



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 01814103.X

[45] 授权公告日 2004 年 10 月 6 日

[11] 授权公告号 CN 1170060C

[22] 申请日 2001.8.14 [21] 申请号 01814103.X

[30] 优先权

[32] 2000.8.15 [33] GB [31] 0020012.1

[86] 国际申请 PCT/GB2001/003637 2001.8.14

[87] 国际公布 WO2002/014671 英 2002.2.21

[85] 进入国家阶段日期 2003.2.13

[71] 专利权人 麦克罗金能源有限公司

地址 英国伯克郡

[72] 发明人 大卫·安东尼·克拉克

詹姆士·罗伯特·罗利

审查员 裴志红

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

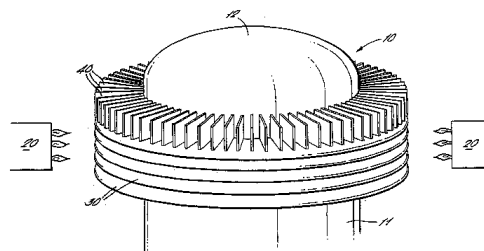
代理人 陈 坚

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 4 页

[54] 发明名称 斯特林发动机的传热头

[57] 摘要

本发明公开了一种用于斯特林发动机的传热头(10)。传热头(10)包括由传热头(10)伸出的多个外圆周叶片(30)。至少两个相邻叶片(30)设置成基本平行,使得辐射到叶片之一上的一些辐射热反射到另一叶片上。第二组叶片(40)设置在圆周叶片上方。设置第二组叶片而使由燃烧器释放的燃烧气体向上流动,以便从流过的燃烧气体中吸收热量。



1、一种传热头，所述传热头用于具有轴线的斯特林发动机，该传热头包括多个外部叶片，形成有第一组叶片，第一组叶片的每个叶片由传热头伸出并具有一长度、第一侧部和第二侧部，并且至少两相邻叶片设置成使它们的一部分平行，且设置成使辐射在两相邻叶片之一的侧部上的任意辐射热的至少一部分被反射到另一叶片的侧部上，其中，在第一组叶片的上方设置有第二组叶片，第二组叶片中的每个叶片具有一长度、第一侧部和第二侧部，在使用中，所述第二组叶片中每个叶片位于沿传热头轴线方向延伸的平面内。

2、如权利要求1所述的传热头，其特征在于，两相邻叶片的邻近侧在其远离传热头延伸时岔开。

3、如权利要求2所述的传热头，其特征在于，每个叶片具有大体三角形或斜截三角形的横截面。

4、如前述任一权利要求所述的传热头，其特征在于，所述第一组叶片围绕所述斯特林发动机的圆周延伸。

5、如权利要求4所述的传热头，其特征在于，至少所述第一组叶片中的一些叶片设置成基本与辐射热源对置，使得辐射热能够辐射到至少一些叶片的两侧部上。

6、如权利要求5所述的传热头，其特征在于，所述第二组叶片中的至少一些叶片在辐射热源上方垂直延伸。

7、如权利要求1—3中的任一项所述的传热头，其特征在于，在使用中，所述第二组叶片中的每个叶片连接斯特林发动机的圆筒部并且具有延伸部，所述延伸部在圆筒部上方延伸而不直接连接所述斯特林发动机。

8、如权利要求1—3中任一项所述的传热头，其特征在于，所述第二组叶片通过至少一个圆周环连接在一起。

9、一种斯特林发动机，具有如前述任一权利要求所述的传热头。

斯特林发动机的传热头

5 技术领域

斯特林发动机 (Stirling engine) 是一种外部加热的往复式发动机。它具有汽缸，一个活塞或多个活塞在汽缸中来回摆动而起作用，以便使工作液体在热的和冷的热交换器之间移动并输出动力。

10 技术背景

通常向斯特林发动机汽缸的一端供应热量，为的是加热内部的气体而驱动工作活塞。受热的斯特林发动机端部称为传热头，通常由圆形加热器或燃烧器围绕，该加热器或燃烧器向传热头供热。汽缸通常垂直设置，使燃烧器围绕汽缸而进行供热，使得从燃烧器中释放的热气能够向上排出。为了增强对斯特林发动机汽缸的传热以便提高其效率，传热头可以具有叶片以便增大其表面积。

发明内容

本发明的目的是增强对传热头的热传递。

20 根据本发明，提供了一种传热头，该传热头用于具有轴线的斯特林发动机，该传热头包括多个外部叶片，形成有第一组叶片，第一组叶片的每个叶片由传热头伸出并具有一长度、第一侧部和第二侧部，并且至少两相邻叶片设置成使它们的一部分平行，且设置成使辐射在两相邻叶片之一的侧部上的任意辐射热的至少一部分被反射到另一叶片的侧部
25 上，其中，在第一组叶片的上方设置有第二组叶片，第二组叶片中的每个叶片具有一长度、第一侧部和第二侧部，在使用中，所述第二组叶片中每个叶片位于沿传热头轴线方向延伸的平面内。

每次反射中由第一组叶片吸收热量，使得通过设置叶片而在两大体平行的相邻叶片之间反射辐射热，由于进行提供更有效传热的多次反射，

因而吸收了更多的热能。第二组叶片的结构使由燃烧器释放的燃烧气体在其间向上流动，而得以吸收燃烧气体中的热量。

反射到另一基本平行叶片的侧部上的至少一部分辐射热最好反射回到这一个叶片上，以便增强热传递。

- 5 当两相邻叶片的邻近侧部远离传热头延伸时可以彼此岔开，以便形成大致锯齿形横截面，使每个叶片具有大体三角形或斜截三角形的横截面。这减少了由叶片端部传递回到燃烧器、外壁和热气体的辐射热。

叶片可以围绕斯特林发动机的圆周延伸，其增大了传热头的实际长度。

- 10 至少一些外部叶片设置成彼此之间反射辐射热，最好将其设置成基本与如加热器或燃烧器的辐射热源相对置。

- 为了改善传热，在使用中，第二组叶片中每个叶片连接斯特林发动机圆筒部，并且具有在圆筒部上方延伸但是不直接连接到斯特林发动机上的延伸部。为了改进该装置和其它装置的稳定性，第二组叶片最好由
15 圆周环连接。

附图说明

下面参照附图说明本发明的传热头实施例，其中：

图1是传热头的立体图；

- 20 图2是图1所示传热头叶片的横截面视图；

图3是传热头的一组可供选择叶片的横截面视图；

图4是传热头的第二组可供选择叶片的横截面视图。

具体实施方式

- 25 图1中所示的传热头10构成了斯特林发动机顶部。传热头10呈一端具有圆顶部12的圆筒部11。以示意方式示出了环形燃烧器20。燃烧器20围绕传热头10并对其供热，以便使斯特林发动机工作。在该实施例中，燃烧器20由天然气供给动力。

传热头10具有多个长的第一叶片30，每个叶片围绕传热头10的圆筒部沿圆周方向延伸。第一叶片30的纵横尺寸比（aspect ratio）使得相邻叶片端部之间的间隙4小于叶片高度5。传热头10还具有多个第二叶片40，每个叶片沿纵向在传热头的圆筒部11轴线方向上延伸。第二叶片40
5 围绕传热头设置在径向平面中。

如图2所示，每个叶片30具有第一下侧部31和第二上侧部32，每个叶片的侧部31、32基本为平的，并且当其从传热头10向外延伸时彼此相向会聚。如图5中所示，每个叶片30两侧部31、32所会聚的端部33的横截面呈弧形，但是也可以是一个点或任何其它合适的横截面。如图2所示，两
10 相邻叶片30底部与传热头10连接的区域34的横截面为弧形，但是也可以为任何合适的横截面。在该实施例中，每个叶片30由传热头2的壁至其端部33的高度5大约为25mm，而相邻叶片30的端部33之间的间隙4约为5mm。每个叶片的高度5最好超过相邻叶片30的端部33之间的距离的两倍，以便促进叶片上辐射热的反射。但是，每个叶片的高度5可以是相邻叶片30的
15 端部33之间间隙4的3倍、4倍或5倍。

在该实施例中，作为辐射热源的燃烧器20与多个叶片30对置，使得辐射热辐射到相邻叶片30之间的空间内。如图2所示，辐射在叶片30的侧部31、32之一上的辐射热反射到相邻叶片32、31的邻近侧。热量在每次反射时由传热头10的叶片30吸收并用于使斯特林发动机工作。每个叶片
20 30的三角形结构总体上呈锯齿形，可以在每对叶片30之间形成多次辐射热的反射，每次反射使传热头10吸收更多的热量。

当辐射热到达两相邻叶片30汇合的点34时，辐射热受到反射而远离传热头10，并且在其远离使传热头10吸收更多热量的传热头10的通道上受到叶片30的更多次反射。

25 如图2所示，第二叶片40在第一叶片30上方，第二叶片40的横截面处于沿传热头10圆筒部轴线方向延伸的平面中。由燃烧器20释放的热燃烧气体在相邻第二叶片40之间向上传递，由燃烧气体释放的大量热量被叶片40吸收。

将叶片40设置成可保持高的气体流速，并具有大的对流传热系数。叶片40最好具有矩形横截面以提高叶片效率。传热头10相对于热源20设置，使得辐射热由热源辐射到相邻叶片30之间的空间内。第二叶片最好设置在热源20上方，以便从上升的燃烧气体中吸收热量。在该结构中，
5 来自热源20的绝大部分热量由传热头10吸收，提高了效率。

图3示出了传热头10叶片的另一种可供选择结构。在围绕传热头10沿圆周方向隔开的点处，导槽沿横向进入叶片30的侧部，除了这一点外，图3中所示叶片与图2中所示的叶片相同。导槽沿传热头10圆筒部轴线方向延伸。导槽还延伸到叶片30的侧部，靠近传热头10顶部以便适应增大的燃烧气体流量。可使用圆锯在叶片30中切割出导槽。
10

可以用任何合适的导热材料制成叶片，该导热材料如金属，通常为钢材。传热头10和叶片30、40可以为相同的一件整体材料构成或由分离的多件材料构成，以便增强由叶片30、40向传热头10的热传导。

根据圆筒设计、工作压力和温度，可以在叶片部40上使用其它用于释放应力的附加圆周槽。
15

图4显示了传热头10的另一种结构。该结构大致与图2所示结构相同。此外，该结构可以结合图3所示的导槽。在该结构中，叶片40具有在传热头圆筒部上方延伸的延伸部40A。但是，叶片40仅连接传热头圆筒部，圆顶部12和叶片40的延伸部40A之间形成间隙。

20 环41围绕延伸部40A上表面的外圆周边延伸，由此将叶片40连接在一起。具有三角形横截面的第二圆周环42围绕叶片40的下内部延伸。这形成了使叶片得以作为单个部件制造和安装的刚性结构。延伸的叶片使燃烧气体的进行较高程度的传热，所有传导通过连接于传热头10的叶片下部而进行。

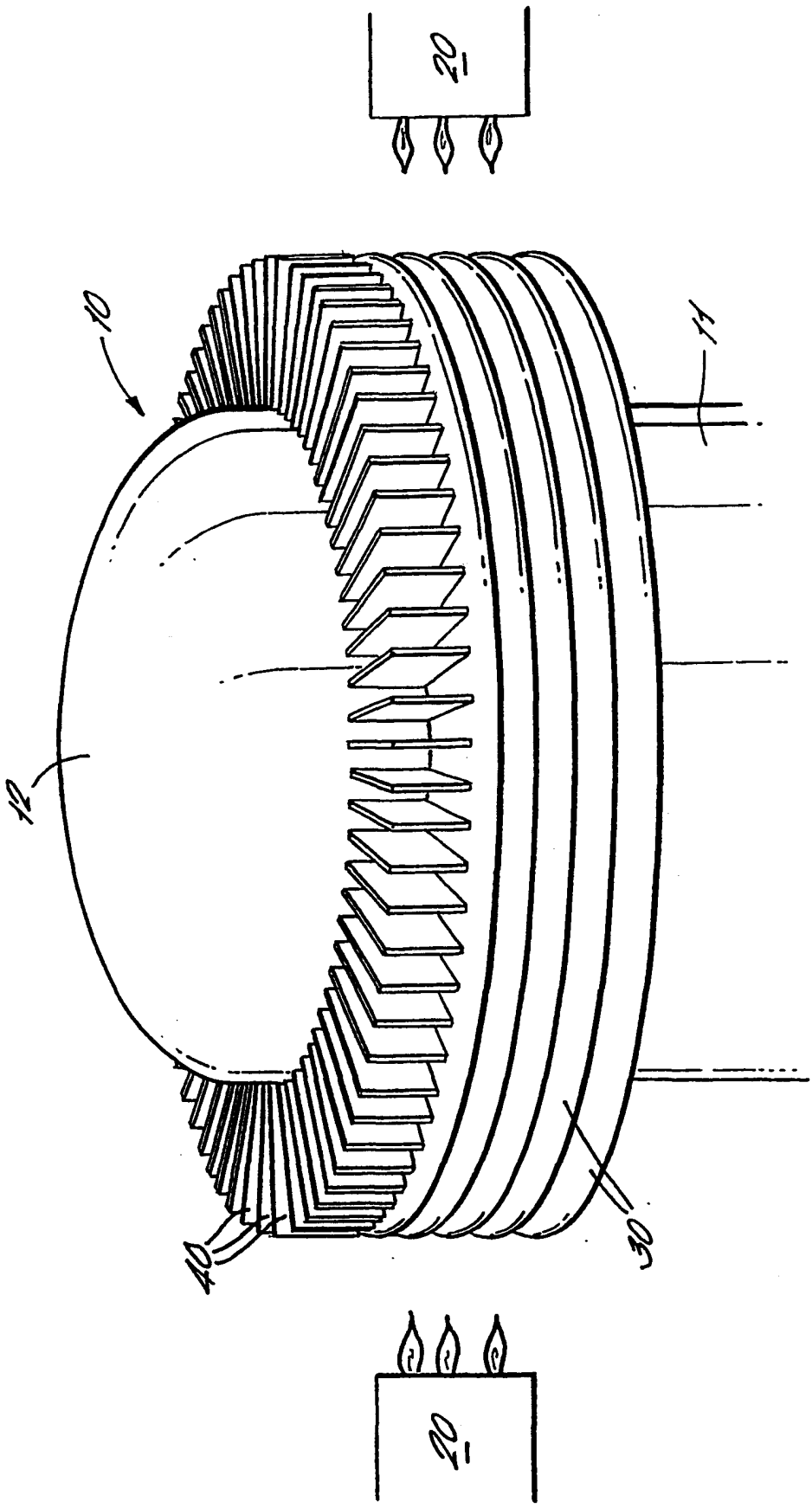


图 1

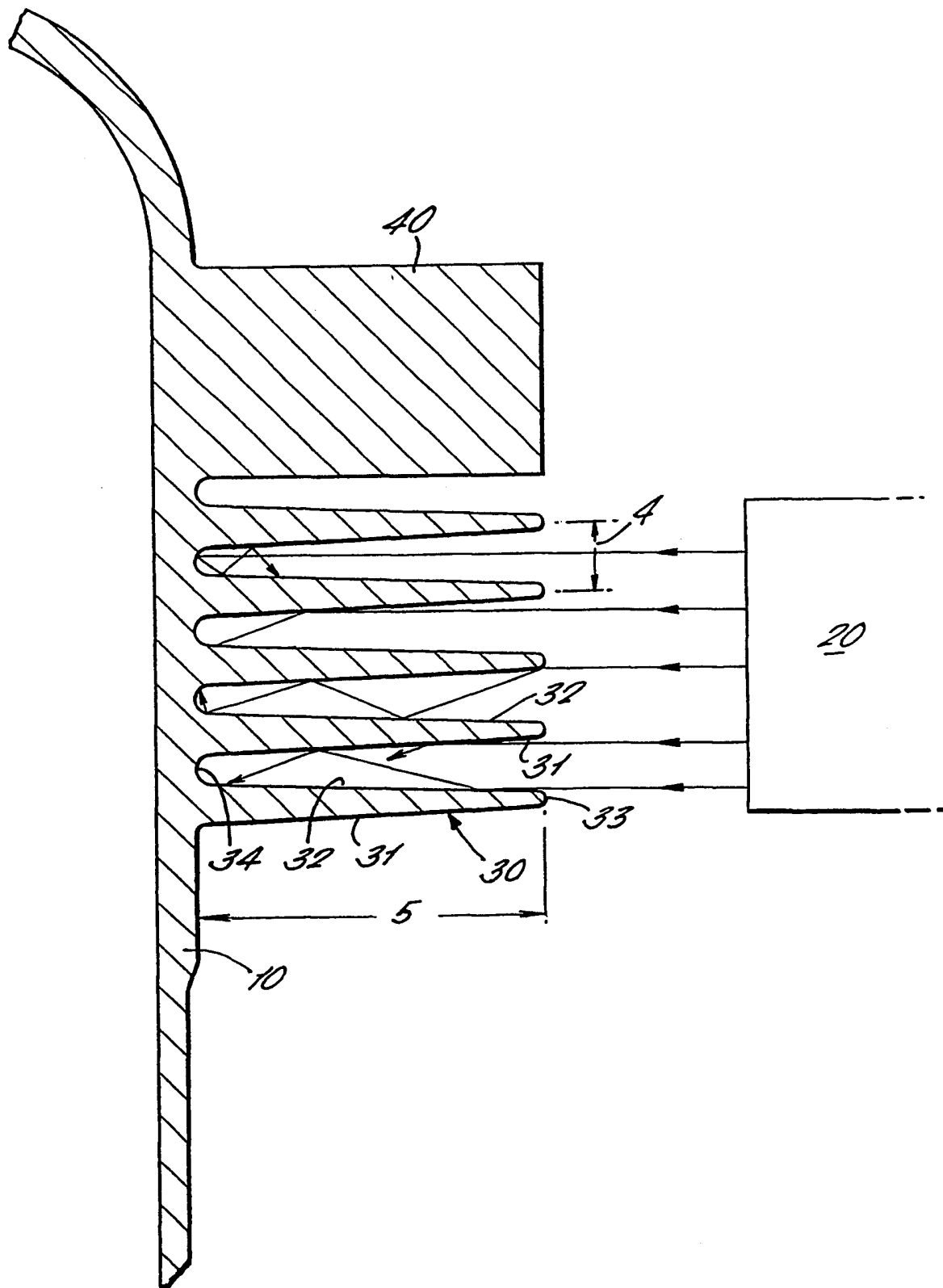


图 2

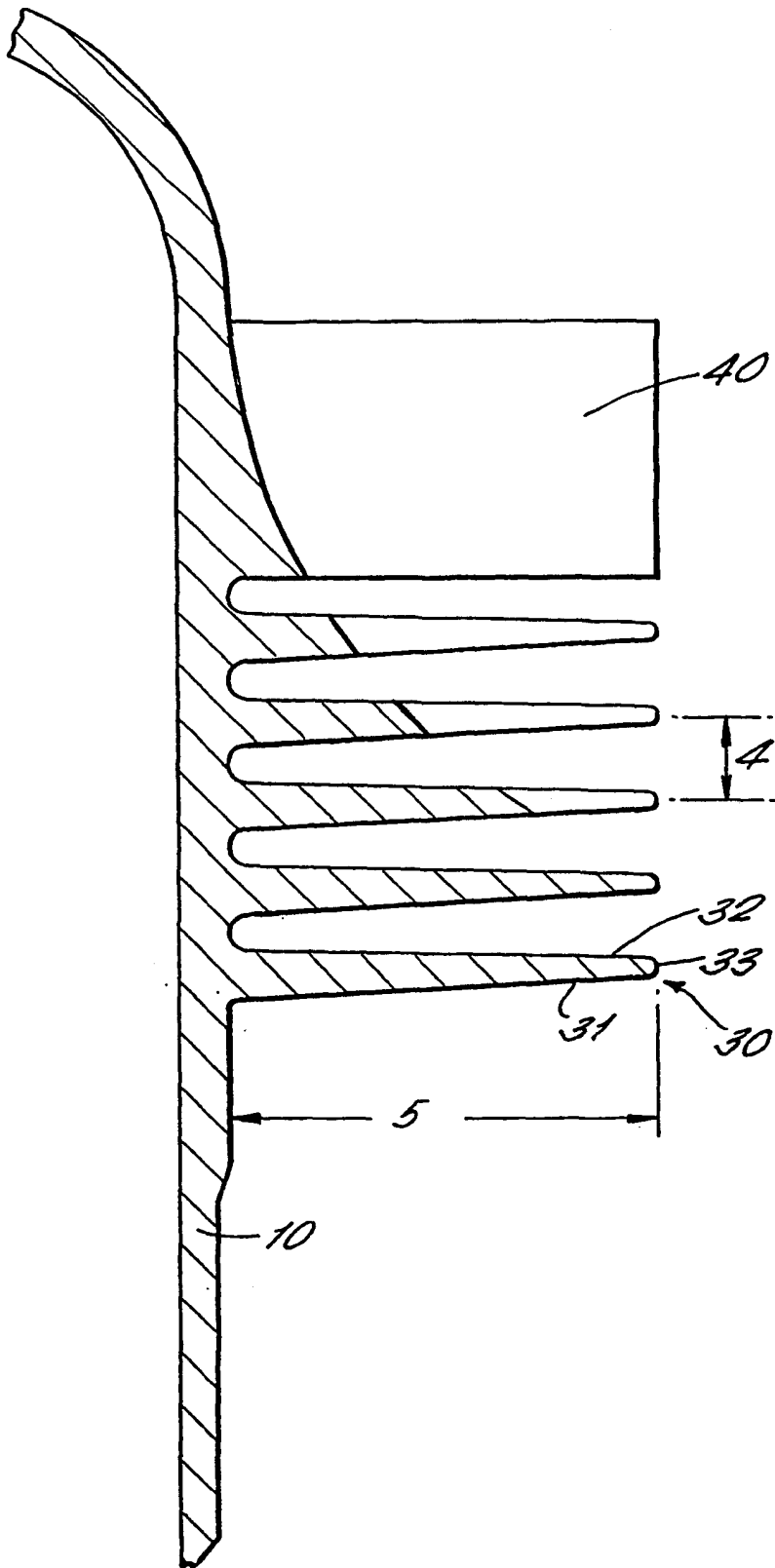


图 3

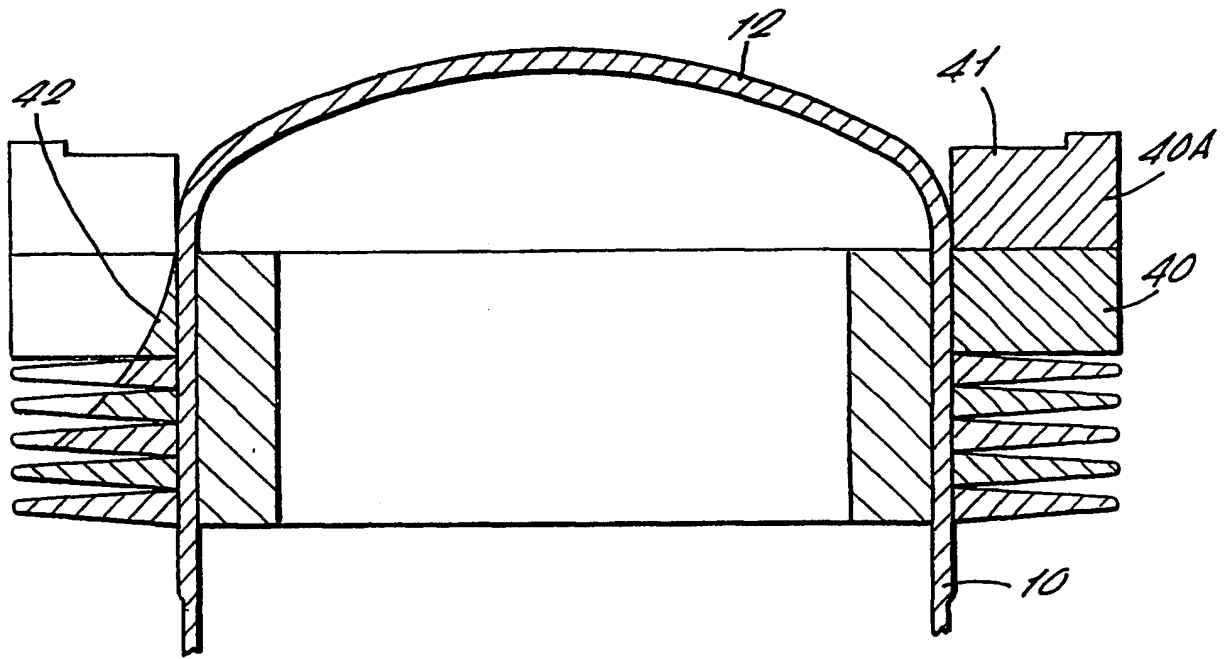


图 4