



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109831866 A

(43)申请公布日 2019.05.31

(21)申请号 201711180889.6

(22)申请日 2017.11.23

(71)申请人 核工业西南物理研究院

地址 610041 四川省成都市双流西南航空  
港黄荆路5号

申请人 成都理工大学工程技术学院

(72)发明人 李建 童洪辉 王坤 但敏

金凡亚

(74)专利代理机构 核工业专利中心 11007

代理人 高安娜

(51)Int.Cl.

H05H 1/24(2006.01)

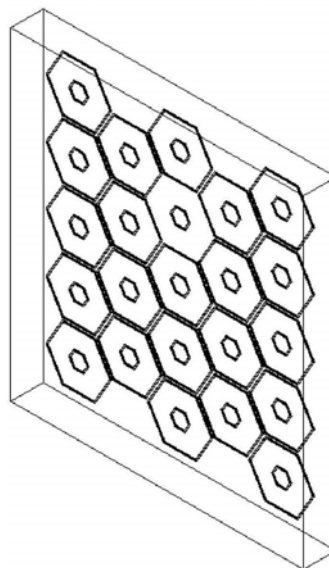
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种双环电极共面放电等离子体发生装置

(57)摘要

本发明属于低温等离子体技术领域,具体涉及一种双环电极共面放电等离子体发生装置。本装置由电源和埋藏在介质层内的双环形电极单元紧密排列而成;所述双环形电极单元包括内环电极和外环电极,内环电极和外环电极均埋藏在介质层内一定深度,内环电极接地,外环电极连接高压电源的高频、高电压电极,多个双环形电极单元组合后可以产生大面积均匀等离子体,在所述的内环电极和外环电极之间的介质层表面,在高电压作用下产生共面放电等离子体,等离子体分布均匀。



1. 一种双环电极共面放电等离子体发生装置,由电源和埋藏在介质层内的双环形电极单元紧密排列而成;所述双环形电极单元包括内环电极(1)和外环电极(2),内环电极(1)和外环电极(2)均埋藏在介质层内一定深度,内环电极(1)接地,外环电极(2)连接高压电源的高频、高电压电极,多个双环形电极单元组合后可以产生大面积均匀等离子体,其特征在于:

在所述的内环电极(1)和外环电极(2)之间的介质层表面,在高电压作用下产生共面放电等离子体,等离子体分布均匀。

2. 如权利要求1所述的一种双环电极共面放电等离子体发生装置,其特征在于:所述双环形电极单元的材料为石墨、金属或合金。

3. 如权利要求1所述的一种双环电极共面放电等离子体发生装置,其特征在于:所述双环形电极单元之间间隔较小,一般为小于3mm。

4. 如权利要求1所述的一种双环电极共面放电等离子体发生装置,其特征在于:所述双环形电极单元的形状为三角形、四边形、五边形、六边形、十边形、十二边形或其组合。

5. 如权利要求1所述的一种双环电极共面放电等离子体发生装置,其特征在于:所述内环电极(1)和外环电极(2)的厚度小于2mm。

6. 如权利要求1所述的一种双环电极共面放电等离子体发生装置,其特征在于:所述内环电极(1)和外环电极(2)的宽度(3)小于2mm。

7. 如权利要求1所述的一种双环电极共面放电等离子体发生装置,其特征在于:所述内环电极(1)和外环电极(2)间距(4)小于10mm,紧密排列于平面或球面上,形成大面积共面放电等离子体发生装置。

## 一种双环电极共面放电等离子体发生装置

### 技术领域

[0001] 本发明属于低温等离子体技术领域,具体涉及一种双环电极共面放电等离子体发生装置。

### 背景技术

[0002] 低温等离子体技术在材料表面改性、薄膜沉积、等离子体光源及等离子体刻蚀等方面有广泛应用。实际的应用中,一种大面积、均匀、高效的等离子体发生器是普遍需要的。

[0003] 介质阻挡放电是一种在放电电极间加入介质层的一种放电形式。由于介质的存在,使放电更加稳定,并避免了电流过大而形成电弧的危险。介质阻挡放电是大气压放电的重要方法。共面放电是介质阻挡放电的一种重要形式,相对于介质阻挡放电的另外两种形式:体放电、沿面放电和共面放电,共面放电可以将电极置于一侧,实现在等离子体发生器一侧产生等离子体的目的。这使共面放电在实际应用中具有较大优势:由于共面放电中电极置于同侧并埋藏于介质之中,等离子体产生于介质表面并具有一定厚度,这种结构可以对厚度较大的器件表面进行材料表面改性、薄膜沉积,同时由于电极在同一侧而增加了安全性。

[0004] 通常设计的共面放电装置中,采用直线电极正、负极间隔排列结构,即:采用直线电极埋藏于介质层中的电极“直线电极”排列,相邻电极分别接到高压电源的高压端和接地端,正、负极间隔排列。由于电极加工精度的误差以及产生放电后物理特性的变化,直线电极正、负极间隔排列结构装置的气体放电产生后,放电区域易在某些区域产生并形成电流通路增强,这就造成等离子体可能只产生于“直线电极”的一侧,而不是在整个共面介质阻挡放电装置的一侧空间的任意两个“直线电极”之间区域产生,这样的共面介质阻挡放电装置产生的等离子体具有明显的不均匀性。另外,直线电极阵列不易于阵列,难于实现大面积共面放电等离子体源和非平面共面放电结构中的电极阵列。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的是针对现有技术存在的上述缺陷,提供一种双环电极共面放电等离子体发生装置。

[0006] 本发明的技术方案如下:

[0007] 一种双环电极共面放电等离子体发生装置,由电源和埋藏在介质层内的双环形电极单元紧密排列而成;所述双环形电极单元包括内环电极和外环电极,内环电极和外环电极均埋藏在介质层内一定深度,内环电极接地,外环电极连接高压电源的高频、高电压电极,多个双环形电极单元组合后可以产生大面积均匀等离子体,在所述的内环电极和外环电极之间的介质层表面,在高电压作用下产生共面放电等离子体,等离子体分布均匀。

[0008] 一种双环电极共面放电等离子体发生装置,所述双环形电极单元的材料为石墨、金属或合金。

[0009] 一种双环电极共面放电等离子体发生装置,所述双环形电极单元之间间隔较小,一

一般为小于3mm。

[0010] 一种双环电极共面放电等离子体发生装置,所述双环形电极单元的形状为三角形、四边形、五边形、六边形、十边形、十二边形或其组合。

[0011] 一种双环电极共面放电等离子体发生装置,所述内环电极和外环电极的厚度小于2mm,

[0012] 一种双环电极共面放电等离子体发生装置,所述内环电极和外环电极的宽度小于2mm。

[0013] 一种双环电极共面放电等离子体发生装置,所述内环电极和外环电极间距小于10mm,紧密排列于平面或球面上,形成大面积共面放电等离子体发生装置。

[0014] 本发明的有益效果在于:

[0015] 本发明的一种双环电极共面放电等离子体发生装置,由多个埋藏在介质层内的环形电极单元紧密排列而成;一个环形电极单元由一定厚度,内、外两个三角形、四边形、五边形、六边形、十边形、十二边形或其组合的环形电极构成。使用状态下,所述双环电极单元的内、外两环电极分别接地和接高频、高电压,所有的双环电极都埋藏在介质层下一定深度。通电状态下,在所述的双环电极之间,在高电压作用下产生共面放电等离子体,等离子体分布均匀。多个双环电极单元组合后可以产生大面积均匀等离子体。

[0016] 本技术运用连接于电源两极的多边形形状的双环电极,实现实现大面积共面放电等离子体源和非平面共面放电结构中的电极阵列,解决了现有技术中采用“直线电极”正、负极间隔排列的共面放电装置中,装置产生的等离子体具有明显的不均匀性和不易阵列问题。本发明一种双环电极共面放电等离子体发生装置,可以用于用于共面放电等离子体发生装置,可以在低气压、高气压或大气压下,在任意两个“双环电极”间产生均匀等离子体,可用于材料表面改性等领域。

## 附图说明

[0017] 图1为本发明的一种双环电极共面放电等离子体发生装置的一个环形电极单元及连线部分的结构示意图;

[0018] 图2为本发明的一种双环电极共面放电等离子体发生装置的多个环形电极单元阵列示意图;

[0019] 图3为本发明的一种双环电极共面放电等离子体发生装置的多个双环电极单元阵列俯视示意图;

[0020] 图4为本发明的一种双环电极共面放电等离子体发生装置的一个双环电极示意图;

[0021] 图5为本发明的一种双环电极共面放电等离子体发生装置的一个双环电极俯视示意图;

[0022] 图中:1为内环电极,2为外环电极,3为内环电极的宽度,4为内环电极与外环电极间距。

## 具体实施方式

[0023] 下面结合附图及具体实施例对本发明作进一步详细说明。

[0024] 如图所示,本发明的一种双环电极共面放电等离子体发生装置由电源和埋藏在介质层内的双环形电极单元紧密排列而成;所述双环形电极单元包括内环电极1和外环电极2,内环电极1和外环电极2均埋藏在介质层内一定深度。使用状态下,所述双环电极单元的内环电极1接地,外环电极2连接高压电源的高频、高电压电极。

[0025] 通电状态下,在所述的内环电极1和外环电极2之间的介质层表面,在高电压作用下产生共面放电等离子体,等离子体分布均匀。

[0026] 多个双环形电极单元组合后可以产生大面积均匀等离子体。

[0027] 所述双环形电极单元的材料为石墨、金属或合金;双环形电极单元之间隔较小,一般为小于3mm。

[0028] 双环形电极单元的形状为三角形、四边形、五边形、六边形、十边形、十二边形或其组合;内环电极1和外环电极2的厚度小于2mm,内环电极1和外环电极2的宽度3小于2mm。

[0029] 内环电极1和外环电极2间距4小于10mm,可紧密排列于平面或球面上,形成大面积共面放电等离子体发生装置。

[0030] 工作时将所述内双环电极埋藏于介质层一定深度,双环分别连接至所述电源的接地端或高频、高电压端,在高频、高电压的作用下,成对电极上面的介质层表面将产生共面放电,形成等离子体。

[0031] 所述用于共面放电等离子体发生装置,可以在低气压、高气压或大气压下产生均匀等离子体,可以用于材料表面改性、薄膜沉积、光源或其他应用。

[0032] 本领域的普通技术人员将会意识到,这里所述的实施例是为了帮助读者理解本发明的原理,应被理解为本发明的保护范围并不局限于这样的特别陈述和实施例。本领域的普通技术人员科研根据本发明公开的这些技术启示做出各种不脱离本发明实质的其它各种具体变形和组合,这些变形和组合仍然在本发明的保护范围内。

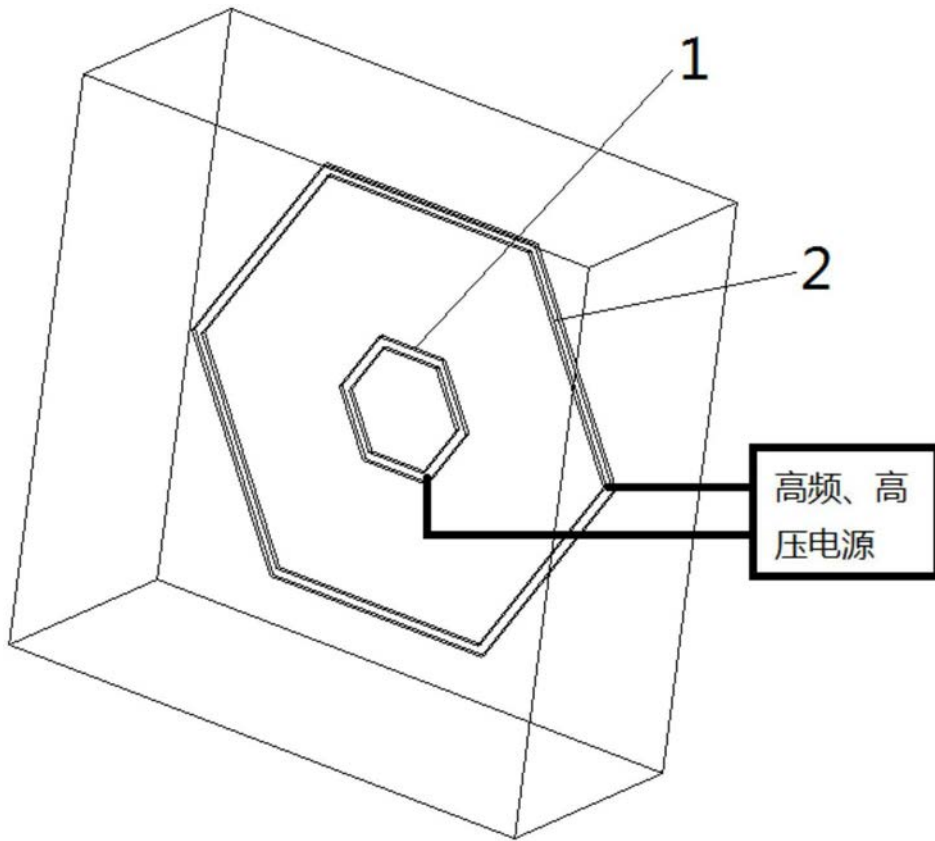


图1

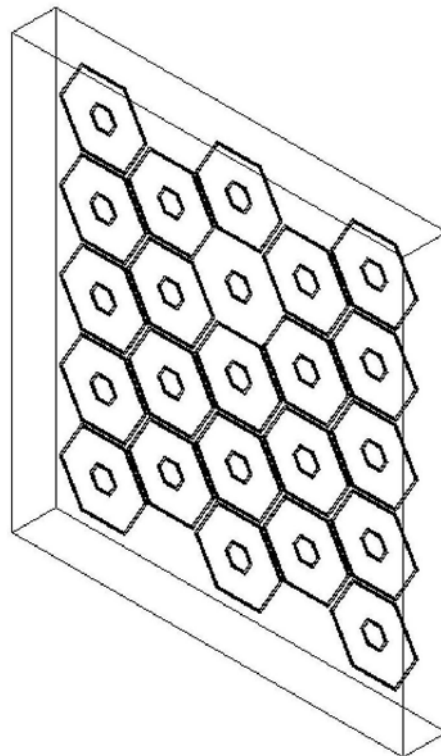


图2

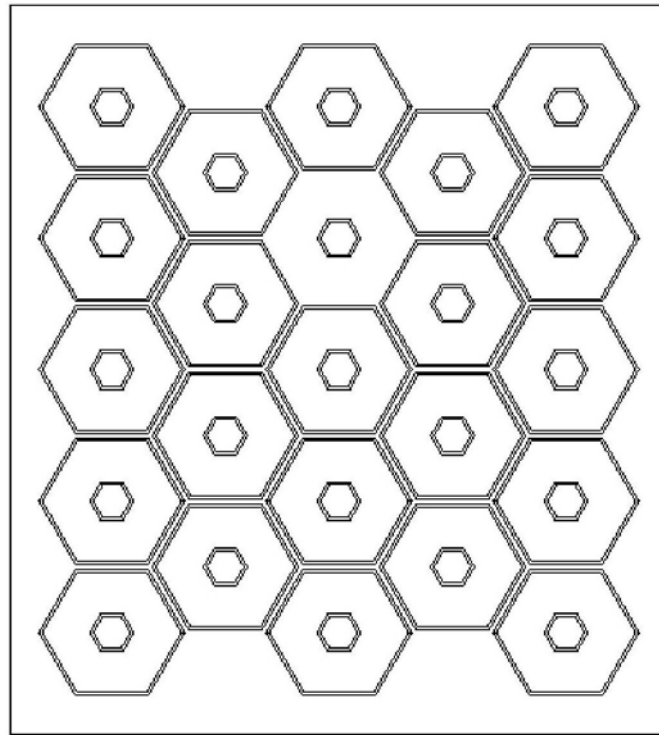


图3

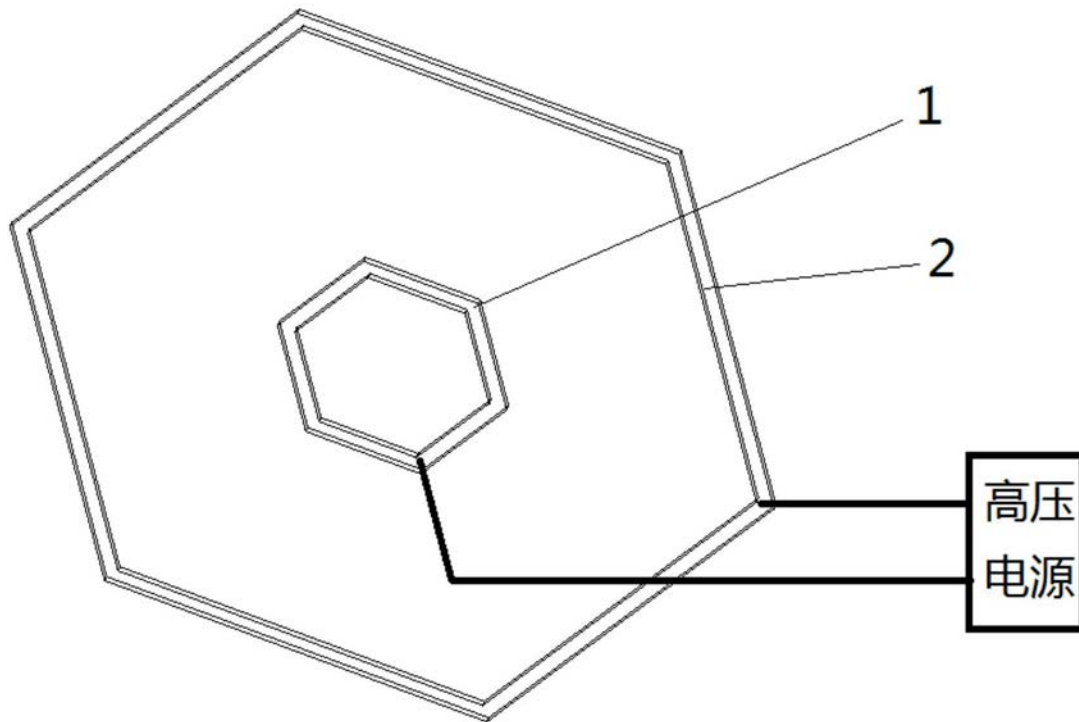


图4

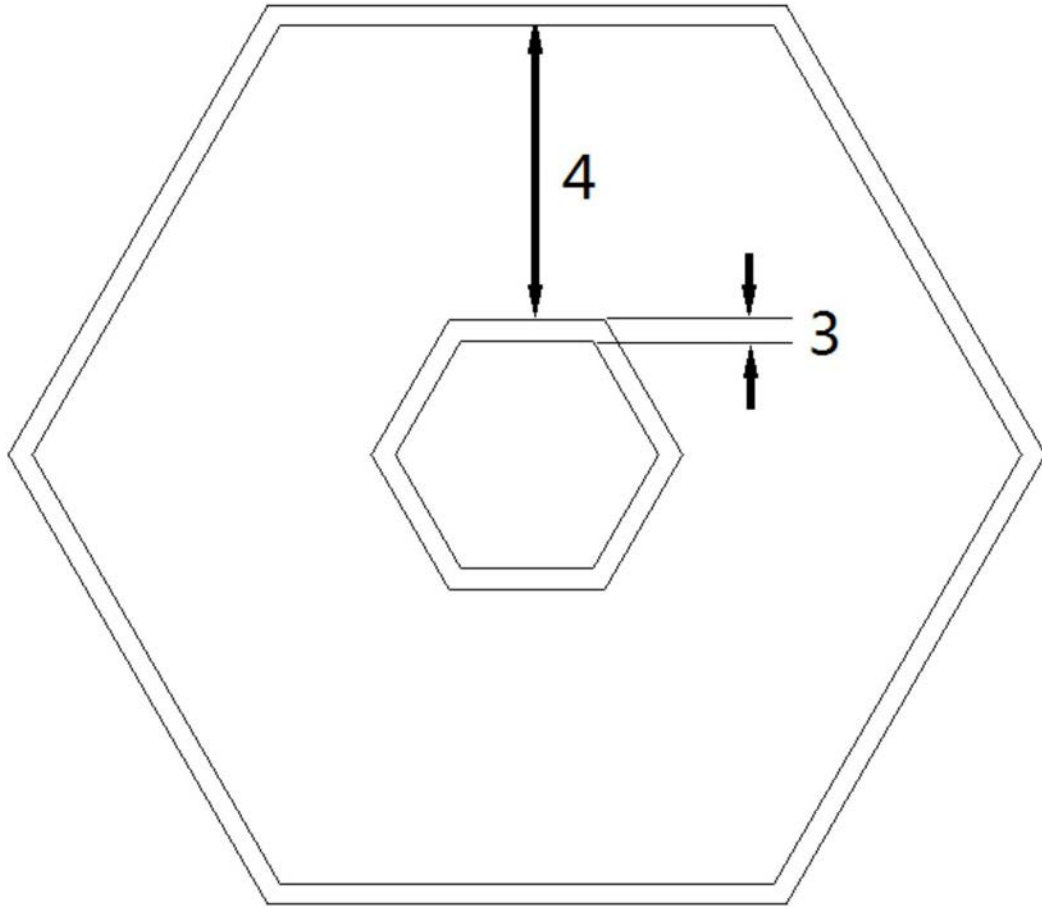


图5