



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103672971 B

(45) 授权公告日 2015. 10. 07

(21) 申请号 201310408451. 4

(22) 申请日 2013. 09. 10

(30) 优先权数据

61/698958 2012. 09. 10 US

13/689926 2012. 11. 30 US

(73) 专利权人 阿尔斯通技术有限公司

地址 瑞士巴登

(72) 发明人 M. R. 博希恩 S. W. 乔根森

D. A. 彭内尔

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 肖日松 严志军

(51) Int. Cl.

F23R 3/42(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2012102963 A1, 2012. 05. 03, 说明书第

[0016]—[0029] 段, 附图 1-2、3A-3B、4A.

US 2011220433 A1, 2011. 09. 15, 全文.

US 8025122 B2, 2011. 09. 27, 全文.

CN 1551965 A, 2004. 12. 01, 全文.

CN 102472495 A, 2012. 05. 23, 全文.

审查员 胡茄

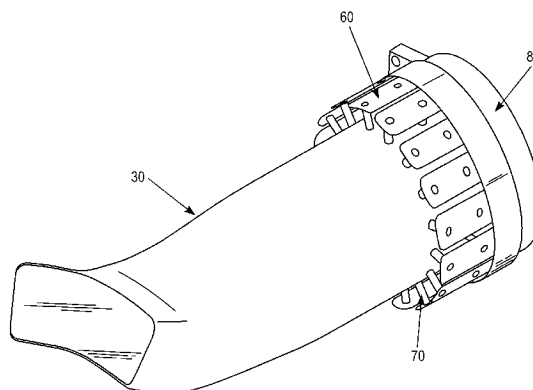
权利要求书2页 说明书3页 附图8页

(54) 发明名称

用于燃烧器的声音阻尼器布置

(57) 摘要

本发明公开了一种用于燃烧器的声音阻尼器布置, 该燃烧器具有构造成用于在操作期间在第一温度下使用的内衬套和构造成用于在操作期间在低于第一温度的第二温度下操作的外衬套, 声音阻尼器布置包括: 多个挠性片; 和具有内部体积的至少一个中空体, 所述至少一个中空体中的每个固定到多个挠性片中的一个上, 其中, 声音阻尼器布置构造成固定到内衬套和外衬套双方上, 使得至少一个中空体的内部体积与由内衬套形成的腔室连通, 且多个挠性片适应内衬套相对于外衬套的膨胀和收缩。



1. 一种用于燃烧器的声音阻尼器布置,所述燃烧器具有构造成用于在操作期间在第一温度下使用的内衬套和构造成在操作期间在低于所述第一温度的第二温度下操作的外衬套,所述声音阻尼器布置包括:

多个挠性片;和

具有内部体积的至少一个中空体,所述至少一个中空体中的每个固定到所述多个挠性片中的一个上,

其中,所述声音阻尼器布置构造成固定在所述内衬套和所述外衬套双方上,使得所述至少一个中空体的内部体积与由所述内衬套形成的腔室连通,并且所述多个挠性片适应所述内衬套相对于所述外衬套的膨胀和收缩。

2. 根据权利要求1所述的声音阻尼器布置,其特征在于,所述多个挠性片构造成在其一个端部处固定于所述外衬套。

3. 根据权利要求1所述的声音阻尼器布置,其特征在于,所述至少一个中空体在所述至少一个中空体的闭合端部处固定到所述多个挠性片中的一个上。

4. 根据权利要求3所述的声音阻尼器布置,其特征在于,所述至少一个中空体具有开口端部,所述开口端部在所述闭合端部的径向内侧设置且构造成在所述内衬套中的至少一个开口处固定于所述内衬套。

5. 根据权利要求1所述的声音阻尼器布置,其特征在于,所述至少一个中空体在所述多个挠性片中的一个的构造成面对所述内衬套的表面处固定到所述多个挠性片中的一个上。

6. 根据权利要求1所述的声音阻尼器布置,其特征在于,所述至少一个中空体具有从由以下形状构成的集合中选择的截面形状:圆形、正方形、矩形和泪珠形。

7. 根据权利要求1所述的声音阻尼器布置,其特征在于,多个中空体固定到所述多个挠性片中的一个上。

8. 根据权利要求7所述的声音阻尼器布置,其特征在于,所述多个中空体具有相同的内部体积。

9. 根据权利要求7所述的声音阻尼器布置,其特征在于,所述多个中空体具有不同的内部体积。

10. 根据权利要求7所述的声音阻尼器布置,其特征在于,所述多个中空体在所述多个挠性片中的一个上的不同的相应轴向位置处固定到所述多个挠性片中的一个上。

11. 根据权利要求7所述的声音阻尼器布置,其特征在于,所述多个中空体在所述多个挠性片中的一个上的不同的相应周向位置处固定到所述多个挠性片中的一个上。

12. 根据权利要求1所述的声音阻尼器布置,其特征在于,多个中空体在所述多个挠性片上的相同的相应周向位置和不同的相应轴向位置处固定于所述多个挠性片。

13. 一种燃烧器,包括:

构造成用于在第一温度下操作的内衬套;

构造成用于在低于所述第一温度的第二温度下操作的外衬套;和

将所述内衬套与所述外衬套连接的声音阻尼器布置,

其中声音阻尼器布置包括多个挠性片和具有内部体积的至少一个中空体,所述至少一个中空体中的每个固定到所述多个挠性片中的一个上,并且

所述声音阻尼器布置固定在所述内衬套和所述外衬套双方上,使得所述至少一个中空体的内部体积与由所述内衬套形成的腔室连通,并且所述多个挠性片适应所述内衬套相对于所述外衬套的膨胀和收缩。

14. 根据权利要求 13 所述的燃烧器,其特征在于,所述内衬套包括:

燃烧件 ;和

在操作期间相对于气流方向位于所述燃烧件的下游的过渡件,

其中,所述声音阻尼器布置设置在所述燃烧件与所述过渡件之间的重叠部的下游。

15. 根据权利要求 13 所述的燃烧器,其特征在于,所述多个挠性片在其一个端部处固定于所述外衬套。

16. 根据权利要求 13 所述的燃烧器,其特征在于,所述至少一个中空体在所述至少一个中空体的闭合端部处固定到所述多个挠性片中的一个上。

17. 根据权利要求 13 所述的燃烧器,其特征在于,所述至少一个中空体具有开口端部,所述开口端部在所述闭合端部的径向内侧设置且在所述内衬套中的至少一个开口处固定于所述内衬套。

18. 根据权利要求 13 所述的燃烧器,其特征在于,所述至少一个中空体在所述多个挠性片中的一个的面对所述内衬套的表面处固定到所述多个挠性片中的一个上。

用于燃烧器的声音阻尼器布置

[0001] 相关申请

[0002] 本申请基于 35 U.S.C. § 119 要求对 2012 年 9 月 10 日在美国专利商标局提交的美国临时专利申请 No. 61/698,958 的优先权,该申请的公开由此通过引用而全部并入。

技术领域

[0003] 本公开涉及一种用于燃烧器的声音阻尼器布置,燃烧器诸如燃气涡轮的筒形燃烧器。

背景技术

[0004] 用于燃气涡轮的已知筒形燃烧器可包括内衬套和外衬套。由燃气涡轮的压缩机部分压缩的空气中的至少一部分在内衬套与外衬套之间穿过,且用于缓和内衬套的温度。压缩空气然后可与燃料互混,且燃料空气混合物被点燃。该燃烧可发生在由内衬套限定的空间内。

[0005] 在一些构造中,内衬套由两件组成:上游燃烧件和下游过渡件。燃烧件和过渡件在件之间的重叠部由轴向密封件(诸如呼啦圈式密封件(hula seal))连接。燃烧主要发生在上游燃烧件内,且热燃烧气体由过渡件引导至燃气涡轮的涡轮部分。因此,燃烧件和过渡件双方直接地暴露于热燃烧气体,除了该件中的一个的如下区段外,在该区段,它们在呼啦圈式密封件处重叠。内衬套与外衬套之间的温度差在该地点处小于在其它地点处,因为在该地点处的内衬套的外部部分的与在其它地点处相比受到更少加热。出于此原因,通常在呼啦圈式密封件的地点处将内衬套固定于外衬套,以便可使用相对简单的连接结构,其不需要适应内衬套相对于外衬套的膨胀和收缩。

[0006] 为了减小操作期间的 NO_x 排放,可使用贫预混(lean premix)燃烧方法。然而,这可由于燃烧速率的不稳定性而增大燃烧器中的压力波振荡。除非适当地减轻,否则可产生噪音和振动、和对燃烧器的可能的破坏。为了解决管状燃烧器和环形燃烧器中的该问题,已经提议将具有多个颈部的阻尼箱(damper box)附接于过渡件,例如,在美国专利 No. 6,530,221 B1 中,该专利的公开通过引用而全部并入。在美国申请公开 No. 2011/0220433 中还提出了围绕筒形燃烧器布置的多个阻尼器版本,该申请的公开也通过引用而全部并入。

发明内容

[0007] 公开了一种用于燃烧器的声音阻尼器布置,该燃烧器具有构造成用于在操作期间在第一温度下使用的内衬套和构造成用于在操作期间在低于第一温度的第二温度下操作的外衬套,声音阻尼器布置包括:多个挠性片;和具有内部体积的至少一个中空体,所述至少一个中空体中的每个固定到多个挠性片中的一个上,其中,声音阻尼器布置构造成固定到内衬套和外衬套双方上,使得至少一个中空体的内部体积与由内衬套形成的腔室连通,且多个挠性片适应内衬套相对于外衬套的膨胀和收缩。

[0008] 还公开了一种燃烧器,包括:构造成用于在第一温度下操作的内衬套;构造成用于在低于第一温度的第二温度下操作的外衬套;和将内衬套与外衬套连接的声音阻尼器布置。

附图说明

[0009] 当结合附图阅读时,本发明的其它特征和优点将从示范实施例的以下描述中清楚,在附图中,类似的元件标有类似的参考数字,且其中:

[0010] 图 1 示出示范燃烧器的剖视图;

[0011] 图 2 示出示范声音阻尼器布置的剖视图;

[0012] 图 3 示出示范内衬套过渡件和声音阻尼器布置的透视图;

[0013] 图 4 至图 7 示出示范声音阻尼器布置的挠性片和中空体的示范布置;并且

[0014] 图 8 示出示范中空体的示范截面形状。

具体实施方式

[0015] 图 1 和图 2 示出用于燃烧器 10 的声音阻尼器布置 20,燃烧器 10 具有构造成用于在操作期间在第一温度下使用的内衬套 30、和构造成在操作期间在低于第一温度的第二温度下使用的外衬套 40。声音阻尼器布置 20 包括多个挠性片 60 和具有内部体积的至少一个中空体 70,中空体 70 中的每个固定到多个挠性片 60 中的一个上。声音阻尼器布置 20 构造成固定于内衬套 30 和外衬套 40 双方,使得至少一个中空体 70 的内部体积与由内衬套 30 形成的腔室连通,且多个挠性片 60 适应内衬套 30 相对于外衬套 40 的膨胀和收缩。

[0016] 多个挠性片 60 可在其一个端部处固定于外衬套 40。至少一个中空体 70 可在中空体 70 的闭合端部 70b 处固定到多个挠性片 60 中的一个上。至少一个中空体 70 可具有开口端部 70a,开口端部 70a 在闭合端部 70b 的径向内侧设置且构造成在内衬套 30 中的至少一个开口处固定于内衬套 30。至少一个中空体 70 可在挠性片 60 的如下表面处固定到多个挠性片 60 中的一个上,该表面面对内衬套 30。可包括沿周向方向间隔开的多个此类挠性片 60。

[0017] 一个或多个中空体 70 可拥有从由下列形状构成的集合中选择的截面形状:圆形、正方形、矩形和泪珠形。当然,其它适合的形状可被选择,且对于本领域的技术人员将是显而易见的。此外,中空体 70 可具有相同的内部体积,或可各自拥有不同的内部体积。多个中空体 70 可在多个挠性片 60 中的一个的相同或不同的相应轴向或周向位置处固定到多个挠性片 60 中的一个上。此外,可改变将中空体 70 的内部体积连接到由内衬套 30 限定的腔室上的空气通道的数目、大小和形状。

[0018] 图 1 示出示范燃烧器 10,其可具有构造成用于在第一温度下操作的内衬套 30、构造成用于在低于第一温度的第二温度下操作的外衬套 40、和将内衬套 30 与外衬套 40 相连的声音阻尼器布置 20。燃烧器内衬套 30 可包括燃烧件 30a、和在操作期间相对于气流方向位于燃烧件 30a 的下游的过渡件 30b,其中声音阻尼器布置 20 设置在燃烧件 30a 与过渡件 30b 之间的重叠部的下游。燃烧器 10 可包括用于将燃料喷射到燃烧器中的压缩空气流中以产生空气燃料混合物的燃料喷射器、和用于点燃空气燃料混合物的点火器。

[0019] 在示范实施例中,内衬套 30 与外衬套 40 之间的空间构造成接收由燃气涡轮的压

缩机部分压缩的空气。该空气流可有助于缓和内衬套 30 的温度。在由内衬套 30 限定的空间内,压缩空气与燃料相互混合,且燃料空气混合物被点燃,且被引送至燃气涡轮的涡轮部分。因此,内衬套 30 构造成用于在比外衬套 40 较高的温度下使用。

[0020] 在图 1 至图 3 的示范实施例中,内衬套 30 由燃烧件 30a 和在操作期间相对于气流方向在燃烧件 30a 的下游的过渡件 30b 组成,燃烧件 30a 和过渡件 30b 在它们的重叠部由轴向密封件 50 (例如,呼啦圈式密封件) 连接。燃烧可主要发生在燃烧件 30a 内,且热燃烧气体可由过渡件 30b 引送至燃气涡轮的涡轮部分。因此,燃烧件 30a 和过渡件 30b 双方直接地暴露于热燃烧气体,除了该件中的一个的如下区段外,在该区段,它们在呼啦圈式密封件 50 处重叠。中空体 70 可有效地提供阻尼体积,且可在位于呼啦圈式密封件 50 下游时作用为亥姆霍兹共振器 (Helmholtz resonator)。在挠性片 60 和中空体 70 位于轴向密封件 50 下游且因此将内衬套 30 的热部分与相对较冷的外衬套 40 相连的情况下,挠性片 60 可允许在瞬变操作 (诸如启动、停机或负载变化) 期间产生的相对移动,在此期间操作温度可变化。此外,挠性片 60 可与外衬套 40 的如下部分整体地形成,该部分构成环 80,环 80 被提供用于将燃烧器 10 固定于涡轮外壳。

[0021] 中空体 70 提供阻尼体积且可作用为亥姆霍兹共振器。图 4 至图 8 示出中空体 70 的各种示范形状和在挠性片 60 上的布置。例如,如图 8 所示,可使用用于中空体的不同截面形状,诸如正方形、矩形、圆形、水滴形。这些形状和 / 或布置可被优化用于穿过内衬套 30 与外衬套 40 之间的空间引送的冷却空气的热传递或最小流动阻力,且可如图 5 和图 6 所示那样交错来最小化冷却空气流中的压力损耗,例如,最小化在冷却空气流中生成的尾迹的可能性。图 7 示出不同体积或开口尺寸,其可在中空体中使用,以便例如中空体 70c 被优化用于不同于中空体 70d 的频率。例如,可说明在大约 1kHz 至 10kHz 的范围内的高频脉动、以及在大约 50Hz 至 500Hz 的范围内的低频脉动。此外,在内衬套与外衬套之间提供声音阻尼器布置 20 可消除在衬套之间形成固定布置的其它结构的需要。

[0022] 示范中空体的共振频率可由以下公式计算: $f_{res} = c / 2\pi \sqrt{A_{neck} / (L_{neck, eff} V_{damper})}$, 其中 f_{res} 为共振频率, c 为声速, V_{damper} 为阻尼体积, A_{neck} 为将阻尼体积连接到热气体导管上的导管的截面面积,且 $L_{neck, eff}$ 为将阻尼体积连接到热气体导管上的导管的有效长度。在示范实施例中,颈部长度为 3mm 至 15mm,且颈部直径为 1mm 至 10mm,但这些尺寸原则上可变化。

[0023] 在示范实施例中,声音阻尼器布置由耐高温加热的 (镍基) 合金构成,诸如 Haynes 230、Haynes 282、Hastelloy X 或 Inconel。另外,材料组合是可能的,例如,St18-8 用于体积,而较高品质的合金用于处于热气体接触的颈部。

[0024] 本领域的技术人员将认识到的是,本发明可以以其它特定形式实现,而不会脱离其精神或实质特性。因此,当前公开的示范实施例在所有方面都可认作是示范性的而非限制性的。

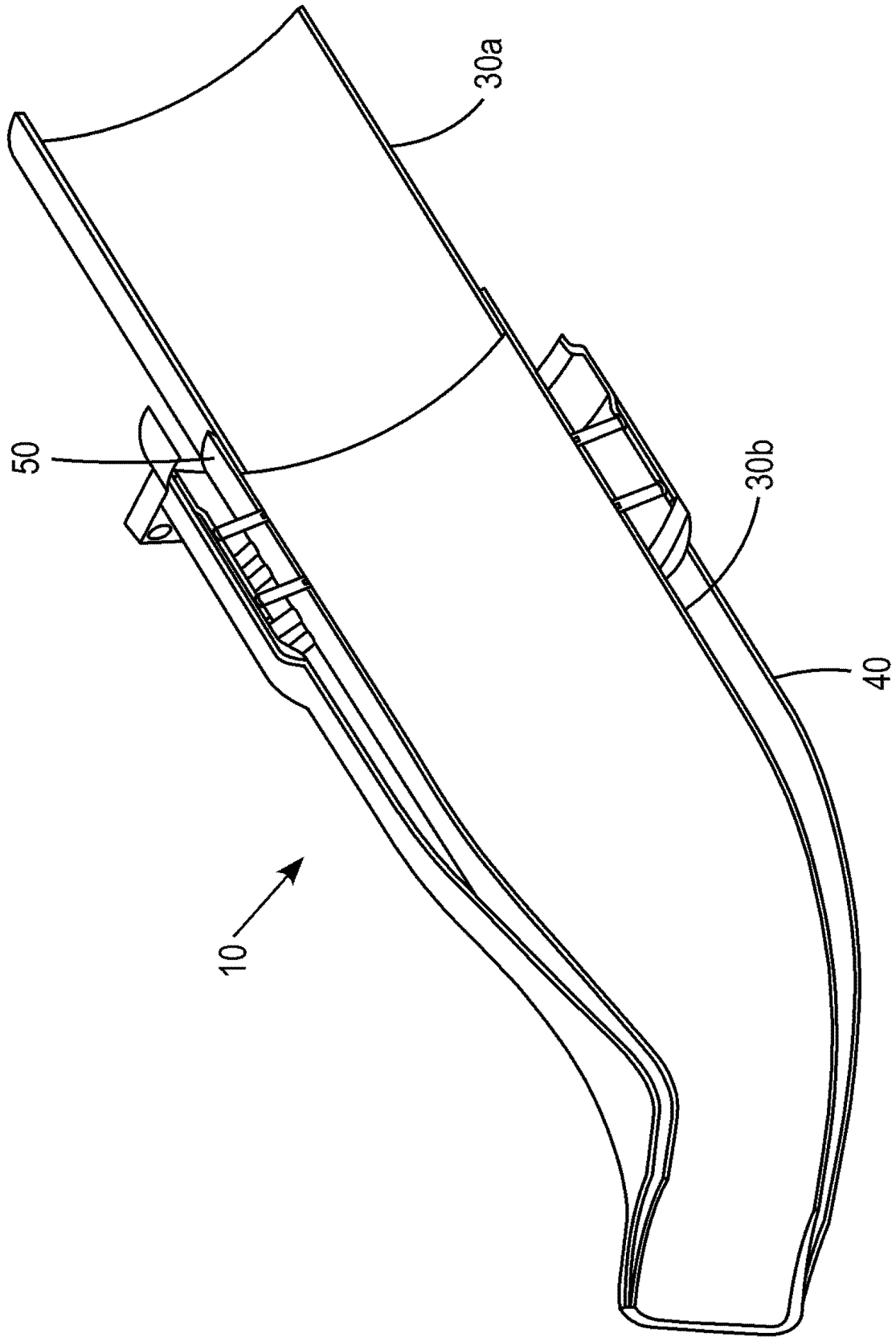


图 1

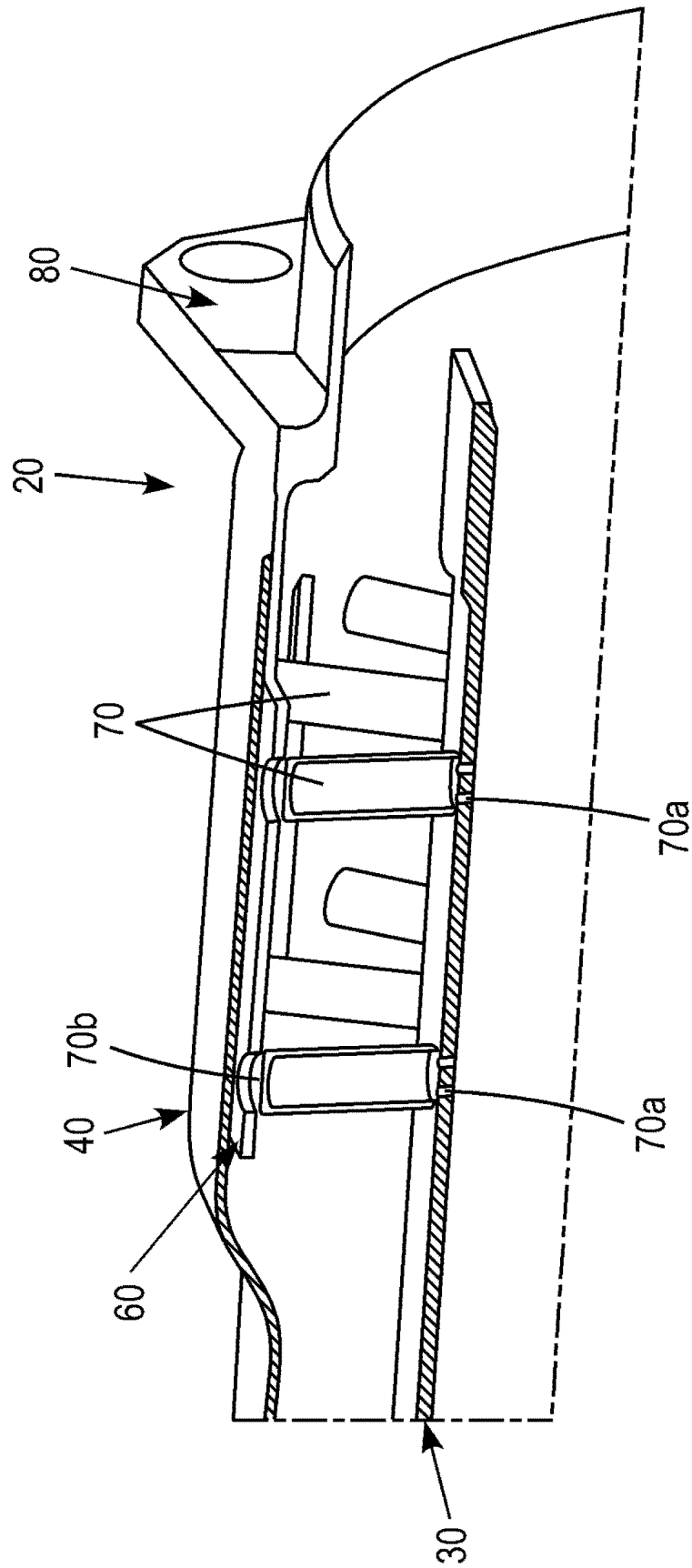


图 2

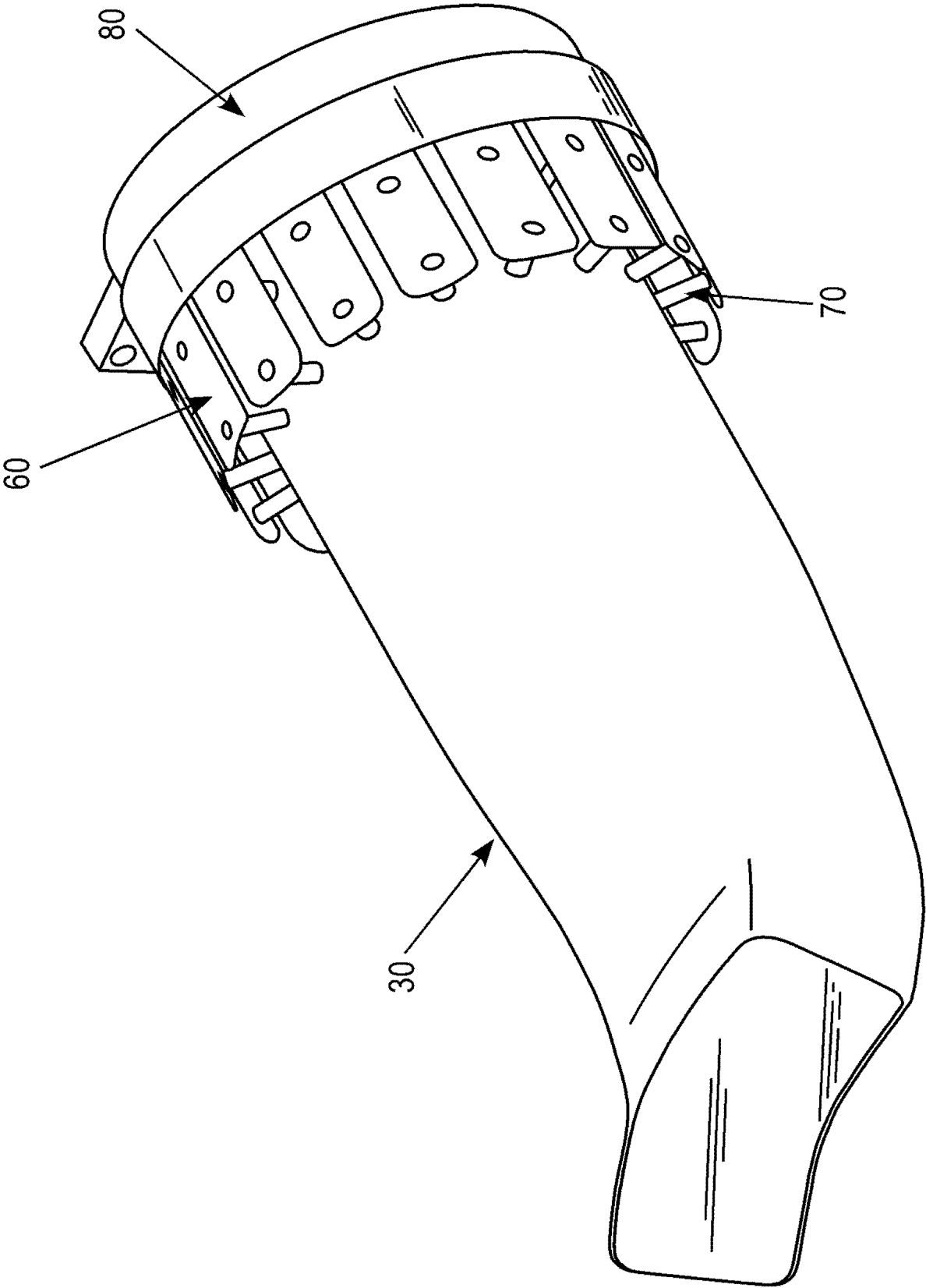


图 3

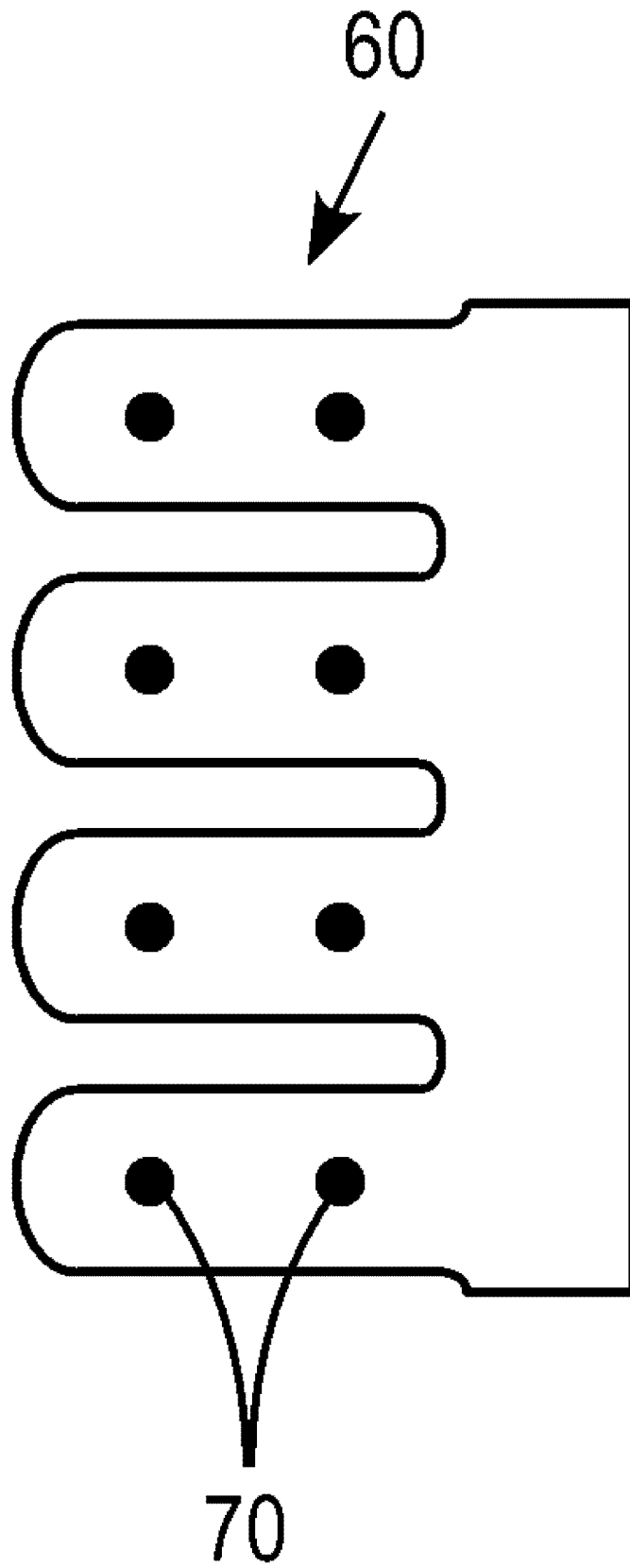


图 4

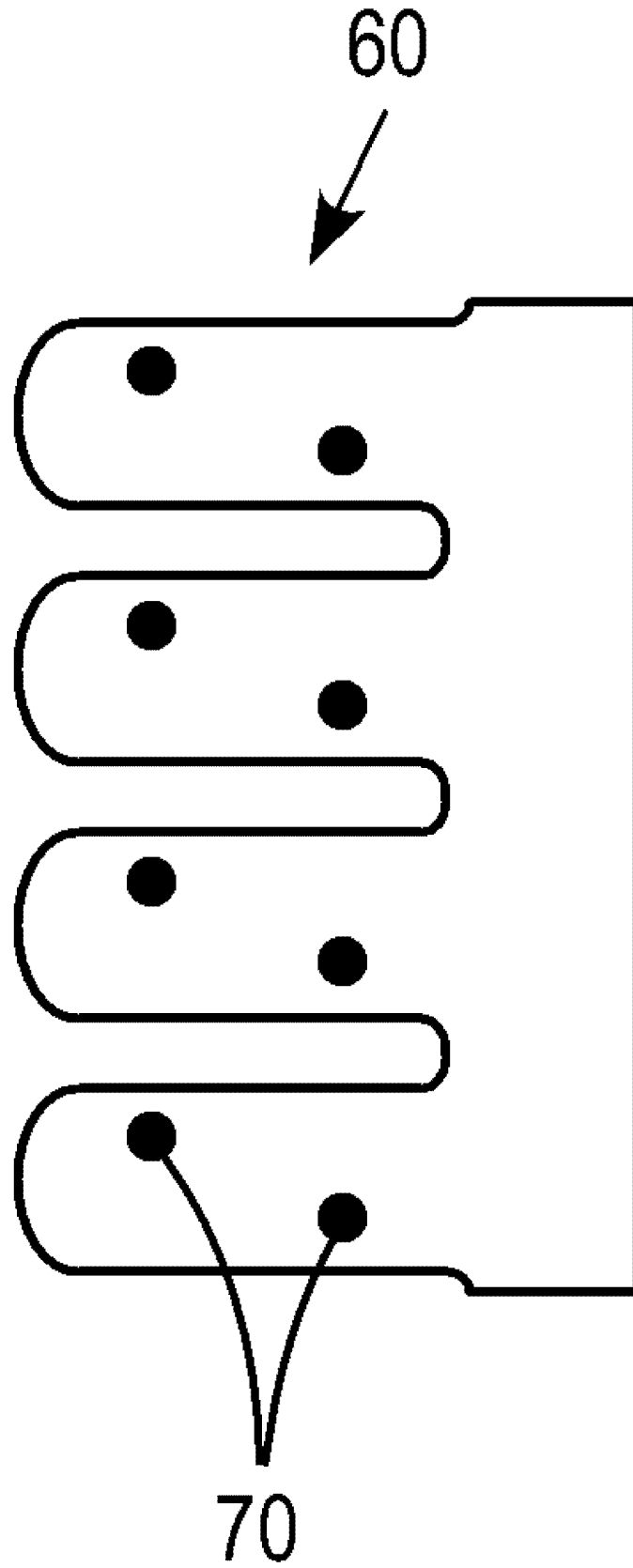


图 5

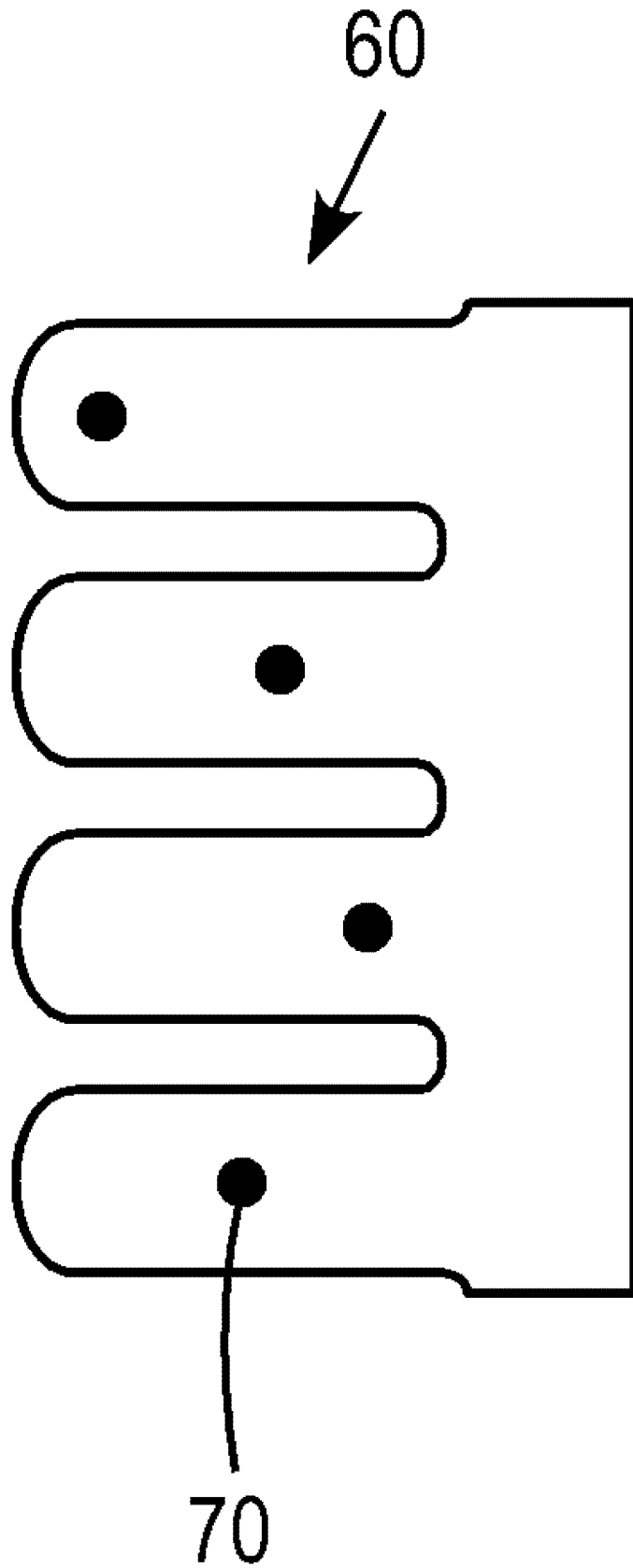


图 6

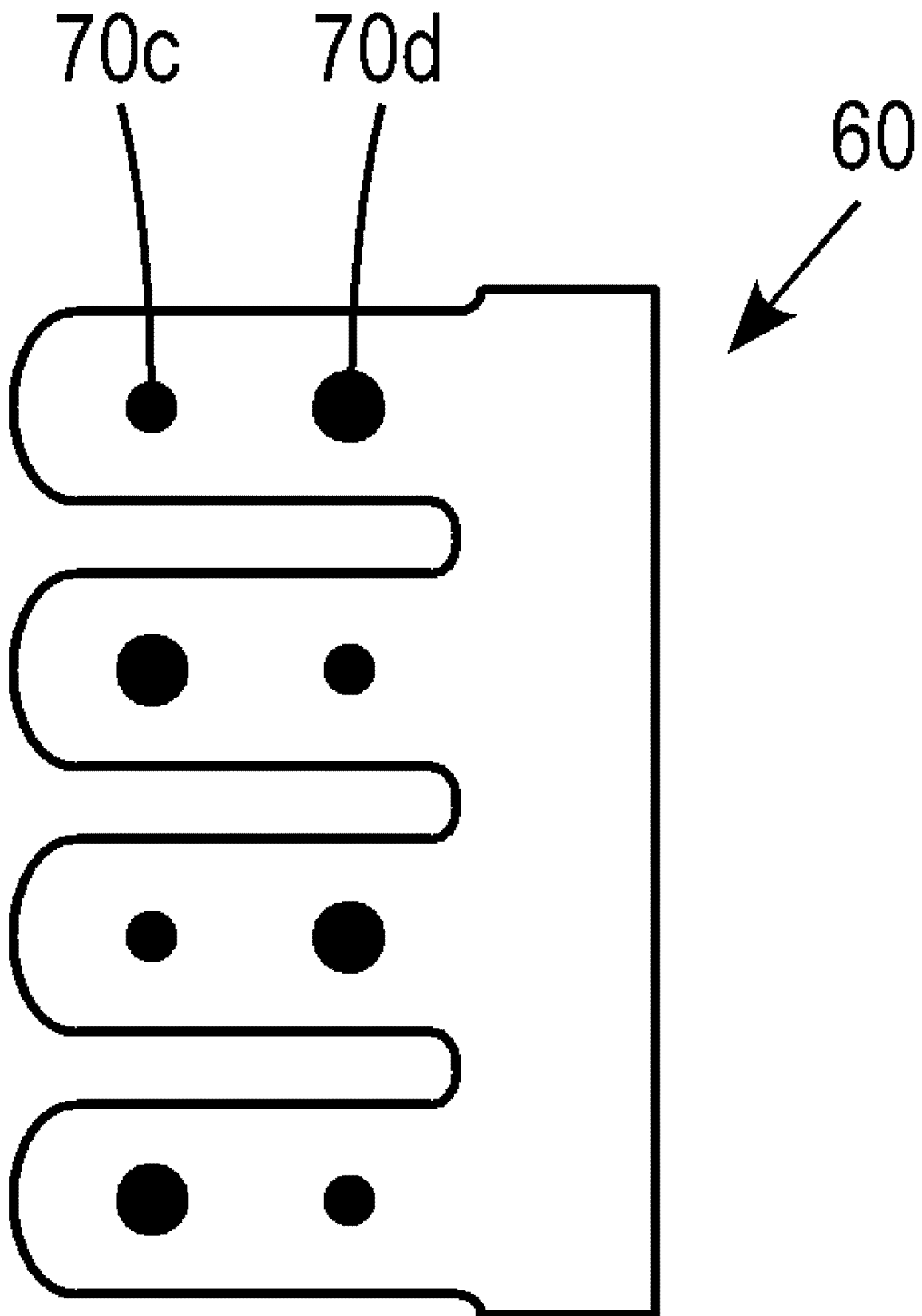


图 7

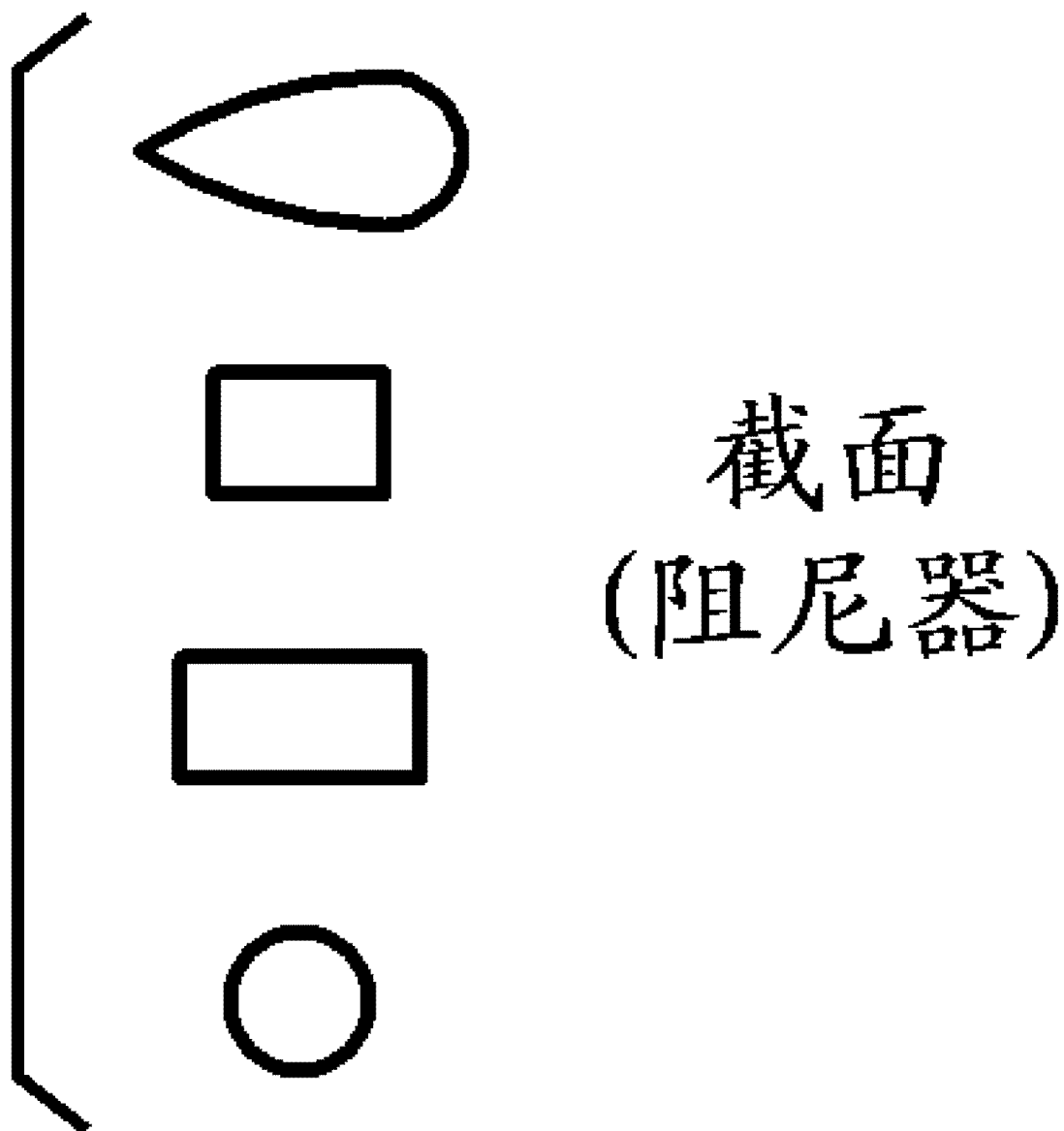


图 8