

权 利 要 求 书

1. 一种线圈结构，用于等离子体加工设备，其特征在于，所述线圈结构（10）包括至少一组线圈组（100）；

5 所述线圈组（100）包括第一线圈（110）和第二线圈（120），所述第一线圈（110）和所述第二线圈（120）缠绕形成环形区域，所述第一线圈（110）的第一端和所述第二线圈（120）的第一端均靠近所述环形区域的内环，所述第一线圈（110）的第二端和所述第二线圈（120）的第二端均靠近所述环形区域的外环；

10 所述第一线圈（110）的第一端与所述第二线圈（120）的第一端电连接；
 所述第一线圈（110）在垂直于所述线圈结构（10）的轴向的平面形成第一投影，所述第二线圈（120）在垂直于所述线圈结构（10）的轴向的平面形成第二投影，且所述第一投影与所述第二投影镜像对称。

2. 根据权利要求1所述的线圈结构，其特征在于，沿所述线圈结构（10）
15 的轴向，所述第一线圈（110）的第一端与所述第二线圈（120）的第一端上下间隔设置，所述第一线圈（110）的第二端与所述第二线圈（120）的第二端上下间隔设置，且所述第一线圈（110）的第一端与所述第二线圈（120）的第一端的连线与所述线圈结构（10）的轴线相平行，所述第一线圈（110）的第二端与所述第二线圈（120）的第二端的连线与所述线圈结构（10）的
20 轴线相平行。

3. 根据权利要求2所述的线圈结构，其特征在于，所述线圈结构（10）
 包括至少两组线圈组（100），且所述至少两组线圈组中的所述第一线圈（110）
 的第一端均在第一平面上，所述至少两组线圈组（100）中的所述第二线圈
 （120）的第一端均在第二平面上，且所述至少两组线圈组中的所述第一线
25 圈（110）的第二端均在第三平面上，所述至少两组线圈组（100）中的所述
 第二线圈（120）的第二端均在第四平面上，且所述第一平面与所述第二平
 面之间、所述第三平面与所述第四平面之间均具有预设距离。

4. 根据权利要求 3 所述的线圈结构，其特征在于，所述预设距离为 10mm。

5. 根据权利要求 3 所述的线圈结构，其特征在于，所述至少两组线圈组（100）中的所述第一线圈（110）的第一端均沿所述线圈结构（10）的周向均匀排布，所述至少两组线圈组（100）中的所述第一线圈（110）的第二端均沿所述线圈结构（10）的周向均匀排布。

6. 根据权利要求 1 所述的线圈结构，其特征在于，所述第一线圈（110）和所述第二线圈（120）的绕制轨迹均为渐开线形。

7. 根据权利要求 6 所述的线圈结构，其特征在于，所述第一线圈（110）和/或所述第二线圈（120）每匝线圈的径向半径改变量 $a=60\text{mm}$ 。

8. 根据权利要求 1 所述的线圈结构，其特征在于，所述第一线圈（110）和所述第二线圈（120）的绕制匝数均为 0.5 匝的整数倍。

9. 根据权利要求 1 所述的线圈结构，其特征在于，所述线圈结构（10）包括偶数组所述线圈组（100）。

10. 一种等离子体加工设备，其特征在于，包括射频源（700）、反应腔室（300）、设置在所述反应腔室（300）顶部的介质部（400）和权利要求 1-9 任一项所述的线圈结构（10），所述线圈结构（10）设置于所述介质部（400）上，所述射频源（700）配置成向所述线圈结构（10）提供射频功率。

11. 根据权利要求 10 所述的等离子体加工设备，其特征在于，所述等离子体加工设备还包括连接结构，所述连接结构包括第一连接件（210）和第二连接件（220）；

每组所述线圈组（100）中的所述第一线圈（110）的第二端均与所述第一连接件（210）电连接，每组所述线圈组（100）中的所述第二线圈（120）的第二端均与所述第二连接件（220）电连接；

所述第一连接件（210）和所述第二连接件（220）中的一者配置成输入射频功率，另一者配置成接地。

12. 根据权利要求 11 所述的等离子体加工设备，其特征在于，所述第一连接件（210）和所述第二连接件（220）均为环状结构，且所述第一连接件（210）和所述第二连接件（220）沿所述线圈结构（10）轴向间隔设置。

13. 根据权利要求 11 所述的等离子体加工设备，其特征在于，所述连接结构还包括第三连接件（230）和第四连接件（240）；

所述第三连接件（230）与第一连接件（210）通过第一连接条（250）电连接，所述第四连接件（240）与第二连接件（220）通过第二连接条（260）电连接；

所述第三连接件（230）和所述第四连接件（240）中的一者配置成输入射频功率，另一者配置成接地。

14. 根据权利要求 13 所述的等离子体加工设备，其特征在于，所述第三连接件（230）和所述第四连接件（240）均为环状结构，两者沿所述线圈结构（10）的轴向间隔设置。

15. 根据权利要求 13 所述的等离子体加工设备，其特征在于，所述第一连接条（250）和所述第二连接条（260）均有多个，多个所述第一连接条（250）以及多个所述第二连接条（260）均沿所述线圈结构（10）的周向均匀排布。

16. 根据权利要求 11 所述的等离子体加工设备，其特征在于，每组所述线圈组（100）中的所述第一线圈（110）的第二端作为输入端，每组所述线圈组（100）中的所述第二线圈（120）的第二端作为输出端，所述第一连接件（210）包括第一连接段（212），所述第一连接段（212）与所述输入端连接，且每段所述第一连接段（212）连接所述输入端的数目至少为一个；

和/或，所述第二连接件（220）包括第二连接段（222），所述第二连接段（222）与所述输出端连接，且每段所述第二连接段（222）连接所述输出端的数目至少为一个。

17. 根据权利要求 16 所述的等离子体加工设备，其特征在于，所述线

圈结构（10）包括多组线圈组（100），所述第一连接件（210）包含至少两段所述第一连接段（212），且所述至少两段第一连接段（212）沿周向间隔排布围成第一轮廓（213），所述线圈组（100）组数为所述第一连接段（212）的段数的二倍，与每段所述第一连接段（212）连接的所述输入端的数目为两个；所述第二连接件（220）包含至少两段所述第二连接段（222），且所述至少两段第二连接段（222）沿周向间隔排布围成第二轮廓（223），所述线圈组（100）组数为所述第二连接段（222）的段数的二倍，每段所述第二连接段（222）连接所述输出端的数目为两个。

18. 根据权利要求 17 所述的等离子体加工设备，其特征在于，所述第一轮廓（213）为环形，所述第二轮廓（223）为环形，所述第一轮廓（213）与第二轮廓（223）共轴线。

19. 根据权利要求 17 所述的等离子体加工设备，其特征在于，所述至少两段第一连接段（212）中任一相邻两段所述第一连接段（212）之间的间隔相等；和/或，所述至少两段第二连接段（222）中任一相邻两段所述第二连接段（222）之间的间隔相等。

20. 根据权利要求 17 所述的等离子体加工设备，其特征在于，所述连接结构（200）还包括至少两个第一连接条（250），所述第一连接条（250）的个数与所述第一连接段（212）的段数相同，且所述第一连接条（250）的第一端与一段所述第一连接段（212）对应连接，所述第一连接条（250）的第二端配置成输入射频功率；

和/或，所述连接结构（200）还包括至少两个第二连接条（260），所述第二连接条（260）的个数与所述第二连接段（222）的段数相同，且所述第二连接条（260）的第一端与一段所述第二连接段（222）对应连接，所述第二连接条（260）的第二端配置成接地。

21. 根据权利要求 20 所述的等离子体加工设备，其特征在于，所述至少两个第一连接条（250）的第二端均连接于第一点，所述第一点作为功率

输入端(270)配置成输入射频功率;和/或,所述至少两个第二连接条(260)的第二端均连接于第二点,所述第二点作为接地端(280)配置成接地。

22. 根据权利要求 20 所述的等离子体加工设备,其特征在于,所述第一连接段(212)的两端分别与一个所述输入端电连接,且相应所述第一连接条(250)与所述第一连接段(212)的连接处位于所述第一连接段(212)长度方向的中点位置;

和/或,所述第二连接段(222)的两端分别与一个所述输出端电连接,且相应所述第二连接条(260)与所述第二连接段(222)的连接处位于所述第二连接段(222)长度方向的中点位置。

10 23. 根据权利要求 10 所述的等离子体加工设备,其特征在于,所述线圈结构(10)至少为两个,所述至少两个线圈结构(10)沿径向依次间隔套设;或者,所述至少两个线圈结构(10)沿轴向间隔排布,且沿轴向,所述至少两个线圈结构(10)的径向尺寸逐渐增大或逐渐减小。