



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 96194241. X

[43] 授权公告日 2003 年 3 月 5 日

[11] 授权公告号 CN 1102722C

[22] 申请日 1996. 5. 31 [21] 申请号 96194241. X

[30] 优先权

[32] 1995. 5. 31 [33] US [31] 08/454,760

[86] 国际申请 PCT/US96/08211 1996. 5. 31

[87] 国际公布 WO96/38693 英 1996. 12. 5

[85] 进入国家阶段日期 1997. 11. 28

[71] 专利权人 圣戈本陶瓷及塑料股份有限公司

地址 美国马萨诸塞州

[72] 发明人 斯科特·R·阿克塞尔森

托马斯·E·萨尔泽

审查员 韩 龙

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

代理人 张兰英

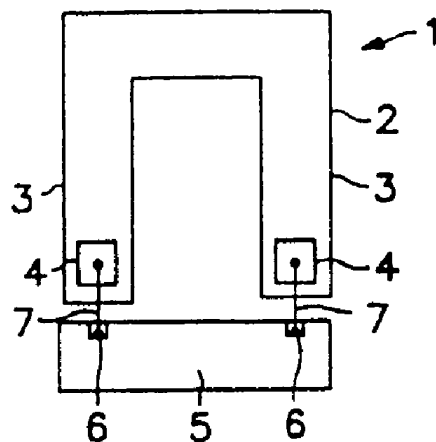
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 1 页

[54] 发明名称 模块化陶瓷点火器

[57] 摘要

本发明提供一种模块化点火器系统，它包括：

a) 一陶瓷点火器，它包括：i) 一具有第一端和第二端的陶瓷热表面元件，以及 ii) 一至少覆盖陶瓷热表面元件各端一部分的金属化涂层；以及 b) 一包括第一触点和第二触点的插座，这些触点与点火器的金属化涂层导电连接，其中这些触点的熔点至少在 485℃。



1. 一种模块化点火器系统，它包括：
 - a) 一陶瓷点火器 (1)，它包括：
 - 5 i) 一具有第一和第二端 (3) 的陶瓷热表面元件 (2)，以及
 - ii) 至少覆盖陶瓷热表面元件每一端部的一部分的、包含一种活性金属的金属化涂层 (4)；
 - b) 一包括熔点至少在 485℃ 的第一和第二触点 (6) 的插座 (5)；以及
 - c) 一对长度小于 15 厘米、熔点至少为 485℃ 的引线 (7)，
- 10 其中引线 (7) 使点火器 (1) 的第一和第二端 (3) 的金属化涂层 (4) 分别与插座 (5) 的第一和第二触点 (6) 导电连接，所述触点 (6) 和引线 (7) 分别由从镍合金、镍、金、银和铂组成的材料组中选择材料制成。
2. 如权利要求 1 所述的系统，其特征在于，热表面元件包括一种 AlN、SiC 和 MoSi₂ 的混合物，其高度为 1 至 8 厘米，厚度为 0.5 至 2 厘米。
- 15 3. 如权利要求 2 所述的系统，其特征在于，金属化涂层 (4) 包括银、铜和钛。
4. 如权利要求 1 所述的系统，其特征在于，各引线 (7) 的熔点至少在 650℃。
5. 如权利要求 4 所述的系统，其特征在于，各引线 (7) 是镍合金。
- 20 6. 如权利要求 1 所述的系统，其特征在于，各引线 (7) 的长度小于 3 厘米，其直径约为 0.8 毫米。
7. 如权利要求 1 所述的系统，其特征在于，各触点 (6) 的熔点至少在 650℃。
8. 如权利要求 1 所述的系统，其特征在于，各触点 (6) 是镍合金。
- 25 9. 如权利要求 1 所述的系统，其特征在于，各触点 (6) 的形状制成深度约为 13 毫米、直径为 1 毫米的管子形。
10. 一种模块化点火器系统，它包括：
 - a) 一陶瓷点火器 (41)，它包括：
 - i) 一具有两个端部 (43) 的陶瓷热表面元件 (42)，以及
 - 30 ii) 至少覆盖陶瓷热表面元件 (42) 每一端部一部分的金属化涂层 (45)；
 - b) 一具有容纳陶瓷热表面元件 (42) 的各端部 (43) 的诸槽 (48) 的插座 (46)，该插座 (46) 包括两个位于槽 (48) 内以便与金属化涂层 (45) 直接导电连接的触点 (47)，其中触点 (47) 的熔点至少在 485℃，所述触点 (47) 由从镍合金、镍、金、银和铂组成的材料组中选择材料制成。

11. 如权利要求 10 所述的系统, 其特征在于, 热表面元件 (42) 包括 AlN、SiC 和 MoSi₂ 的混合物, 其高度为 1 至 8 厘米, 厚度为 0.5 至 2 厘米。

12. 如权利要求 10 所述的系统, 其特征在于, 金属化涂层 (45) 包括银、铜和钛。

5 13. 如权利要求 10 所述的系统, 其特征在于, 热表面元件的各端部 (43) 的横截面在 0.75 与 5 平方毫米之间。

14. 如权利要求 10 所述的系统, 其特征在于, 各触点 (47) 是表面积在 0.3 平方毫米与 3 平方毫米之间的衬垫。

10 15. 如权利要求 10 所述的系统, 其特征在于, 热表面元件 (42) 包括一种 SiC 双峰混合物, 其高度为 5 至 8 厘米, 厚度为 2 至 5 毫米, 其端部的横截面在 40 与 80 平方毫米之间。

16. 如权利要求 10 所述的系统, 其特征在于, 金属化涂层 (45) 是一种镍合金。

15 17. 如权利要求 10 所述的系统, 其特征在于, 各触点 (47) 是表面积在 10 平方毫米与 20 平方毫米之间的衬垫。

18. 如权利要求 1 或 10 中的任何一项所述的系统, 其特征在于, 所述金属化涂层包括:

a) 从钛、锆及其混合物组成的材料组中选择的一第一层, 其厚度约在 1,000 与 10,000 埃之间,

20 b) 从钼、钨、钽、钶及其混合物组成的材料组中选择的一第二层, 其厚度约在 2,000 与 20,000 埃之间, 以及

c) 从镍、铬、银、金、铂、钯、锰及其混合物组成的材料组中选择的一第三层, 其厚度约在 10,000 与 100,000 埃之间。

模块化陶瓷点火器

发明背景

陶瓷材料已很成功地应用于气体燃烧炉、加热器和衣服干燥器中的点火器。陶瓷点火器一般包括导电端和一高电阻中部。当点火器两端连接于导电引线，而且电流流过点火器时，高电阻中部的温度上升。

在传统的点火器系统中，把覆盖陶瓷热表面元件 C 两端部的金属化覆盖层 B 连接到镀镍铜线 L(NCC)的包覆有银焊料的端部 AG，该镀镍铜线引到一插座 S 或其它电气连接部。见图 1。在 EP 0 486 009A 中揭示了这样一种系统的一个实施例。

尽管该系统适用于许多点火器场合，但它的结构会引起某些问题。例如，当确认必须调换陶瓷热表面元件 C 时，修理技术员必须在 NCC 引线 L 与插座 S 之间的接口拆下点火器，然后在相同的接口放入一个新的点火器。由于 NCC 引线的长度一般至少有 305 毫米（12 英寸）（有时超过 914 毫米（36 英寸）），所以引线 with 插座接口的位置往往远离热表面元件 C 的工作位置，一般在一很难触及的位置。由于该接口比较远，技术员往往只为了取下和更换不能使用的点火器就要化相当长的时间和很多的劳动。

此外，在较高的工作温度下使用传统的点火器结构也有问题。尤其是，已经发现 NCC 引线在约 450℃（设备等级金属丝（appliance grade wire）的最大工作温度）时开始退化，而银焊料在约 600℃时开始液化。此外，NCC 线的热膨胀系数比一般的陶瓷大得多，这样，在从约 450℃开始的温度会促使陶瓷破碎。由于当点火器系统用在超过 450℃的场合时，这些现象是普遍常见的，所以这种传统的点火器系统的使用一般限于工作温度低于 450℃的场合。因此，在许多工作温度在 485℃之上的场合（诸如自清洁区域）是无法使用上述结构的。

GB 2, 095, 959 揭示了一种向热表面元件-导线系统提供机械稳定性的陶瓷体 1。镍铬合金线直接放入热表面元件中的机加工孔或槽中，这些金属线是由火焰喷射、电镀或烧结（玻璃）或镍铬合金或银涂覆的金属涂复层而机械地保持在适当位置上。终端连接于引线，绝缘夹紧连接于引线。在陶瓷体中零件接受引线上的绝缘夹具。在 GB ‘959 的整个陶瓷体/延伸槽/夹具系统中采用的机械支承的过多部分表示该发明人很关心引线可能与热表面元件脱离而使系统失效。

因此，需要一种耐高温的点火器系统，这种系统对修理技术员来讲很容易触及或碰到。

发明概要

本发明提供了一种模块化点火器系统，它包括：

a) 一陶瓷点火器，它包括：

i) 一具有第一和第二端的陶瓷热表面元件，以及

ii) 至少覆盖陶瓷热表面元件每一端部的一部分的、包含一种活性金属的金属化涂层；

b) 一包括熔点至少在 485°C 的第一和第二触点的插座；以及

c) 一对长度小于 15 厘米、熔点至少为 485°C 的引线，

其中引线使点火器的第一和第二端的金属化涂层分别与插座的第一和第二触点导电连接，所述触点和引线分别由从镍合金、镍、金、银和铂组成的材料组中选择材料制成。

本发明还提供一种模块化点火器系统，它包括：

a) 一陶瓷点火器，它包括：

i) 一具有两个端部的陶瓷热表面元件，以及

ii) 至少覆盖陶瓷热表面元件各端部一部分的金属化涂层；

b) 一具有容纳陶瓷热表面元件的各端部的诸槽的插座，该插座包括两个位于槽内以便与金属化涂层直接导电连接的触点，其中触点的熔点至少为 485°C，所述触点由从镍合金、镍、金、银和铂组成的材料组中选择材料制成。

本发明的模块化点火器系统中的金属化涂层包括：

a) 从钛、锆和它们的混合物中选择的一第一层，其厚度约在 1,000 与 10,000 埃之间，

b) 从钼、钨、钽、铪及其混合物中选择的一第二层，其厚度约在 2,000 与 20,000 埃之间，以及

c) 从镍、铬、银、金、铂、钯、锰及其混合物中选择的一第三层，其厚度在约在 10,000 与 100,000 埃之间。

附图说明

图 1 是具有较小热表面元件的先前技术的点火器系统的附图，这些热表面元件含有银焊料和镀镍铜线。

图 2 是本发明点火器系统的第一较佳实施例的附图。

图 3 是本发明点火器系统的第二较佳实施例的附图。

图 4 是本发明点火器系统的第三较佳实施例的附图。

图 5 是本发明点火器系统的第四较佳实施例的附图。

发明的详细描述

本申请发明人在过去考虑了用传统的高温引线(诸如 18 号镍-铬线)简单地替代尖端覆盖银焊料的 NCC 引线。虽然这种高温引线能很好地连接到传统的金属化涂层,并能承受点火器周围的高温,但代价昂贵。此外,镍-铬线的极高的刚度使热表面元件受到极大的应力,导致点火器出现故障。最后,由于热表面元件与传统系统中的插座之间的距离往往很长,简单的替换会使昂贵的点火器系统容易断开。因此,对传统的系统进行进一步的修改。

本发明通过以下任一种方法克服了传统的以 NCC 线为基础的系统的缺陷:

a) 把热表面元件的端部直接插入具有高温金属触点的插座(位于热表面元件的工作位置的旁边)中,使得覆盖热表面元件端部的金属化涂层与插座的高温金属触点直接电气连接,或

b) 热表面元件通过一对短的高温线电气连接于插座(也在热表面元件工作位置的旁边)的高温触点。

在这每一个系统中,在热表面元件附近不再有容易退化的材料(例如, NCC 线或低温触点)。然后插座的高温触点可以连接到插座相对侧的 NCC 线(未示出)上,这样较适度的温度(即约 450 °C)不会影响 NCC 线的完整性。此外,由于现在插座靠近点火器,作为实施例的插头和短的高温线提供了一种能在热表面元件的位置与插座脱离的“模块化”点火器,由此使点火器的初始安装或更换很容易。

本发明插座可以是用在点火器领域中的任何传统插座,当暴露于至少 485 °C、最好是至少为 650 °C 的温度时,这种插座能够提供通过陶瓷热表面元件(直接地或通过中间金属丝)的电路,并保持其完整。插座一般含有两个延伸进插座以接纳点火器端部或高温线的平行槽。在某些较佳实施例中,热表面元件的端部插入插座中,该槽大到足以固定地容纳热表面元件的整个端部,并含有衬垫状高温触点,这些触点位于槽的侧壁上,以便与点火器的金属化涂层电气连接。在采用高温引线的其它较佳实施例中,诸槽的形状制成能恰当容纳短高温线,而且槽含有形状如管子的高温触点,以便直接容纳和连接高温引线。适用于插座基片的材料有堇青石。在插座上与其槽相对的表面上一般具有与高温触点导电连接的诸导电孔。这些孔提供了一种在不大严重的环境下把诸高温触点导电连接到一 NCC 引线的装置。

本发明的触点可以是在不低于 485 °C 最好是不低于 650 °C 的温度下能传导电流和阻止退化的任何高温材料。触点一般由金属或金属合金制成。适用于触点的一些材料包括镍合金、镍、金、银和铂。触点的大小和形状取决于所需要的导电连接的类型。例如,触点可制成平的衬垫形状,并沿插座中的一槽的侧壁设置(如果需要直接连接到热表面元件的金属化涂层),或者形状基本上与槽成一条线的管子(如果需要通过一高温引线间接连接到金属化涂层)。在一些实施例中,触点包

括具有一种贵金属类涂层的一弹性金属基体。

本发明的陶瓷热表面元件可由通常在点火器领域中使用的任何陶瓷制成,包括碳化硅、氮化硅、氮化铝或氮化钨为基的合成物。较佳的合成物包括一种双峰碳化硅混合物(bimodal silicon carbide blend)和在美国专利第 5,045,237 中所公开的那些合成物,这些说明在此援引作为参考。包括包裹在一陶瓷内的耐火金属元件的热表面元件(如在美国专利第 4,357,526 中所公开的)也适用于本发明。应该把热表面元件的大小和成份选择成其适用范围在约 3 与 300 伏之间的至少一部分电压范围和约 980 °C 与 1700 °C 之间的至少一部分温度范围内。一个基本形状要求是热表面元件具有使电路导电的两端。但这种形状可以是点火器几何形状一般可采用的任何形状,包括发夹、线圈、杆、盘管和纤维形状。在具有 AlN 基合成物的本发明的一些实施例中,热表面元件具有发夹结构(如图 2),其高度在 1 厘米与 8 厘米之间,厚度在 0.5 毫米与 2.0 毫米之间。在具有双峰碳化硅合成物的一些实施例中,热表面元件具有盘管结构(如图 4),其高度在 5 至 10 厘米之间,厚度在 2 至 13 毫米之间。

在采用一高温引线以在点火器的金属化涂层与插座的触点之间提供导电连接的实施例中,高温引线的熔点至少是 485 °C,最好是至少为 650 °C。高温引线的材料一般是一种金属或一种金属合金。适用于高温引线的材料包括镍合金、镍、银、金和铂。高温引线的长度通常为 1 至 15 厘米,最好是 1 至 2 厘米。类似地,高温引线的直径通常在 0.5 与 1.5 毫米之间。

覆盖点火器端部的金属化涂层可以是使涂层热表面元件与引线导电连接的任何普通涂层。在一些较佳实施例中,金属化涂层是一种铜钎(braze),最好是一种活性金属铜钎。当选择用 AlN 基热表面元件时,金属化涂层最好是一种铜钎。在其它的较佳实施例中,金属化涂层是一种火焰喷涂涂层(flame spray coating),最好包括一种镍合金。当选择用双峰碳化硅基的热表面元件时,金属化涂层最好是一种火焰喷涂涂层(尽管铜钎也适用)。有了这些涂层中的任何一种,将金属化涂层施加到陶瓷热表面元件的端部,其量足以在陶瓷热表面元件与高温触点或引线之间提供良好的导电的直接连接。

当铜钎用作金属化涂层时,一般(但不是唯一的)通过涂刷或丝网印刷把它施加在陶瓷热表面元件的每一端的一个面上,施加的范围约在 0.5 至 4 平方毫米(mm²)之间。为了获得对陶瓷的所需要的较高的粘结强度,铜钎通常含有能够弄湿和能与陶瓷材料起反应的活性金属,以便通过铜钎中所含的填充金属提供对于陶瓷的粘附力。特定活性金属的例子有钛、锆和铌。活性金属最好是钛或锆。除活性金属之外,铜钎通常还含有一种或多种诸如银、铜、铟、锡、锌、铅、镉和磷的填充金属。较好的是使用填充金属的混合物。最好是,铜钎包括作为活性金

属的钛和作为填充金属的铜与银的混合物。总的来讲，铜钎的活性金属的含量在约 0.1 重量百分比(“w/o”)与 5 重量百分比之间，其余为填充金属。市场上适用的铜钎包括从威斯康星州卡德希的 Lucas Milhaupt 有限公司购得的 Lucanex721 和从加利福尼亚州贝尔蒙德的 Wesgo 有限公司购得的 Cusli & Cusin 铜钎，这两种铜钎都含有约 70.5 重量百分比的银、27.5 重量百分比的铜和 2 重量百分比的钛。

如果使用火焰喷涂的涂层，任何传统的火焰喷涂方法都可应用于其加工。涂层一般能抵抗至少在 485℃、最好至少在 650℃ 温度时的退化。火焰喷涂涂层最好是一种镍合金。覆盖的厚度一般在 0.1 与 0.3 毫米之间。

在传统的系统中，如果引线太长(即大于 76 毫米(3 英寸))，在 NCC 引线/金属化涂层连接处周围的系统区域就会变得庞大。解决该问题的传统方法是把该区域包裹在一陶瓷体内。由于本发明通常需要的是短的引线或完全不需要引线，所以组件的质量减少足以保持稳定，就不再需要保持稳定的陶瓷体。因此，本发明的另一优点是可以淘汰陶瓷体。

现在参阅图 2，图中提供了本发明的第一实施例，模块化点火器系统包括：

a) 一陶瓷点火器 1，它包括：

i) 一具有第一和第二端 3 的陶瓷热表面元件 2，以及

ii) 至少覆盖陶瓷热表面元件每一端部的一部分的金属化涂层 4；

b) 一包括熔点至少在 485℃ 的第一和第二触点 6 的插座 5；以及

c) 一对长度小于 15 厘米、熔点至少为 485℃ 的引线 7。

其中引线使点火器 1 的第一和第二端 3 的金属化涂层 4 分别与插座 5 的第一和第二触点 6 导电连接。

在第一较佳实施例的更好的具体设备中，热表面元件包括 AlN，最好是 AlN、SiC 和 MoSi₂ 的混合物，其高度一般为 1 至 8 厘米，厚度为 0.5 至 2 厘米。金属化涂层最好是包括银、铜和钛的铜钎。引线最好是镍，其长度最好小于 3 厘米，直径约为 0.8 毫米。诸触点也最好由镍制成，其形状能接纳引线。更好的是，诸触点的形状为深度约为 13 毫米、直径为 1 毫米的管子。

现在参阅图 3，图中提供了本发明的第二实施例，模块化点火器系统包括：

a) 一陶瓷点火器 41，它包括：

i) 一具有两个端部 43 的陶瓷热表面元件 42，以及

ii) 至少覆盖陶瓷热表面元件 42 各端部一部分的金属化涂层 45；

b) 一具有容纳陶瓷热表面元件 42 的各端部 43 的诸槽 48 的插座 46，该插座包括两个位于槽内以便与金属化涂层 45 直接导电连接的触点 47，其中触点 47 的熔点至少为 485℃。

在第二较佳实施例的更好的具体设备中，热表面元件包括 AlN，最好是

AlN、SiC 和 MoSi₂ 的混合物，其高度一般为 1 至 8 厘米，厚度为 0.5 至 2 厘米，各端部的横截面一般在 0.75 与 5 平方毫米之间。金属化涂层最好是包括银、铜和钛的铜钎。各触点最好是镍-铬合金，形状为表面积在 0.3 与 3 平方毫米之间衬垫，位于槽的内表面。

现在参阅图 4，图中提供了本发明的第三实施例，模块化点火器系统包括：

a) 一陶瓷点火器 51，它包括：

i) 一具有第一和第二端 53 的陶瓷热表面元件 52，每一端具有一凹槽 54，以及

ii) 覆盖每一端的金属化涂层 55；

b) 一包括熔点至少在 485 °C 的第一和第二触点 57 的插座 56；以及

c) 一对具有第一和第二端的、长度小于 15 厘米、熔点至少为 650 °C 的引线 58；以及

其中各引线的第一端与点火器端部的凹槽部导电连接，各引线的第二端与插座的第一和第二触点直接导电连接。

在第三较佳实施例的更好的具体设备中，通过用镍-铬顶盖盖住引线的第一端，弯曲顶盖下面的引线第一端以形成一钩子，随后把钩子插入凹槽中，由钩子的弹性张力而使引线保持在凹槽的适当位置中，带有一种金属化涂层的火焰喷涂组件提供另外的机械和导电连接。

在第三较佳实施例的特别优越的具体设备中，热表面元件包括 SiC 的双峰混合物，其高度最好是 5 至 8 厘米，厚度为 2 至 5 毫米，其各端部的横截面在 40 与 80 平方毫米之间。金属化涂层最好是一种火焰喷涂的镍-铬合金。引线最好是一种镍-铬合金，其长度小于 3 厘米，直径约为 0.8 毫米。诸触点最好是呈管形的镍-铬容纳件以容纳引线，管子的直径约为 1 毫米，深度在 10 毫米与 20 毫米之间。

现在参阅图 5，图中提供了本发明的第四实施例，模块化点火器系统包括：

a) 一陶瓷点火器 61，它包括：

i) 一具有第一和第二端部 63 的陶瓷热表面元件 62，以及

ii) 至少覆盖各端部一部分的金属化涂层 64；

b) 一具有容纳陶瓷热表面元件 62 的各端部 63 的诸槽 68 的插座 66，该插座包括两个固定成与金属化涂层 64 直接导电连接的触点 67，其中触点 67 的熔点至少为 485 °C。

在第四较佳实施例的特别优越的具体设备中，热表面元件包括一种 SiC 的双峰混合物，其高度最好是 5 至 8 厘米，厚度为 2 至 5 毫米，其各端部的横截面在 40 与 80 平方毫米之间。金属化涂层最好是一种火焰喷涂的镍-铬合金。诸触点最好是表面积在 10 平方毫米与 20 平方毫米之间的镍-铬衬垫。

可把固体电路设计到插座中,使输出电压在常规输入电压的 5 % 与 95 % 之间。尤其是,一硅可控整流器(thyristor)电路(一种装置,它能迅速地、并在所施加的交流电压的每一循环中以被控制的方式进行开和关,以便向点火器提供低压作用)可应用于插座,由此就不需要降压的变压器。

根据本发明还发现,可用传统的 RF 喷射技术生产薄的多层金属化涂层,来提供本发明的金属化涂层。多层金属化涂层与传统的喷涂或丝网印刷的金属化涂层相比具有两个优点。第一,尽管用传统手段施加的金属化涂层的厚度至少为 0.05 毫米,但用 RF 喷射制成的金属化涂层的厚度仅在 0.003 与 0.020 毫米之间。较薄的金属化涂层使由必然的热膨胀不一致所引起的应力较小。第二,传统的金属化涂层的成分要以整体施加,而 RF 喷射的金属化涂层的成分可以施加在各个多层之中。例如,可先把一钛层施加于陶瓷热表面元件,然后把一钼层施加到其上,接下来再施加连接于高温金属触点的银层或镍层。由于钛能较好地与陶瓷结合,银能与高温金属容纳件保持良好的导电接触,所以认为 RF 喷射的金属化涂层提供了一种更简单的热膨胀响应,从而能更好地控制陶瓷与金属的连接处的残余应力。

总的来讲, RF 喷射的金属化涂层的第一层可以是任何能很好地与陶瓷热表面元件结合的金属。这些金属包括钛和锆。第一层施加的厚度一般约在 1,000 与 10,000 埃(A)之间。第二层一般是导电层,可包括诸如钼、钨、钽和钶的金属。第二层施加的厚度约在 2,000 与 20,000 埃之间。 RF 喷射的金属化涂层的第三层可以是能较好地与插座容纳件的高温金属结合的任何金属。这些金属包括镍、铬、银、金、锰、铂和钯。第三层施加的厚度一般约在 10,000 与 100,000 埃之间。

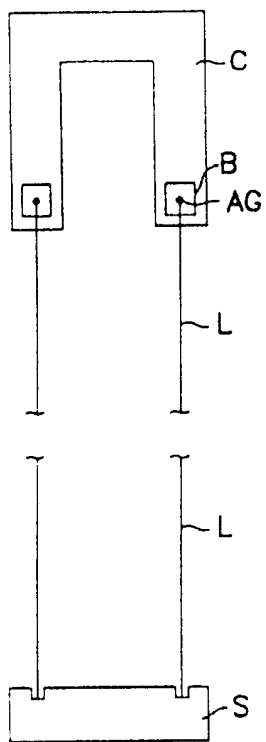


图 1

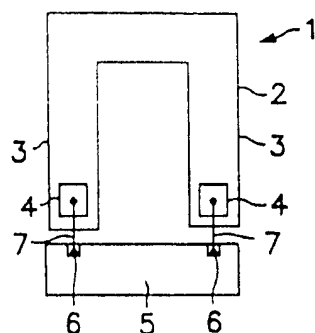


图 2

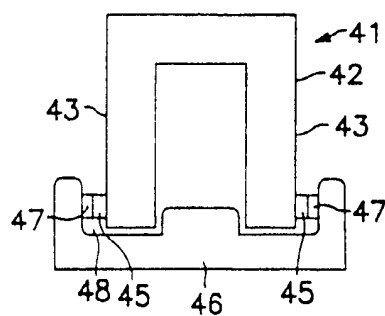


图 3

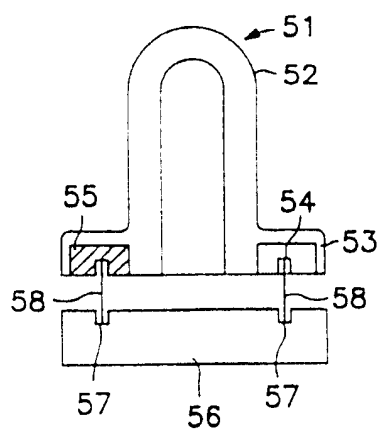


图 4

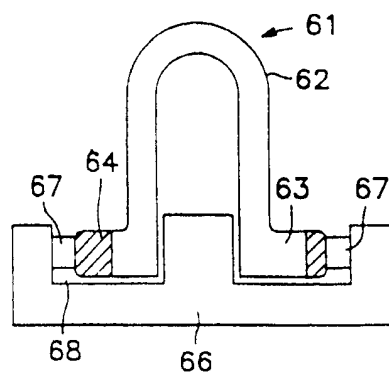


图 5