



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103122455 B

(45)授权公告日 2017.05.24

(21)申请号 201210480714.8

(22)申请日 2012.11.16

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103122455 A

(43)申请公布日 2013.05.29

(30)优先权数据
2007809 2011.11.17 NL

(73)专利权人 德雷卡通信技术公司
地址 荷兰阿姆斯特丹

(72)发明人 M·J·N·范斯特拉伦
I·米利塞维克
J·A·哈特苏伊克

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所
11256

代理人 苏娟

(51)Int.Cl.

G23C 16/44(2006.01)

H01P 7/06(2006.01)

(56)对比文件

US 20080226840 A1,2008.09.18,

US 5037666 A,1991.08.06,

US 20040095074 A1,2004.05.20,

CN 101089223 A,2007.12.19,

CN 101298664 A,2008.11.05,

审查员 闫晓慧

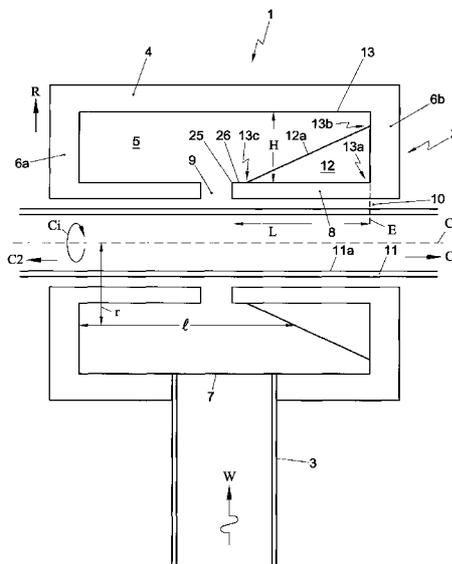
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

用于执行等离子体化学气相沉积过程的装置

(57)摘要

本发明涉及一种用于执行等离子体化学气相沉积过程的装置。该装置包括大体圆柱形的谐振器,该谐振器设有包围谐振腔的圆柱形外壁,谐振腔具有相对于圆柱轴线基本上旋转对称的形状。谐振器还包括在相对的圆柱轴线的方向上限制谐振腔的侧壁部。另外,该装置包括穿过圆柱形外壁延伸到谐振腔中的微波波导部。谐振腔在圆柱方向上的长度根据到圆柱轴线的径向距离变化。



1. 一种用于执行等离子体化学气相沉积过程的装置,包括圆柱形的谐振器,所述谐振器设有包围谐振腔的圆柱形外壁,所述谐振腔具有相对于圆柱轴线旋转对称的形状,所述谐振器还设有在相对的圆柱轴线方向限制所述谐振腔的侧壁部,其中所述装置还包括微波波导部,所述微波波导部的一端穿过圆柱形外壁延伸到谐振腔中,并且其中所述谐振器包括环形元件,所述环形元件至少部分限定所述腔在圆柱方向的侧表面,使得所述谐振腔在圆柱方向上的长度根据到所述圆柱轴线的径向距离变化。

2. 根据权利要求1所述的装置,其中所述环形元件成形为截头圆锥,所述截头圆锥具有与所述谐振器的圆柱轴线一致的纵轴线并向所述腔的相对的侧表面逐渐变细。

3. 根据权利要求1或2所述的装置,其中,在一定范围内,所述腔的圆柱长度根据相对于所述圆柱轴线增大的径向距离增大。

4. 根据权利要求1或2所述的装置,其中所述谐振器还设有在径向方向上朝向所述圆柱轴线限制所述谐振腔的圆柱形内壁,以及其中所述圆柱形内壁具有绕所述圆柱轴线沿圆周方向延伸的缝。

5. 根据权利要求1或2所述的装置,其中所述环形元件与所述谐振器的侧壁部和/或所述圆柱形内壁是一体的。

6. 根据权利要求1或2所述的装置,其中在所述腔的纵向端,所述腔的侧表面处垂直于所述圆柱轴线沿至少1mm的距离延伸。

7. 根据权利要求4所述的装置,其中所述环形元件填充所述圆柱形内壁与所述圆柱形外壁之间沿径向方向以及侧壁部与所述缝的边缘之间沿圆柱方向限制的体积的一部分,其中被所述环形元件填充的体积部分在10%到95%的范围。

8. 根据权利要求1或2所述的装置,还包括连接到所述微波波导部的第二端的微波产生器连接器。

用于执行等离子体化学气相沉积过程的装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于执行等离子体化学气相沉积过程的装置,其包括大体圆柱形的谐振器,该谐振器设有包围谐振腔的圆柱形外壁,该谐振腔具有相对于圆柱轴线基本上旋转对称的形状,谐振器还设有沿相对的圆柱轴线方向限制谐振腔的侧壁部,其中该装置还包括微波波导部,该微波波导部的一端穿过圆柱形外壁延伸到谐振腔中。

背景技术

[0002] 以Draka Comteq B.V.的名义的欧洲专利公开文献EP 1867610公开了这样一种用于制造光纤的装置。

[0003] 当大功率微波应用于长时间持续的过程时,由于内部反射和对击穿(arcing)的敏感性,可出现关于负载匹配的问题。如果负载不匹配,则整个结构可能变得过热。那么,部分微波功率可能无法到达等离子体。另外,其他仪器,像自动调谐仪(autotuner),也可能变得过热,导致故障或甚至损坏。而且,如果谐振器,也称为高频发热电极(applicator),对击穿敏感,则不能适当使用高频发热电极。因此,在使用期间将在一些点发生损坏。击穿过程消耗大量功率,这意味着等离子体自身可能暂时衰减或甚至消失,这对通过等离子体过程制造的任何产品都有负面结果。

[0004] 关于负载匹配的问题,应注意在径向方向限制腔的径向内环实际上太薄而不能在其中应用水冷设备以冷却环。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种根据前序部分的装置,其中改善负载匹配同时不增加对击穿的敏感度。另外,根据本发明,谐振腔在圆柱形方向上的长度根据到圆柱轴线的径向距离变化。

[0006] 本发明部分基于的观点是,在避免可能出现诱发击穿的锐边的同时能够改变腔的几何形状以改善负载匹配。通过根据到圆柱轴线径向距离改变谐振腔在圆柱形方向上的长度,也称为腔的宽度,能够获得改善的负载匹配,同时能够保持使微波波导部与谐振器之间能够电磁耦合的结构。因此,根据本发明的方案,在不引入额外的锐边的情况下改变腔的形状,以改善匹配并消除任何进一步击穿的几率。

[0007] 在具体优选实施例中,谐振腔在圆柱形方向上至少部分被圆锥的表面限制,该圆锥具有与谐振器的圆柱轴线基本一致的纵轴线,并向腔的相对侧表面逐渐变细,使得同时满足匹配和将击穿条件最小化。

[0008] 根据本发明的其他优选实施例在所附的权利要求书中描述。

附图说明

[0009] 现在将参照附图描述仅作为示例给出的本发明的实施例,其中:

[0010] 图1示出根据本发明的装置的第一实施例的示意性截面侧视图;

- [0011] 图2A示出根据本发明的装置的第二实施例的示意性截面侧视图；
[0012] 图2B示出根据本发明的装置的第三实施例的示意性截面侧视图；
[0013] 图2C示出根据本发明的装置的第四实施例的示意性截面侧视图；
[0014] 图2D示出根据本发明的装置的第五实施例的示意性截面侧视图；以及
[0015] 图2E示出根据本发明的装置的第六实施例的示意性截面侧视图。

具体实施方式

[0016] 应注意,附图仅示出根据本发明的优选实施例。在图中,相同的附图标记表示相同或相应的零件。

[0017] 图1示出根据本发明的装置1的第一实施例的示意性截面侧视图。装置1包括大体圆柱形的谐振器2。该装置还包括将微波引导至谐振器2的微波波导部3。微波波导部3优选为矩形,使得波导3与谐振器2之间能够形成最优界面。该装置能够用于执行等离子体化学气相沉积过程。

[0018] 谐振器2设有包围谐振腔5的圆柱形外壁4。腔具有相对于圆柱轴线C基本上旋转对称的形状。谐振器2还设有在相对的圆柱轴线的方向C1、C2上限制谐振腔5的侧壁部6a、6b。

[0019] 微波波导部3具有穿过圆柱形外壁4延伸到谐振腔5中的端部7。在所示实施例中,谐振器2还包括在径向方向R上朝向圆柱轴线C限制谐振腔5的圆柱形内壁8。实际上,腔5因此而成为环形。圆柱形内壁8具有绕圆柱轴线C在圆周方向Ci延伸的缝9。通过设置缝9,微波能量能够从谐振腔5进入被谐振器2围绕的管形内空间10。

[0020] 在所示实施例中,基底管11已经被插入管形内空间10。

[0021] 在该装置运转期间,由微波发生器、例如磁控管或速调管(图中未示)产生的微波W入射到微波波导部3(也被称为波导部)的第二端(也未示),然后朝向谐振器2被引导通过波导部3。应注意,微波也可以其他方式进入波导部3,例如经由额外的波导的组件。在谐振腔5中,微波能量聚集并产生等离子体以进行等离子体化学气相沉积(PCVD)过程。在谐振腔5中,从微波波导部3进入所述腔中的微波能量提供在基底管11内部产生的等离子体。通过调节适当的气体流并使谐振器2在基底管11的长度上往复运动,玻璃材料被沉积在基底管11的内表面11a上,由此提供内部沉积有多层玻璃的管。这种管能够收缩而形成实心的预制件或芯杆,其能够被进一步加工来制造光纤。

[0022] 为了降低对击穿的敏感度,谐振器的设计避免尖锐外边缘。第一外边缘通常在波导部3与腔5之间的界面处形成。在所示实施例中,腔的宽度,即沿圆柱轴线C的内部距离,大体等于波导部3的相应尺寸,例如标准量度的3.4英寸(86.38mm),由此避免一个外边缘。腔5的宽度与波导部3的最大侧之差优选很小,即小于10mm,更优选小于5mm,并尤其是当使用6kW以上功率等级时,优选小于1mm。界面的另一外边缘的击穿效果能够通过边缘圆化而最小化。

[0023] 圆柱形谐振器2的输出部典型地为缝9,缝9本身是(径向地)小的径向波导部。原则上,缝9能够与腔5自身一样宽或更小,甚至小到几毫米。谐振器的缝9形成在腔5与谐振器2的内侧(即管形内空间10)之间延伸的径向波导部。

[0024] 谐振器2包括至少部分限定腔5在圆柱方向C1上的侧表面的环形元件12。在所示实施例中,环形元件12的形状为(切去顶端的)圆锥,使得圆锥表面12a具有与谐振器2的圆柱

轴线C基本一致的纵轴线,并向腔5的相对侧表面即沿相对的圆柱方向C2逐渐变细。换言之,圆锥12向缝9逐渐变细,使得腔5的内侧表面至少部分形状为圆锥表面。显然地,环形元件12也能位于腔5的相对侧表面上。

[0025] 通过设置环形元件12,谐振腔5在圆柱方向C1上的长度1根据到圆柱轴线C的径向距离r变化。具体地,在径向距离r的一定范围,腔5的圆柱长度1根据相对于圆柱轴线C增大的径向距离r增大。环形元件的实际效果是,谐振器能够更适当地匹配等离子体,同时能够避免腔5中的锐边,由此降低击穿的几率。因此,环形元件12面向腔5的表面12a优选光滑,并且表面的端部顺利配合到腔5的另一内表面。而且,谐振器的冷却性能增加。

[0026] 在所实施例中,腔5基本上是矩形,在截面视图上具有沿径向方向R的高度H和沿圆柱方向C1的侧壁表面之间的长度。切去顶端的圆锥12配合在矩形的拐角,使得腔的内表面13的直角13a被两个钝角13b、13c取代。而且,圆锥的表面12a优选是平的,但是可选地包括平滑的偏移部,例如波纹区域和/或弯曲段。

[0027] 环形元件12可形成为位于谐振器2中的单独元件。环形元件12能够固定附接到谐振器。而且,环形元件12能够与谐振器2的其他零件一体形成,例如与侧壁部6和/或圆柱形内壁8一体形成,以形成腔5。

[0028] 为了不妨碍等离子体从腔5引入管形内空间10,缝9未被环形元件12覆盖。因此,将微波引入管形内空间10和基底管11中的障碍被消除。具体地,紧挨缝9的圆柱形内壁8构成腔的内表面13的一部分。在所实施例中,腔的径向内表面在邻近缝9直到一定距离的区域26内基本上平行于圆柱轴线C。然而,环形元件12的内面向表面12a可延伸直到缝9的边缘25。

[0029] 优选地,环形元件12填充圆柱形内壁8与圆柱形外壁4之间沿径向方向R以及侧壁部6b与缝边缘25之间沿圆柱方向C1限制的体积的一部分,其中被环形元件12填充的体积部分在大约10%到大约95%的范围内。在所实施例中,环形元件12位于缝9的右手侧的缝边缘25的右手侧。体积在截面视图具有沿圆柱方向C1的长度L和径向方向R的高度H。环形元件12放置在圆柱形内壁8和右手侧壁部6b处。

[0030] 如果环形元件12被设计成在缝的右侧或左侧覆盖超过所述体积的95%,则入射的微波W可能受阻碍。另外,如果环形元件12被设计成覆盖少于所述体积的10%,则环形元件12的效果最小。

[0031] 优选地,在腔5的纵向端E处,腔的侧表面13基本上垂直于圆柱轴线C延伸,优选沿至少大约1mm的距离d,优选靠近圆柱形外壁4,使得环形元件12很好地配合在谐振器2中,并消除谐振器2的制造过程期间的构造问题。

[0032] 谐振器可包括容纳上述部件的其他模块。而且,腔的内表面至少部分导电。因此,壁优选由例如钢的金属材料制成。

[0033] 图2A-2E分别示出根据本发明的装置的第二实施例、第三实施例、第四实施例和第五实施例的示意性截面侧视图。

[0034] 图2A示出几乎类似图1所示的装置的更简化形式的腔的结构。当观察截面视图时,环形腔5被圆柱形外壁4、两个侧壁部6a、6b以及设有缝9的圆柱形内壁8围绕。与图1所示的结构相比,环形元件12现在靠在相对侧壁部6a放置。

[0035] 在图2B中,环形元件12占据在圆柱形内壁8、圆柱形外壁4、侧壁部6a和缝9之间限

制的体积的较小部分。

[0036] 图2C示出包括放置在相对于缝9相对的两侧的一对环形元件12a、12b的腔的结构。

[0037] 在图2D和图2E中,谐振器不设有圆柱形内壁8。这里,环形元件12形成为靠近相对的侧壁部6a、6b放置的一对圆形环15a、15b,见图2D,或者形成为靠近侧壁部6a的单个圆形环15c,见图2E。

[0038] 本发明不限于在此描述的实施例。应该理解可以进行多种变型。

[0039] 应注意,环形元件优选相对于谐振器2的圆柱轴线C对称。然而,原则上,几何形状可有偏差,例如通过设置不完全包围管形内空间10、而是仅仅包围其圆周部的环形部分。

[0040] 还应注意,环形元件的特定形状与是否应用圆柱形内壁的方案无关。

[0041] 还应注意,设置在谐振器中的环形元件能够为特定应用优化。可选地,谐振器能够在模块基础上形成,使得能够从多个环形元件的范围选择适合特定谐振器应用的特定环形元件,由此使装置构造为适合广泛应用。

[0042] 其他的这类变型对本领域技术人员是明显的,并被认为包含在随附权利要求书中限定的本发明的范围内。

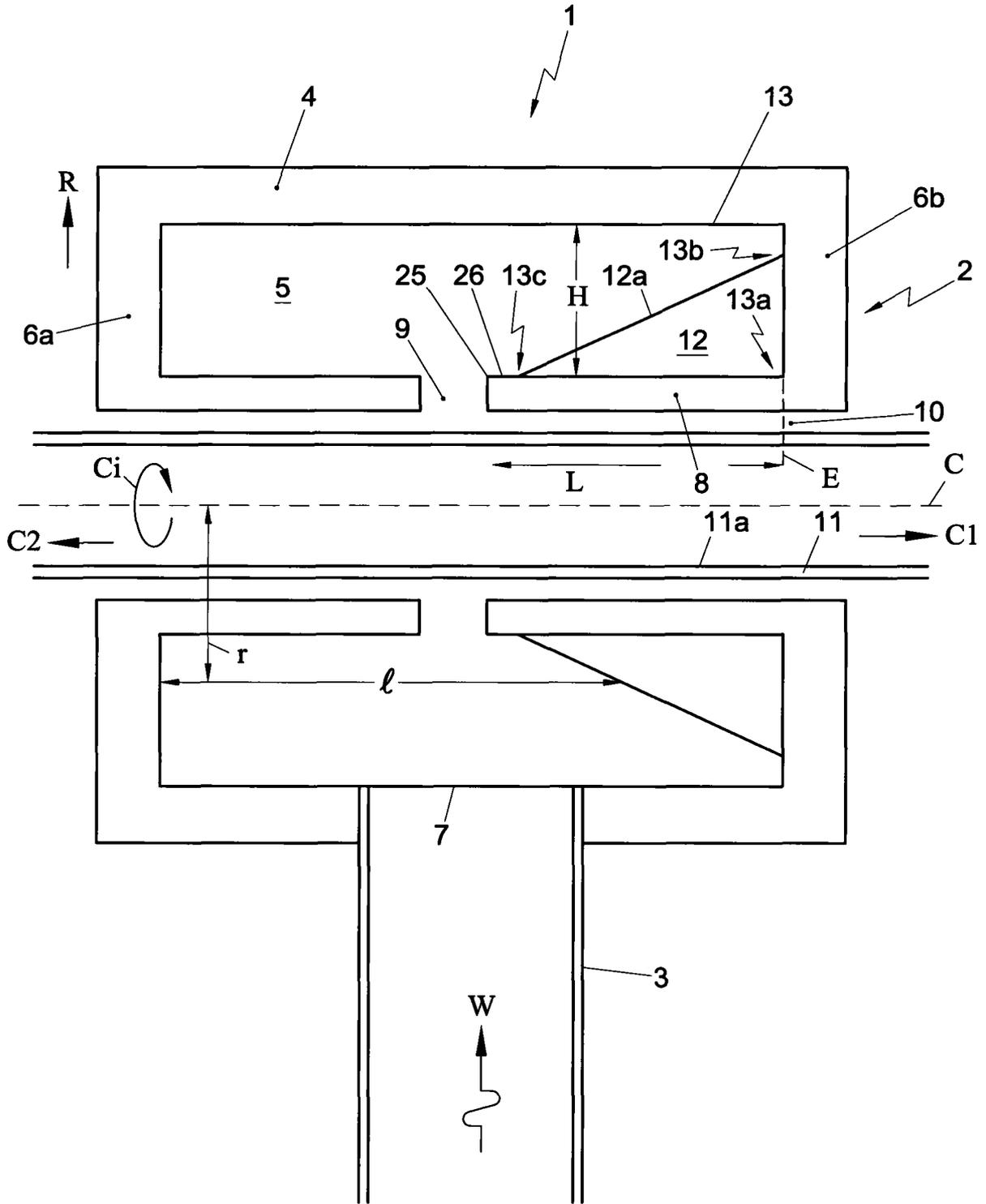


图1

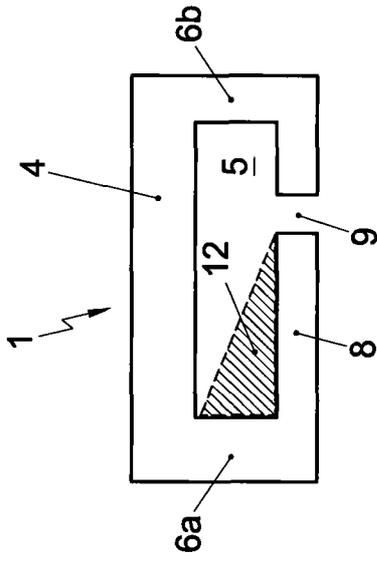


图2A

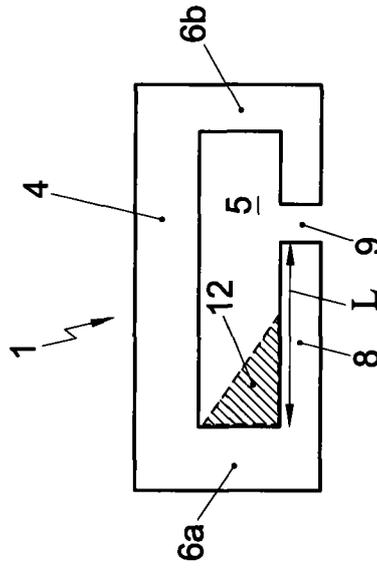


图2B

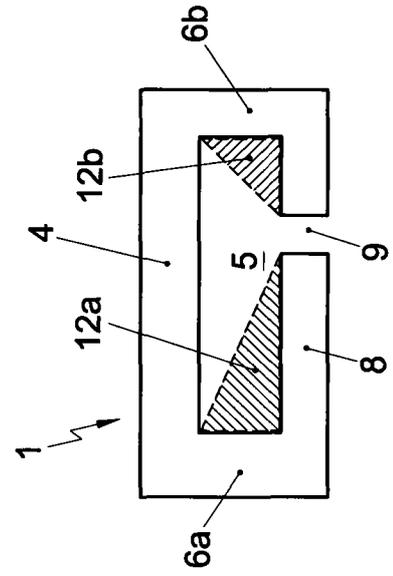


图2C

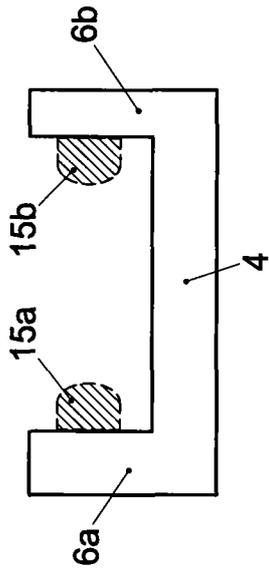


图2D

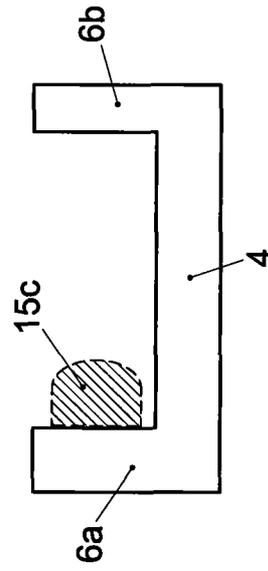


图2E