[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
H01J 61/30

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97122218.5

[43] 授权公告日 2003 年 3 月 5 日

[11] 授权公告号 CN 1102798C

[22] 申请日 1997.11.7 [21] 申请号 97122218.5

[30] 优先权

[32] 1996.11.7 [33] DE [31] 19645960.5

[71] 专利权人 电灯专利信托有限公司

地址 联邦德国慕尼黑

[72] 发明人 D·朗

[56] 参考文献

EP 0587238 1994.03.16 H01J61/30

GB 2085650 1982.04.28 H01J61/82

审查员 石 清

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

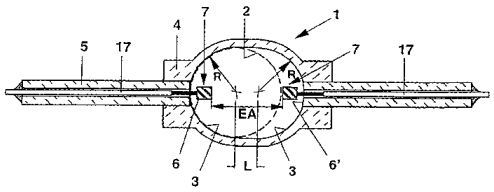
代理人 马铁良 萧掬昌

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 2 页

[54] 发明名称 陶瓷放电灯壳

[57] 摘要

一种放电灯壳，适用于高压放电灯，由一段圆管形中段和两端的半球形管端块构成。其中段的长度选定在小于或等于端块的半径，从而改进了放电灯壳的等温条件。



ISSN1008-4274

1·一种适用于高压放电灯的陶瓷放电灯壳，该放电灯壳的内壁轮廓体的体积被定义为内部容积 V，其中容纳有一种发光填充物；该放电灯壳有一个长轴和两个开有开孔的端部；通过两端的开孔穿入电导线，并经气密密封，在导线上连接两个电极；两电极在内容积中相隔一段相距为 EA 的距离相对设置，其特征在于，所述内壁轮廓体的几何形状如下所列：

* 该内壁轮廓体包括一段长度为 L、内半径为 R 的、基本上是直管形的中段和在其两端所连接的、基本上是半球形、且具有相同半径 R 的两个端部，

* 直管形中段的长度设定在以下的范围：

$$R/3 \leqslant L \leqslant R,$$

* 该放电灯壳的内壁长度至少比电极距离 EA 大 10%，即，该内壁长度大于电极距离 EA 的 1.1 倍：

$$2R + L \geqslant 1.1EA,$$

*相当于 2R 的该放电灯壳的直径 D 至少相当于电极距离 EA 的 80%；该直径 D 不得大于电极距离 EA 的 150%：

$$1.5EA \geqslant 2R \geqslant 0.8EA$$

2·如权利要求 1 所述的陶瓷放电灯壳，其特征在于：该放电灯壳的壳壁负荷在 25 至 45W / cm^2之间。

3·如权利要求 1 所述的陶瓷放电灯壳，其特征在于：该放电灯壳的单位为 W /cm^2的壳壁负荷，应按其与放电灯壳的单位为 W 的额定功率 P，以下列的相关关系选定：

$$25 \leqslant P / (4\pi R^2 + 2\pi RL) \leqslant 35$$

4·如权利要求 1 所述的陶瓷放电灯壳，其特征在于：额定功率至少为 35W 的放电容器的内部容积 V 至少为 100μl。

5· 如权利要求 1 所述的陶瓷放电灯壳，其特征在于：放电灯壳的单位为μl 的内部容积，应按其与单位为 W 的额定功率 P 以下列的相关关系选定：

$$0.16 \cdot P^{5/3} \leqslant V \leqslant 0.32 \cdot P^{5/3}。$$

6. 如权利要求 5 所述的陶瓷放电灯壳，其特征在于：放电灯壳的单位为μl 的内部容积，应按其与单位为 W 的额定功率 P，以下列相关

关系选定: $0.22 \cdot P^{5/3} \leqslant V \leqslant 0.32 \cdot P^{5/3}$。

7·如权利要求1所述的陶瓷放电灯壳，其特征在于:

$$L \leqslant 0.5R。$$

8·如权利要求7所述的陶瓷放电灯壳，其特征在于: 内壁轮廓体是用下式中的半轴a和b描述的一个旋转椭圆体,其中a为椭圆体的半短轴，b为椭圆体的半长轴:

$$R \leqslant a \leqslant 1.1R \quad 和 \quad b = R + L / 2。$$

9·如权利要求1所述的陶瓷放电灯壳，其特征在于: 放电灯壳的壁厚至少在中部应在内部半径R的5至15%之间。

10·如权利要求1所述的陶瓷放电灯壳，其特征在于: 壁厚沿着朝向两端的走向增厚，截至两端增至中段壁厚的两倍。

11·如权利要求1所述的陶瓷放电灯壳，其特征在于: 在开孔处安装堵头，并在朝向放电灯壳内部的放电侧的一面做成斜坡或弯成凹面。

12·具有如以上各项权利要求中的任何一项中记载的陶瓷放电灯壳的高压放电灯。

陶瓷放电灯壳

本发明涉及一种适用于高压放电灯的陶瓷放电灯壳，特别是涉及供金属卤化物灯之用的、或者是供高压钠光灯用的陶瓷放电灯壳。该灯壳一般是用氧化铝制成的。在氧化铝中还可以掺有掺杂物。但是也可以使用蓝宝石、氮化铝等一类的已知材料。

在专利 DE-A 31 37 076 中记载了供高压钠光灯用的、细长管状的、或者在中段有鼓肚的放电灯壳。在这样的灯壳中，放电容积段的直径大于两端的直径。特别推荐在电极顶端高度处的直径至少是中段直径的 60%的灯壳。

在专利 EP-A 34 056 中发表的是一种直筒管形的放电灯壳，其两端的直径逐渐缩小。该管筒的横截面可以做成椭圆形。另一种是纵向长度很长的椭圆形放电灯壳，其长径比为 1: 4 至 1: 8。

这样的细长结构的放电灯壳只能适合于容纳金属卤化物，但却不能在任何设置位置上都能燃点。当处于竖立的燃点位置时，处于电极下方范围内的冷端温度要明显低于横置燃点的灯。结果使其在处于横置与竖立燃点位置时会产生明显的光色位移。除此以外，当采用这样的细长几何形状的放电灯壳时，温度分布还不太均匀，结果造成明显的温度梯度。通过预先选定冷端温度（这是为了达到耐光照值所必需的），就会使细长的几何形状产生很高的热端温度，从而会使陶瓷放电灯壳承受超负荷。

在专利 EP-A 587 238 中发表了一种具有直交端面的圆筒形放电灯壳，其中的电极是设置在端部的深处。这样的放电灯壳虽然能够在任何的设置位置上都能燃点，但是其温度分布仍然不均匀，结果仍然会产生很高的热端温度。

不论是细长椭圆形的或者是圆筒形的放电灯壳，都会产生很高的温度梯度，这样就会促使该灯在使用寿命中使陶瓷遭受剧烈的腐蚀。

另外，由于采用陶瓷材料，根据已知的理论，虽然其提高冷端温度的可能性要比石英玻璃优越，从而改善其光照数据；但是，由于采用这样的几何形状又会使其限制在这种情况下产生的很高的热端温度。如果要使其使用寿命延长到 6000 至 10000 小时，就需要将陶瓷的热端

温度最高限制在1250℃左右。

在此情况下却发现，当采用这样的细长圆筒形或者椭圆形的放电灯壳时，由于其温度分布非常不均匀，结果使其光照性能和灯的电学数据在很大的程度上要取决于它的点燃设置位置。因此就使这种形状的放电灯壳只能在不要求灯的电学数据不得受其点燃放置位置影响的条件下使用。而这只能在两端都设插座的情况下方才能够实现。一般仅只在横置点燃位置下方才允许采用。

本发明的目的是要提供一种陶瓷放电灯壳，它具有很均匀的温度分布，从而能够适合任何点燃设置位置。特别是要能够用于在一端使用插座的灯具。

本发明的一种适用于高压放电灯的陶瓷放电灯壳，该放电灯壳的内壁轮廓体的体积被定义为内部容积 V，其中容纳有一种发光填充物；该放电灯壳有一个长轴和两个开有开孔的端部；通过两端的开孔穿入电导线，并经气密密封，在导线上连接两个电极；两电极在内容积中相隔一段相距为 EA 的距离相对设置，其特征在于，所述内壁轮廓体的几何形状如下所列：

* 该内壁轮廓体包括一段长度为 L、内半径为 R 的、基本上是直管形的中段和在其两端所连接的、基本上是半球形、且具有相同半径 R 的两个端部，

* 直管形中段的长度设定在以下的范围：

$$R/3 \leqslant L \leqslant R,$$

* 该放电灯壳的内壁长度至少比电极距离 EA 大 10%，即，该内壁长度大于电极距离 EA 的 1.1 倍：

$$2R + L \geqslant 1.1EA,$$

* 相当于 2R 的该放电灯壳的直径 D 至少相当于电极距离 EA 的 80%；该直径 D 不得大于电极距离 EA 的 150%：

$$1.5EA \geqslant 2R \geqslant 0.8EA$$

本发明记载一种特有的“鼓肚形”几何形状的放电灯壳。这种灯壳与现有已知的、圆管形或者椭圆形的几何形状相比，不论在任何点燃设置位置都能够产生几乎等值的计光数据。这样的几何形状特别能够使热端温度降低，并且使温度分布非常均匀。

具体地说，本发明是一种适用于高压放电灯的陶瓷放电灯壳，其含

有发光填充物。该放电灯壳的内壁轮廓体被定义为内部容积 V。该放电灯壳有一个长轴和两个开有开孔的端部。通过两端的开孔装设导电体，并经气密密封，在导电体上连接两个电极；两电极在内容积中相隔一段 EA 的距离相对设置。

内壁的轮廓体的几何形状如下所列:

可将该轮廓体设想为是由三个部分构成的。即，一段长度为 L、内半径为 R 的、基本上是直管状的中段和连接在其两端上的、基本上是半球形、且具有相同半径 R 的两个端块。

其结构设计的特点是通过保证能够同时保持多个几何形状的边界条件，使其具备足以能够不受点燃设置位置约制的非相关性。

其基本条件是直管中段的长度要小于或等于其内部半径:

$$L \leqslant R$$

另外还要强调: 该放电灯壳的内部直径的长度至少应该是放电灯壳总长度的 2/3。最好是:

$$L \leqslant 0.8R。$$

L 与 R 的选用条件是: 要使电极距离 EA 保持一定的边界条件。由这两个数值定义电极在内部容积中设置长度的上限和下限值。放电灯壳的内部总长度必须至少大于电极距离 EA 的 10% 。否则就会使电极过于靠近端部范围，从而使导电范围受到太强的加热影响:

$$2R + L \geqslant 1.1EA$$

放电灯壳的直径（2R）的长度必须至少是电极距离 EA 的 80%，否则就会由于电弧偏离使放电灯壳的中部受到不必要的加热强度的影响。同时要使直径最大不得超过电极距离 EA 的 150%，否则就会使中部的温度太低。

$$1.5EA \geqslant 2R \geqslant 0.8EA。$$

总之，根据在放电灯壳中使用的设计数据，证明总长度与最大内部直径之间的比值为 1.5，最好是小于或等于 1.3。

采用这样的几何形状，就可以将放电灯壳的负荷（这是指换算为在内表面上的功率）设定在 25 至 45 W / cm^2之间，最好是设定在 25 至 35W / cm^2之间，如为低功率的灯，还可以取 35（如为 20W 的额定功率，甚至于可以设定到 45 W / cm^2），如果是较高的功率，还可以设定在 25 W / cm^2。这样的设定方式特别适用于灯功率在 20W 左右至大

约250W之间的范围。采用这样的设定方式，壁的负荷就较比按照以上引用的技术标准对普通灯的设定值低10% 。

一种特别优选的结构形式的设计方式是：当选用灯的放电灯壳壁的负荷（单位为 W / cm^2）时，对于功率在35至250W的灯，不受额定功率P（单位：W）和放电灯壳的R和L的值（一律为cm）的制约，一律按下式选定：

$$25 \leqslant P / (4\pi R^2 + 2\pi RL) \leqslant 35$$

一个35W的灯的放电灯壳的容积V约为100-150μl；每当功率增加1W，容积约增加7-10μl。若功率变小，也按此照减。一个功率为20W的灯的放电容积约为35μl。

一种特别优越的结构形式的设计方式是：当选用灯的放电灯壳的内部容积V（单位为(l)）时，根据功率P（单位：W）的大小，按下式选择：

$0.16 \cdot P^{5/3} \leqslant V \leqslant 0.32 \cdot P^{5/3}$，最好是 $0.22 \cdot P^{5/3} \leqslant V \leqslant 0.32 \cdot P^{5/3}$。

具体地说，当选定 $L \leqslant 0.6\ R$ 时，就有利于产生温度分布最为均匀的结果。这对于小功率的灯特别重要，因为这样的灯在两端的热量流失相对而言是最大的。在此情况下，该内部轮廓体非常近似于按下式所列的小半轴a和大半轴b描述的旋转椭圆体：

$$R \leqslant a \leqslant 1.1R \qquad 和 \qquad b = R + L / 2。$$

放电灯壳的壁厚在放电灯壳中部最好至少是取在内部半径的5至15%之间。最合适的是这样的一个放电灯壳，即其壁厚沿着朝向两端的走向增厚，截止至两端增至为中段壁厚的两倍。

放电灯壳一般是用氧化铝以及掺杂其他氧化物的氧化铝做成的；也可以是用其他材料，如氮化铝或蓝宝石做成的。

本发明还涉及采用上述的一种陶瓷放电灯壳的一种高压放电灯。

在放电灯壳的两端最好是备有分体的陶瓷堵头（也可以是用金属陶瓷做成的堵头），用来安装导电体。两端的端部也可以与放电灯壳一体化制造。

也可以选用现有的成型材料作为导电体（例如，用铌或钼或者导电陶瓷做的管材或棒材），最好是用有毛细结构的材料做成的，以便可以用来在其中采用钎焊的方法焊入一种适用的电极系统。

以下主要说明放电灯壳的内部轮廓体。对于本发明不太重要的外形

轮廓可以预先通过壁厚的加减设定。

外形轮廓最简单的办法就是根据一种均一的壁厚预先确定。壁厚取在放电灯壳内部半径的5%至15%之间。还有一种较为妥当的办法，就是做成一种从中间向两端稍微增厚的壁厚。这样的做法主要是一种蓄热措施，然后再从中间向两端传导过热的热量；并且通过电极系统和导电体范围对热量流失作部分补偿。这样还可以起到进一步对于温度分布均匀化的作用。在这种情况下，典型的做法是将放电灯壳中部的壁厚增加内部半径的 10%，当达到两端时，使壁厚的增厚达到该值的两倍。这样还可以阻止陶瓷在使用寿命中首先在两端遭受快速的腐蚀。

以下参照附图的多个实施例对本发明作进一步说明。附图如下所示：

图 1 是一个金属卤化物灯的陶瓷放电灯壳的剖面图；

图 2 是陶瓷放电灯壳的另一个实施例的剖面图；

图 3 是短长度 L 的椭圆近似原理图；

图 4 是根据图 3 所示的近似原理所作的陶瓷放电灯壳的另一个实施例的剖面图。

在图 1 中所示的陶瓷放电灯壳 1 是设想用在 70W 灯的灯壳。它是由长度 = 2 mm 的一段直管形中段 2 和半径 = 4 mm 的两个半球形的端块 3 构成的。内部容积的总长度为 10mm。放电灯壳的壁厚为恒定值 0.9mm。最大外径为 9.8mm。在端块 3 处沿轴向外延，分别形成管状的、整体制成的、长度约为 1.5mm 的接头 4。在接头 4 上装有陶瓷的纵长堵头 5。堵头插进接头 4 的深度较深，这样可以使半球形的内部轮廓体近似于理想形状的程度得到更进一步地改善。在最简单的情况下，堵头 5 的内侧正端面 6 是垂直端面（图 1 的左半部）。但最好是将堵头的内侧正端面 6' 做成向内倾斜的、或者甚至是呈内凹的形状，这样就能够更好地与半球形的内部轮廓面适配（图 1 的右半部）。通过这样的办法就能够产生理想的等温条件。

在堵头中，与专利 EP-A 587 238 的所述相类似，分别装设一套电极系统（图中未示出），两个电极的距离为 7.5mm。在放电容积中充填的充填物，与器壁承受高压的灯类一般所装的充填物相同，是含有卤素的金属化合物 NaJ 以及 TlJ 和稀土碘化物的混合物，如 DyJ_3、

TmJ_3、HoJ_3。这样就可以在垂直点燃位置上一开始在 3030±80K 处以及在水平点燃位置上在 2980±80K 处产生开始的色温。当采用这种灯时，在冷点和热点之间的温差仅只为 20℃，而在普通的、端部为垂直封头的管状灯管的场合下，温差却为 70℃。

这种放电灯壳的器壁承受的负荷约为 28W/cm^2。放电灯壳的内部容积为 370μl。

图 2 所示，是一个 35W 的灯的一个放电灯壳 1。但是，此处的管形中段 2 的长度为 1.9mm，而半球形端块 3 在此处的半径为 2.55mm。内部容积的总长度为 7.0mm。

放电灯壳 1 的壁厚从中间位置处（0.8mm）向外开始增厚，最大增至 0.95mm。最大外径为 6.8mm。此处同样备有整体的接头 4 和分体的堵头 5。

在实施例中的其他类似的结构中选用较高的灯功率。当功率为 100W 时，L = 2.5 mm，R = 4.5mm。当功率为 150W 时，L = 2 mm，R = 6 mm。当功率为 250W 时，L = 6 mm，R = 7.0mm。

为了更能够令人满意地满足上列轮廓体的要求，还可以在最大偏差不超过 15%的条件下采用一种近似计算法来达到上列尺寸设计的规定。

由于这种近似计算法达到了 15%的精确度，当中段的长度达到下限时（$L \approx 0.5R$）。就能够利用半轴 a 及 b、通过一个椭圆公式来描述内部轮廓体。

图 3 所示是从理论出发所作的设想和根据实际情况所作的考虑形成的两个轮廓体的对比图。理论的设想是：在选择椭圆体的半短轴 a 时，要使其能以满足下式关系的半径 R 和长度 L 所形成的理想轮廓体的偏差不大于 15%：$R \leqslant a \leqslant 1.1R$。实际的考虑是：可以在满足 $b = R + L/2$ 的条件下来选定半长轴 b。由图可见，在椭圆体半轴之间呈以下的关系：

$$b / a \leqslant 1.25$$

在选定涉及到电极距离和壁负荷的其他尺寸时，也不得违背这个原则。

图 4 所示是一个 70W 的灯的示例。图中的放电灯壳 9 的内部轮廓体 10 是作为一个封闭椭圆体形成的。其尺寸的设计是：a = 4.4 mm、b =

5 mm，是根据 R = 4 mm 的一种设计形成的。于是：b / a = 1.14。端块 11 和堵头 12 是用氧化铝作原料、整体成型制成的整块陶瓷模块。中段壁厚为 0.8 mm，沿着朝向两端的方向增厚，截至端头处，壁厚增至原来的两倍。

所有这样的灯，经过 9000 小时以后，放电灯壳未见任何腐蚀现象。与按照在本文开头所述的技术水平制成的普通灯相比，后者在经过 8000 小时以后的腐蚀率为 50% 。

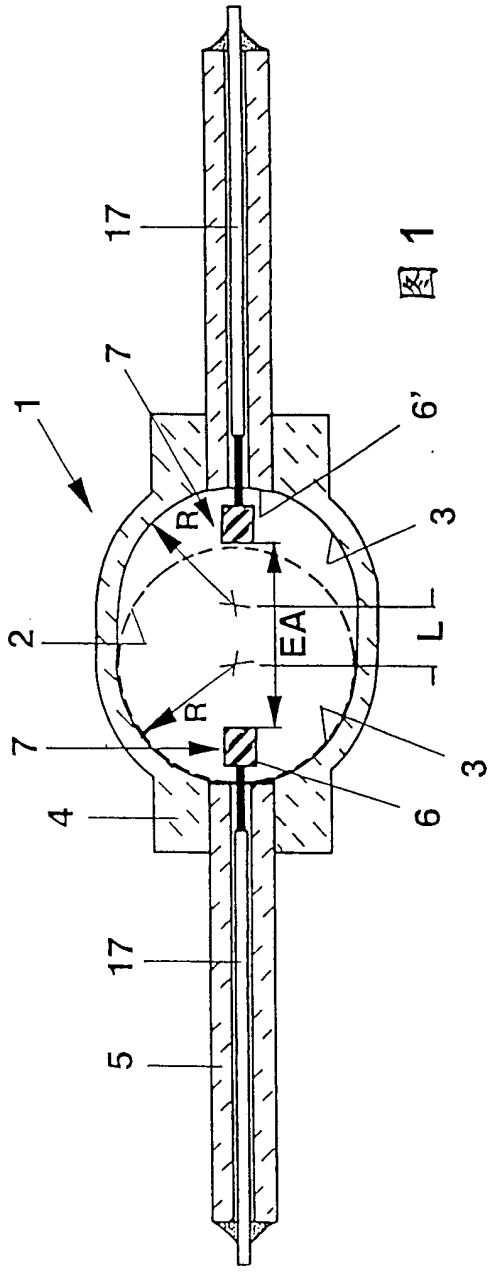


图 1

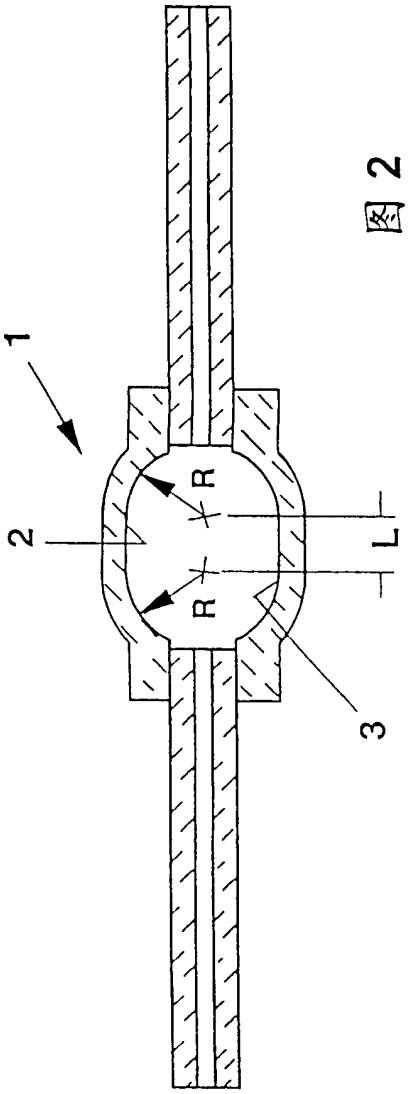


图 2

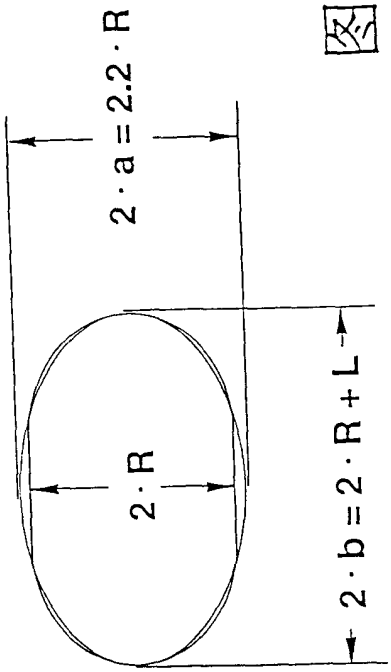


图 3

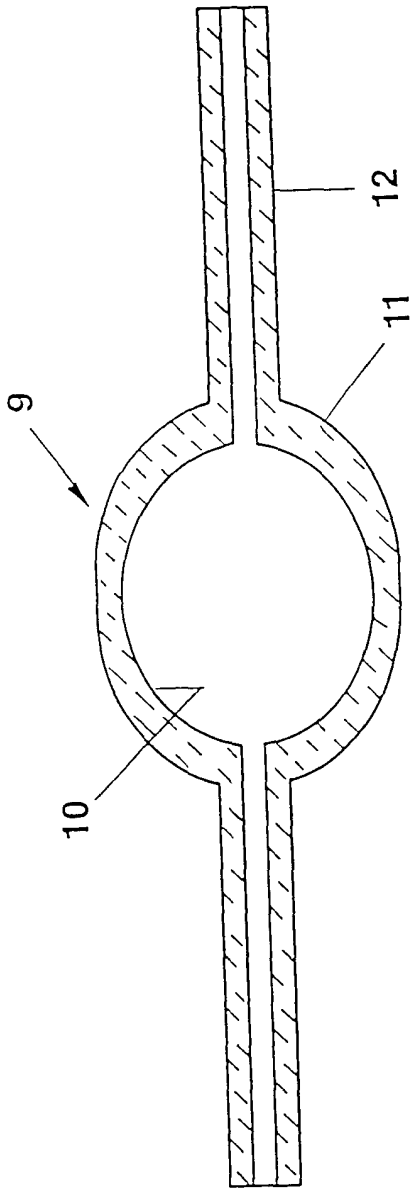


图 4