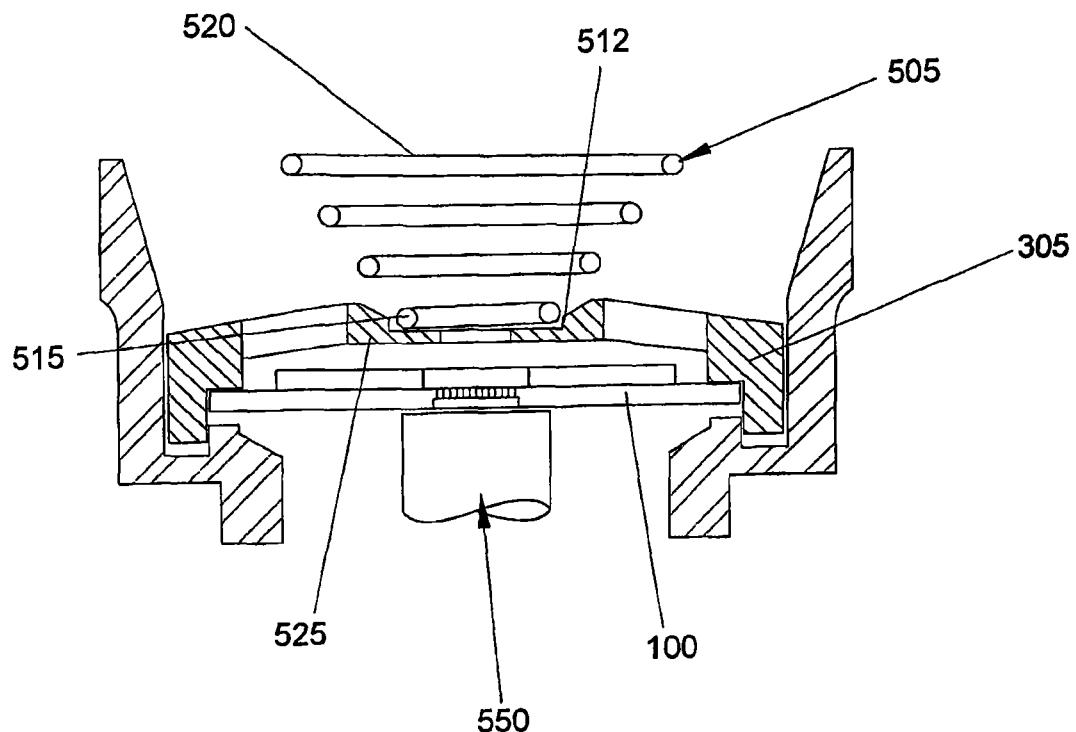


图5

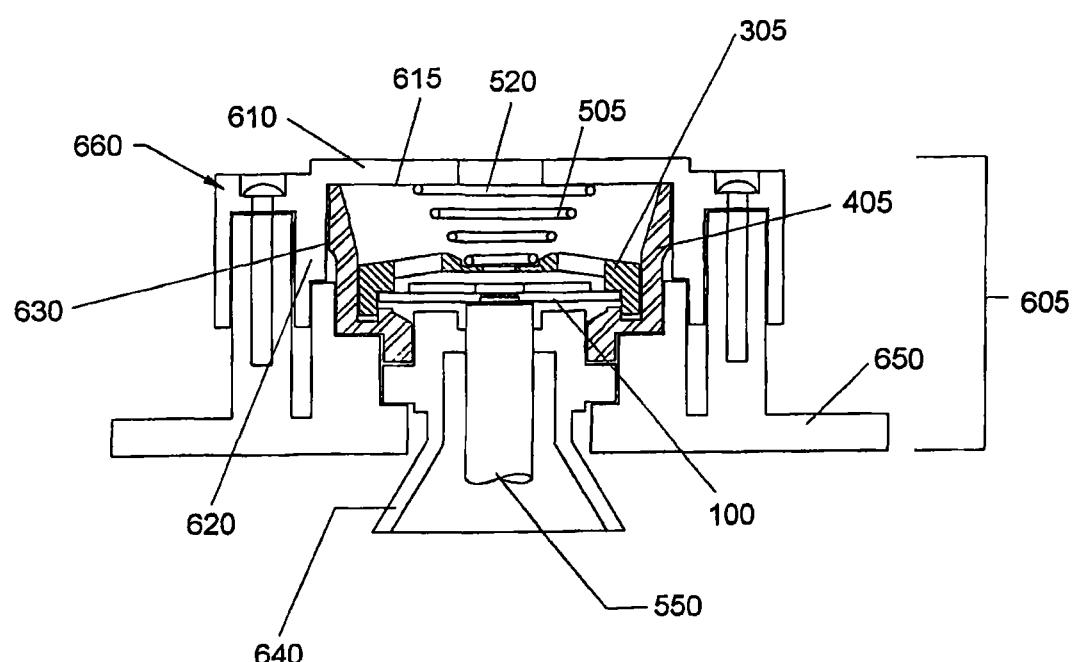


图6

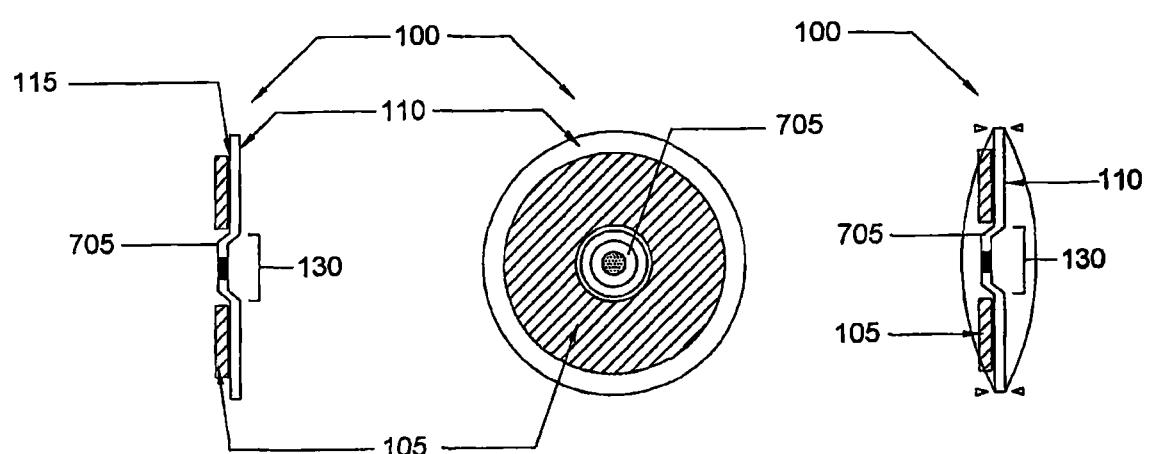


图7A

图7B

图7C

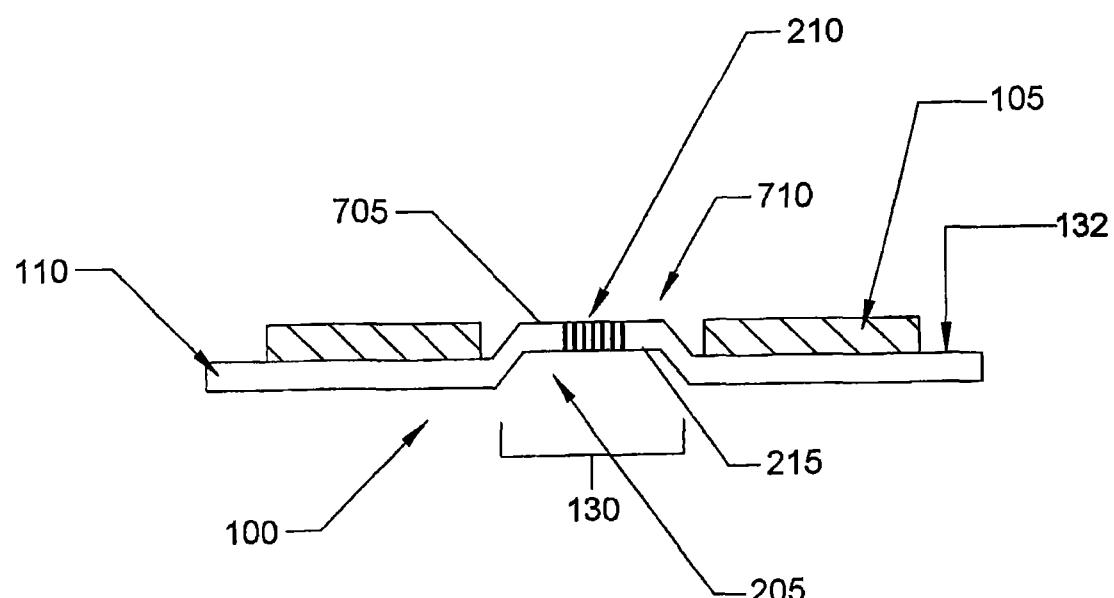


图8

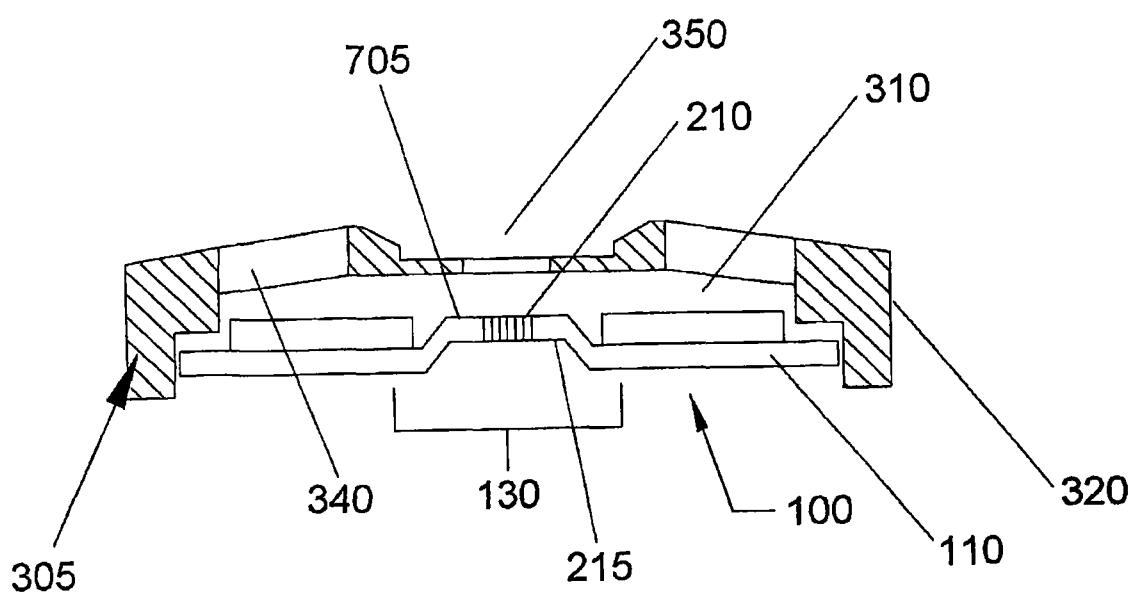


图9

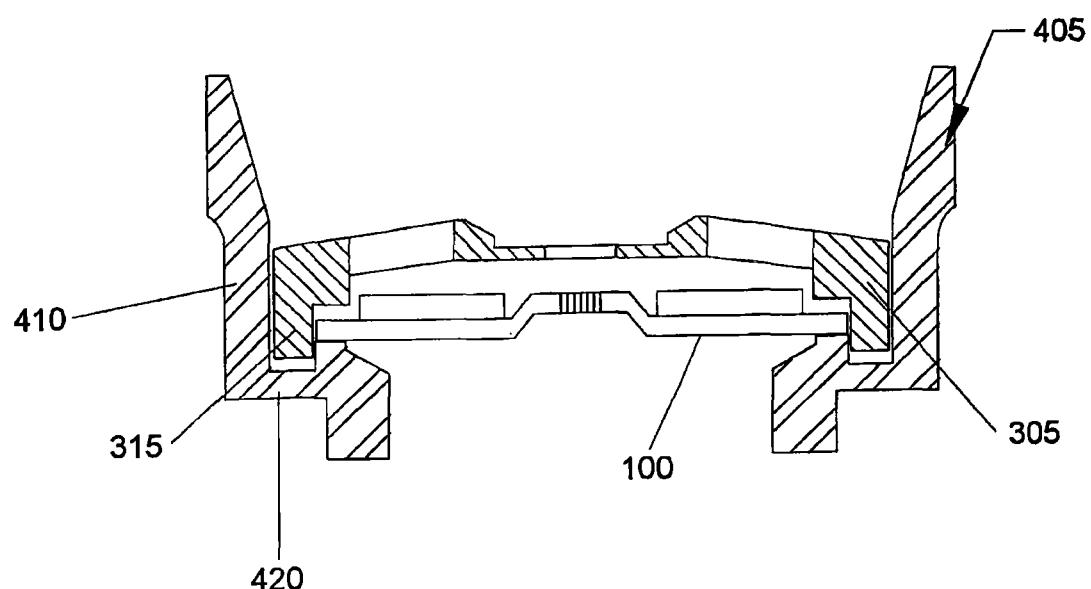


图 10

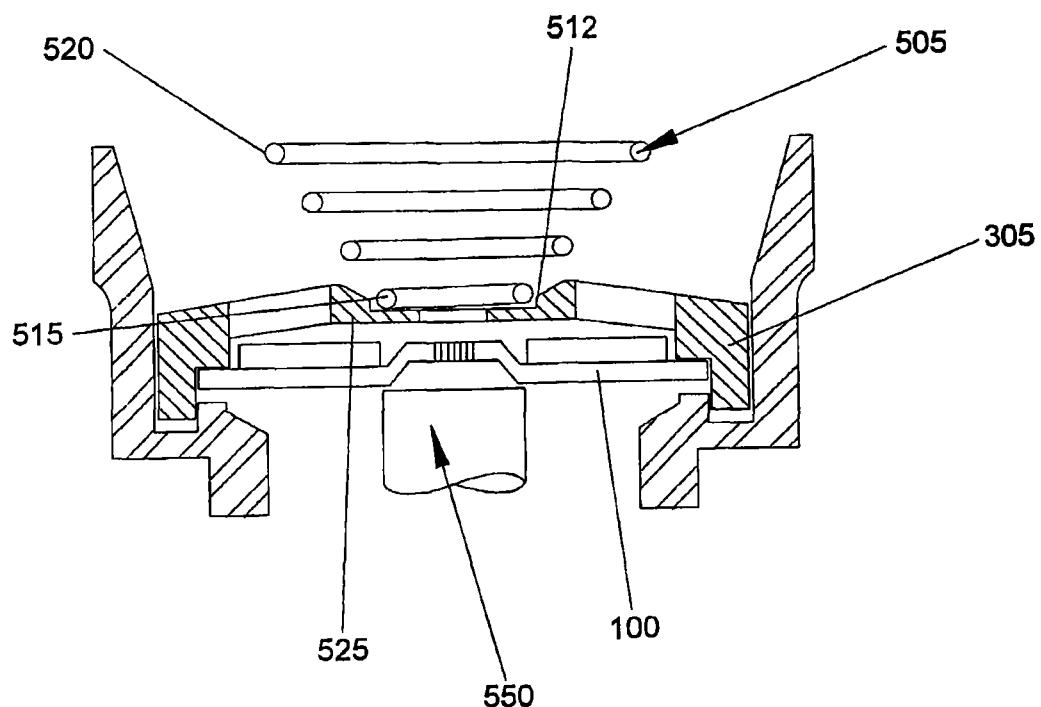


图 11

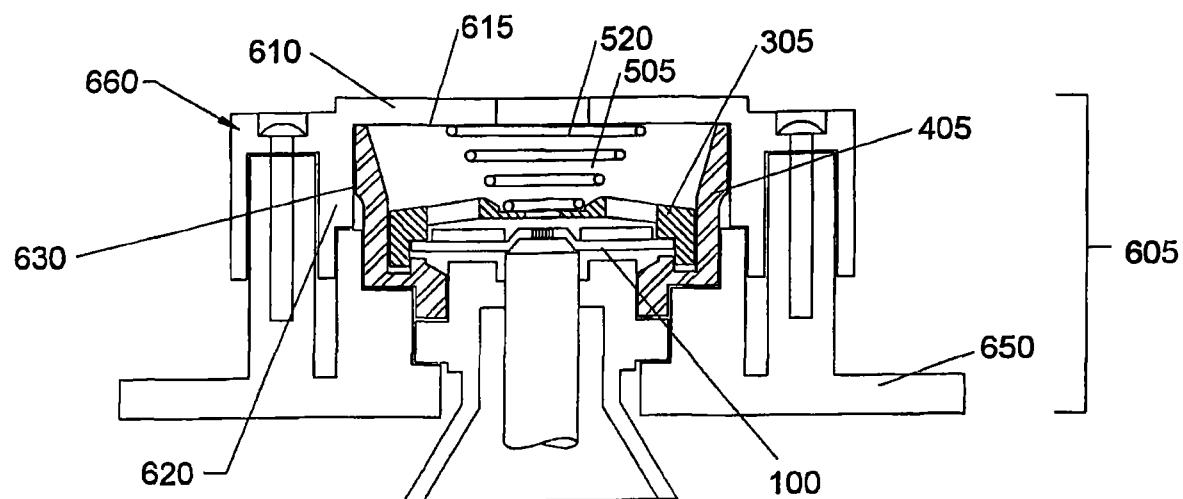


图12

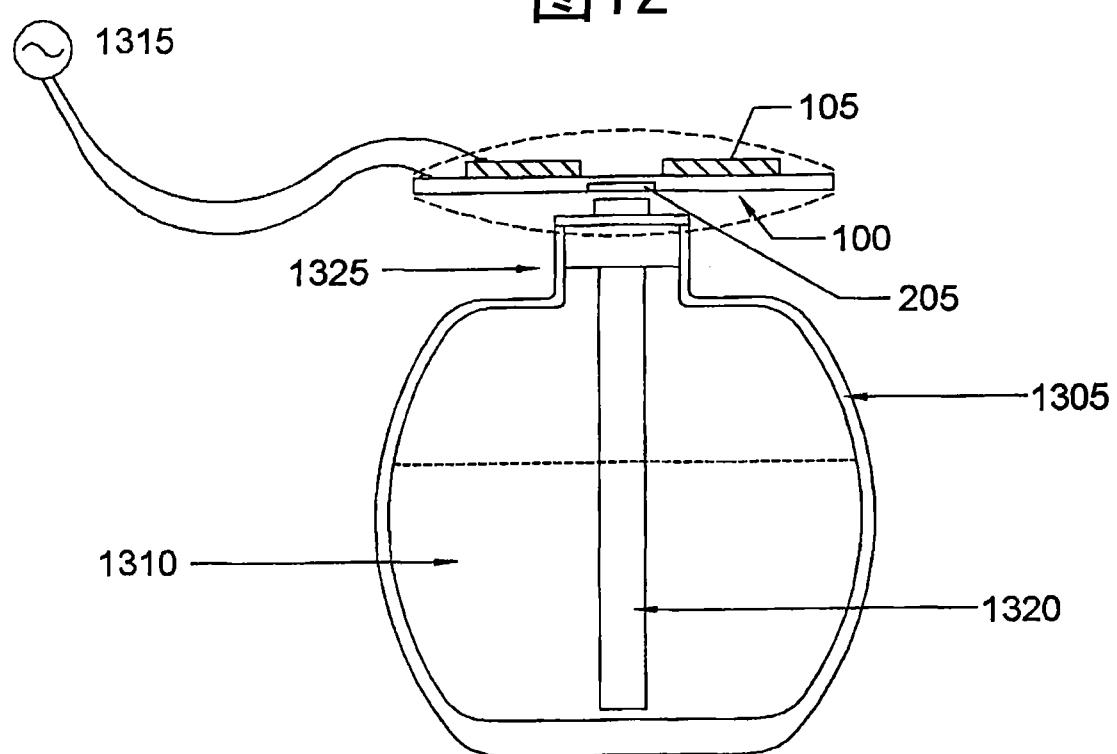


图13

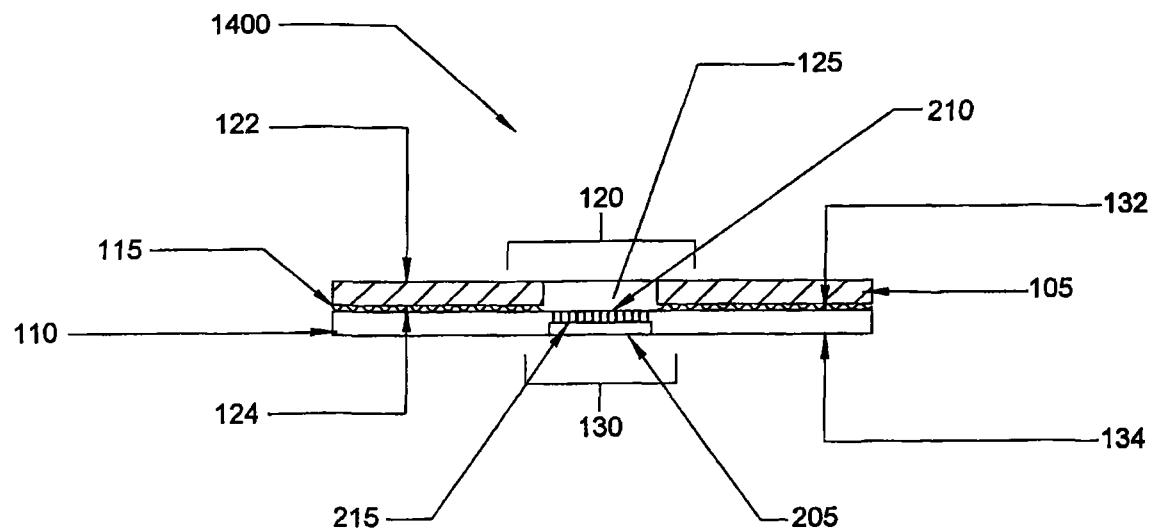


图 14

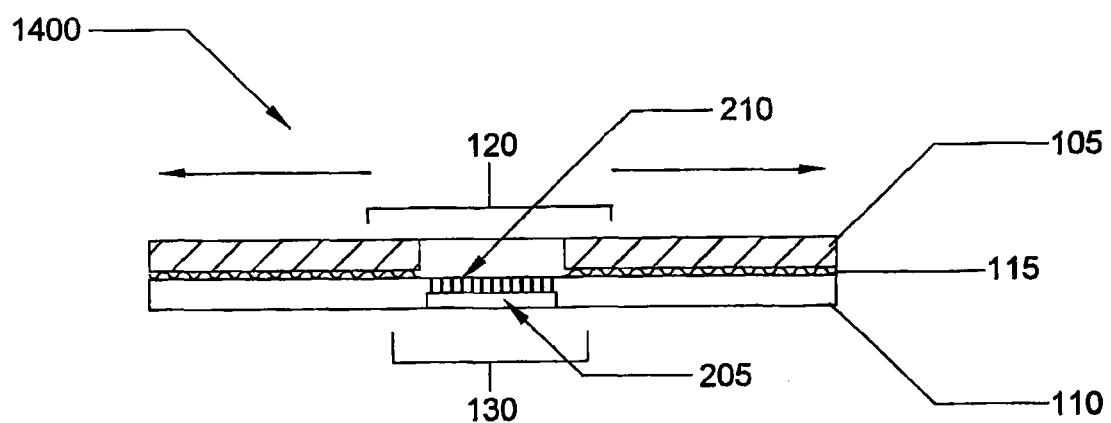


图 15

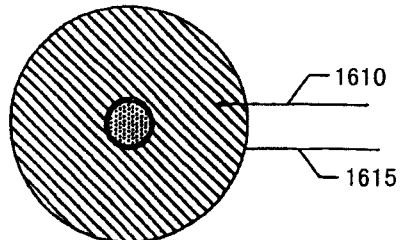
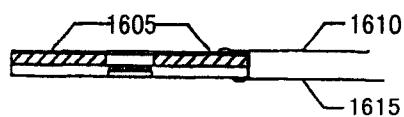


图 16A

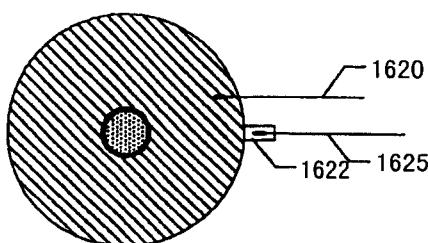
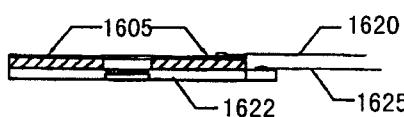


图 16B

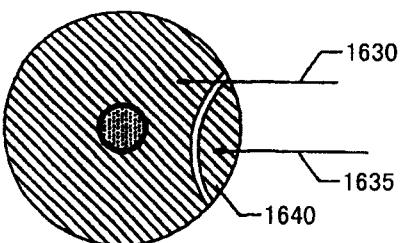


图 16C

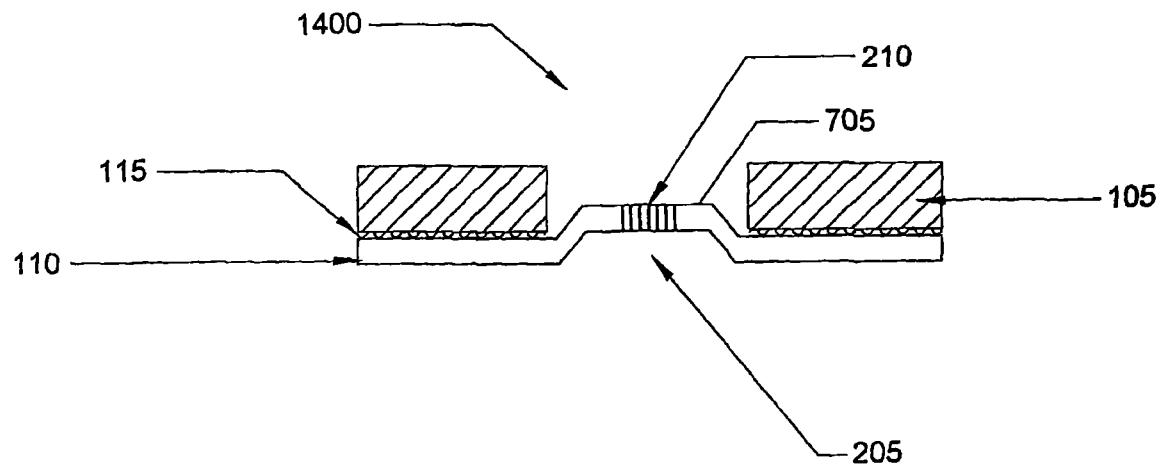


图 17

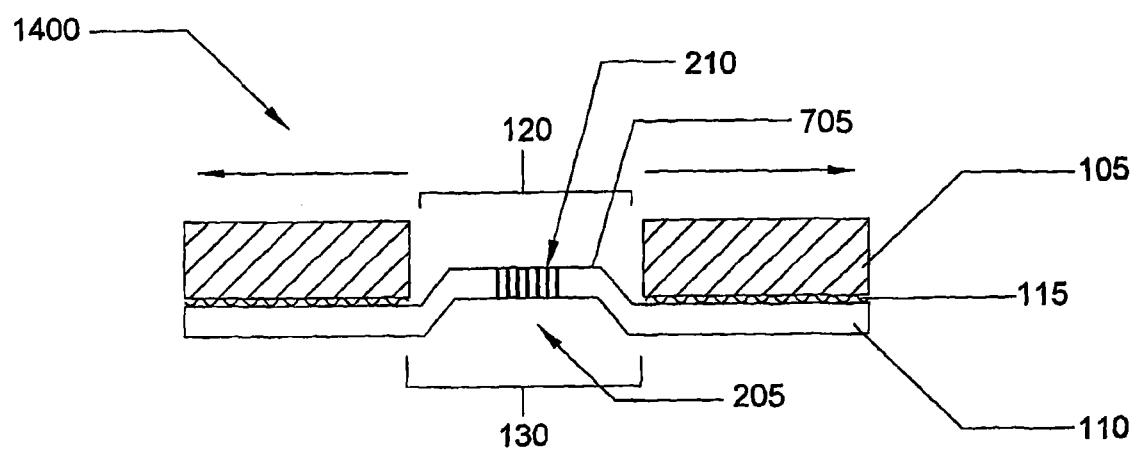


图 18

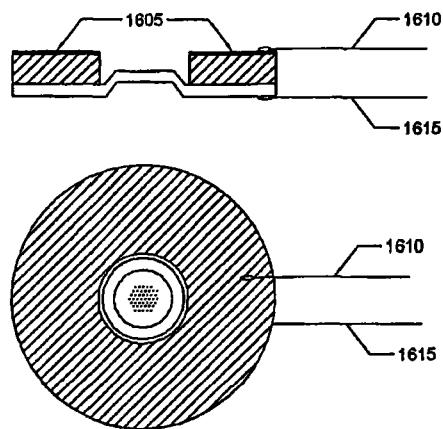


图19A

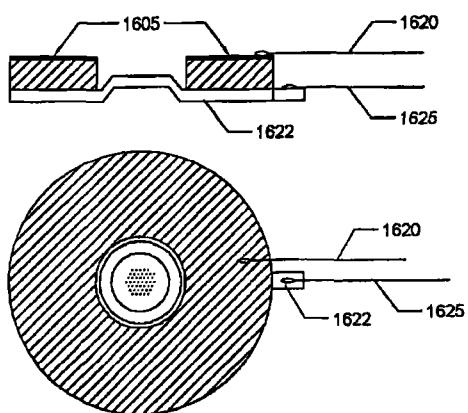


图19B

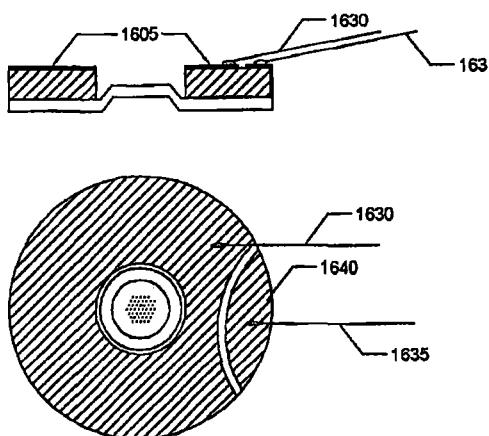


图19C

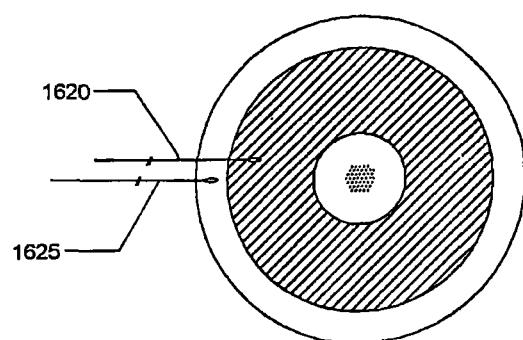


图 20A

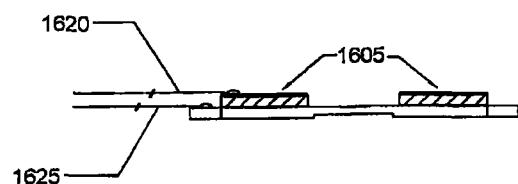


图 20B

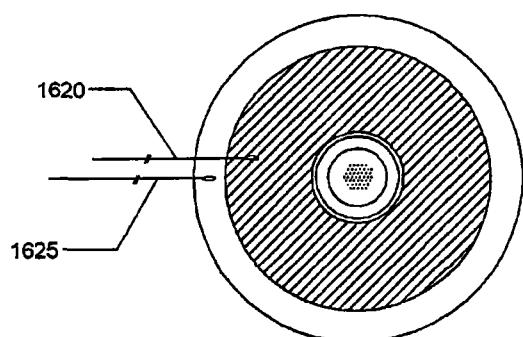


图 20C

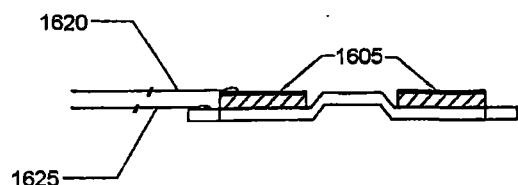


图 20D