



(10) 授权公告号 CN 118272792 B

(45) 授权公告日 2024. 11. 22

(21) 申请号 202410374391.7

H01L 21/67 (2006.01)

(22) 申请日 2024.03.29

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 101807515 A, 2010.08.18

申请公布号 CN 118272792 A

CN 109136885 A, 2019.01.04

(43) 申请公布日 2024.07.02

审查员 王振

(73) 专利权人 楚赆精工科技(上海)有限公司

地址 201210 上海市浦东新区张江路665号
三层

(72) 发明人 万飞华 徐春阳 邢志刚 陈凯辉

(74) 专利代理机构 上海恒锐佳知识产权代理事
务所(普通合伙) 31286

专利代理师 黄海霞

(51) Int. Cl.

G23C 16/46 (2006.01)

G23C 16/40 (2006.01)

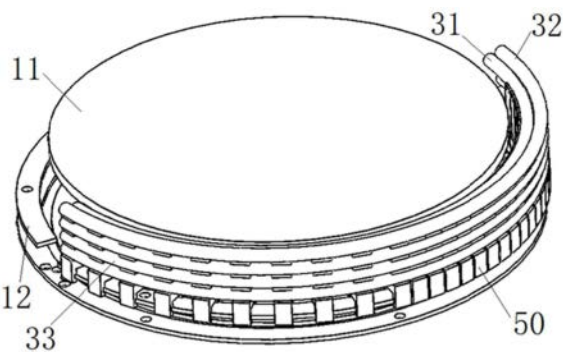
权利要求书2页 说明书9页 附图6页

(54) 发明名称

加热装置和半导体设备

(57) 摘要

本发明提供了一种加热装置及包含加热装置的半导体设备,加热装置包括中部加热本体、边部加热本体、中部绝缘基板和边部支撑结构。加热装置在中部绝缘基板上沿中部加热本体的盘绕方向开设有中部槽结构用于嵌设中部加热本体,以及在边部支撑结构上开设边部槽结构用于嵌设边部加热本体,提高了对中部加热本体和边部加热本体在高温环境下支撑的可靠性,且中部绝缘基板能减少或阻止中部加热本体产生的热量因向下传递而造成热损失。边部支撑结构的高度不低于中部绝缘基板的高度,且边部加热本体的盘绕密度大于中部加热本体的盘绕密度有利于温度向中部绝缘基板的聚热,有利于减少或阻止中部加热本体向外散热而产生的热损失,从而提高加热装置的加热效率。



1. 一种加热装置,其特征在于,包括:

中部加热本体;

边部加热本体;

中部绝缘基板,顶面沿所述中部加热本体的盘绕方向开设有中部槽结构,所述中部加热本体嵌设于所述中部槽结构且顶部露出;

边部支撑结构,围绕所述中部绝缘基板设置,顶部沿所述边部加热本体的盘绕方向开设边部槽结构,所述边部加热本体嵌设于所述边部槽结构且顶部露出,所述边部加热本体的两端朝向所述边部支撑结构底部延伸并贯穿所述边部支撑结构,所述边部加热本体与所述边部支撑结构电绝缘;

所述边部支撑结构的高度不低于所述中部绝缘基板的高度;

所述边部加热本体的盘绕密度大于所述中部加热本体的盘绕密度。

2. 根据权利要求1所述的加热装置,其特征在于,所述中部加热本体可拆卸嵌设于所述中部槽结构,和/或所述边部加热本体可拆卸嵌设于所述边部槽结构。

3. 根据权利要求1所述的加热装置,其特征在于,所述中部加热本体包括若干中部加热段,所述中部槽结构包括若干中部槽段,各所述中部槽段一一嵌设有对应所述中部加热段,各所述中部加热段的顶部露出且两端朝向所述中部绝缘基板延伸并贯穿所述中部绝缘基板。

4. 根据权利要求1所述的加热装置,其特征在于,所述边部支撑结构包括围绕所述中部绝缘基板的边部基板,以及围绕所述中部绝缘基板间隔设于所述边部基板的若干边部绝缘支撑组,所述边部加热本体包括均与所述边部基板之间电绝缘的若干第一边部加热段和若干第二边部加热段;

各所述边部绝缘支撑组顶部设有第一边部支撑结构,各所述第一边部支撑结构围绕所述中部绝缘基板间隔排布并一一嵌设有对应所述第一边部加热段,各所述第一边部加热段顶部露出;

各所述边部绝缘支撑组顶部还设有位于对应所述第一边部支撑结构外侧的第二边部支撑结构,各所述第二边部支撑结构围绕所述中部绝缘基板间隔排布并一一对应嵌设有对应所述第二边部加热段,各所述第二边部加热段顶部露出;

各所述第一边部加热段两端和各所述第二边部加热段的两端均朝向所述边部基板延伸并贯穿所述边部基板。

5. 根据权利要求4所述的加热装置,其特征在于,所述边部基板包括围绕所述中部绝缘基板间隔排列的至少二弧形板以及可拆卸设于相邻所述弧形板之间的连接板,所述若干边部绝缘支撑组沿围绕所述中部绝缘基板方向顺次可拆卸卡设于各所述弧形板,所述连接板的两端分别延伸入相邻所述边部绝缘支撑组内,各所述第一边部加热段的两端和各所述第二边部加热段的两端分别朝向相邻的所述连接板延伸并贯穿所述连接板,各所述第一边部加热段和各所述第二边部加热段与所述连接板电绝缘。

6. 根据权利要求5所述的加热装置,其特征在于,还包括设于所述连接板或设于所述连接板下方的若干边部绝缘套管,各第一边部加热段和各所述第二边部加热段中,至少部分加热段的端部贯穿相邻所述连接板后在对应的所述绝缘套管内延伸,或者延伸入相邻对应的所述绝缘套管内。

7. 根据权利要求5所述的加热装置,其特征在于,还包括与所述边部基板电绝缘的至少一侧部加热段,各所述边部绝缘支撑组的外侧壁设有至少一侧部支撑结构,所述至少一侧部加热段一一对应嵌设于各所述侧部支撑结构且远离所述中部绝缘基板的侧部露出,所述侧部加热段的两端朝向所述边部基板延伸并贯穿所述边部基板,当所述侧部支撑结构的数目至少为2,各所述侧部支撑结构沿对应所述边部绝缘支撑组的轴向排列。

8. 根据权利要求5所述的加热装置,其特征在于,每个所述边部绝缘支撑组包括若干边部绝缘支撑件,各所述边部绝缘支撑件可拆卸卡设于对应所述弧形板以围绕所述中部绝缘基板,且顶部设置第一边部支撑通槽和位于所述第一边部支撑通槽外侧的第二边部支撑通槽,各所述第一边部支撑通槽围成所述第一边部支撑结构,各所述第二边部支撑通槽围成所述第二边部支撑结构。

9. 根据权利要求8所述的加热装置,其特征在于,每个所述边部绝缘支撑组的各边部绝缘支撑件外侧壁设有至少一侧部支撑通槽,各所述侧部支撑通槽围成至少一侧部支撑结构。

10. 根据权利要求9所述的加热装置,其特征在于,还包括设于所述连接板或设于所述连接板下方的若干边部绝缘套管,以及还包括与所述边部基板电绝缘的至少一侧部加热段,每个所述侧部加热段分别贯穿附近的所述连接板后在附近对应的一所述边部绝缘套管内延伸,或者延伸入附近对应的一所述绝缘套管内。

11. 根据权利要求5所述的加热装置,其特征在于,每个所述边部绝缘支撑组包括若干边部绝缘支撑件,各所述边部绝缘支撑件底部开设有底部通槽,所述弧形板顺次贯穿各所述底部通槽并与各所述边部绝缘支撑件可拆卸卡设于对应所述底部通槽侧壁中部,所述弧形板和每个所述底部通槽围成两侧开口的贯通结构,所述连接板的两端分别延伸进入相邻所述贯通结构中,或者可拆卸卡设于相邻所述贯通结构中。

12. 根据权利要求4所述的加热装置,其特征在于,所述边部基板包括绝缘基板。

13. 根据权利要求1所述的加热装置,其特征在于,还包括悬设于所述中部绝缘基板下方并位于同一层的至少二电极板,各所述电极板与所述中部绝缘基板之间通过绝缘固定件连接,任意相邻所述电极板相互之间具有间距以电绝缘。

14. 一种半导体设备,其特征在于,包括工艺腔室以及设置于所述工艺腔室内的如权利要求1-13任一项所述的加热装置。

加热装置和半导体设备

技术领域

[0001] 本发明涉及半导体技术领域,尤其涉及加热装置和半导体设备。

背景技术

[0002] 在需要高温环境和氧化性气体参与的半导体加工工艺,诸如需要氧气参与的氧化镓生长工艺由于工艺条件苛刻,对加热器的负面影响不容忽视。常用加热本体,例如加热丝的材料如钨和石墨会与氧气激烈反应而不可用。为了使加热器能够耐氧化,加热器的加热丝以及其下方的电极板等金属材料普遍选用铁铬铝合金或硅化钼等耐腐蚀金属材料。

[0003] 然而上述耐腐蚀材料在高温下具有显著的软化现象,设置在加热丝下方的电极板等金属材料如长时间暴露在加热丝的直接热辐射下容易产生软化。例如牌号为0Cr27Al7Mo2的铁铬铝合金最高使用温度可达1400摄氏度,但其熔点在1520摄氏度左右,因此在高温下采用铁铬铝合金加热丝软化现象也不容忽视。二硅化钼的熔点可高达2030摄氏度,但在温度高于1300摄氏度也会发生软化现象,导致加热丝的支撑困难。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种加热装置及半导体设备,能够在高温下对加热本体实现稳定支撑,并有利于提高加热装置的加热效率。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供的所述加热装置,包括:

[0006] 中部加热本体;

[0007] 边部加热本体;

[0008] 中部绝缘基板,顶面沿所述中部加热本体的盘绕方向开设有中部槽结构,所述中部加热本体嵌设于所述中部槽结构且顶部露出;

[0009] 边部支撑结构,围绕所述中部绝缘基板设置,顶部沿所述边部加热本体的盘绕方向开设边部槽结构,所述边部加热本体嵌设于所述边部槽结构且顶部露出,所述边部加热本体的两端朝向所述边部支撑结构底部延伸并贯穿所述边部支撑结构,所述边部加热本体与所述边部支撑结构电绝缘;

[0010] 所述边部支撑结构的高度不低于所述中部绝缘基板的高度;

[0011] 所述边部加热本体的盘绕密度大于所述中部加热本体的盘绕密度。

[0012] 本发明提供的所述半导体设备包括工艺腔室以及设置于所述工艺腔室内的所述加热装置。

[0013] 本发明提供的加热装置和半导体设备的有益效果均在于:通过在中部绝缘基板上沿中部加热本体的盘绕方向开设有中部槽结构用于嵌设中部加热本体,以及在边部支撑结构上开设边部槽结构用于嵌设边部加热本体,提高了对中部加热本体和边部加热本体在高温环境下支撑的可靠性,且中部绝缘基板能减少或阻止中部加热本体产生的热量因向下传递而造成热损失。边部支撑结构的高度不低于中部绝缘基板的高度,且边部加热本体的盘绕密度大于中部加热本体的盘绕密度有利于温度向中部绝缘基板的聚热,有利于减少或阻

止中部加热本体向外散热而产生的热损失,从而提高加热装置的加热效率。

[0014] 可选的,所述中部加热本体可拆卸嵌设于所述中部槽结构,和/或所述边部加热本体可拆卸嵌设于所述边部槽结构。

[0015] 可选的,所述中部加热本体包括若干中部加热段,所述中部槽结构包括若干中部槽段,各所述中部槽段一一嵌设有对应所述中部加热段,各所述中部加热段的顶部露出且两端朝向所述中部绝缘基板延伸并贯穿所述中部绝缘基板。

[0016] 可选的,所述边部支撑结构包括围绕所述中部绝缘基板的边部基板,以及围绕所述中部绝缘基板间隔设于所述边部基板的若干边部绝缘支撑组,所述边部加热本体包括均与所述边部基板之间电绝缘的若干第一边部加热段和若干第二边部加热段;

[0017] 各所述边部绝缘支撑组顶部设有第一边部支撑结构,各所述第一边部支撑结构围绕所述中部绝缘基板间隔排布并一一嵌设有对应所述第一边部加热段,各所述第一边部加热段顶部露出;

[0018] 各所述边部绝缘支撑组顶部还设有位于对应所述第一边部支撑结构外侧的第二边部支撑结构,各所述第二边部支撑结构围绕所述中部绝缘基板间隔排布并一一嵌设有对应所述第二边部加热段,各所述第二边部加热段顶部露出;

[0019] 各所述第一边部加热段两端和各所述第二边部加热段两端均朝向所述边部基板延伸并贯穿所述边部基板。

[0020] 可选的,所述边部基板包括围绕所述中部绝缘基板间隔排列的至少二弧形板以及可拆卸设于相邻所述弧形板之间的连接板,所述若干边部绝缘支撑组沿围绕所述中部绝缘基板方向顺次可拆卸卡设于各所述弧形板,所述连接板的两端分别延伸入相邻所述边部绝缘支撑组内,各所述第一边部加热段的两端和各所述第二边部加热段的两端分别朝向相邻的所述连接板延伸并贯穿所述连接板,各所述第一边部加热段和各所述第二边部加热段与所述连接板电绝缘。

[0021] 可选的,加热装置还包括设于所述连接板或设于所述连接板下方的若干边部绝缘套管,各第一边部加热段和各所述第二边部加热段中至少部分加热段的端部贯穿相邻所述连接板后在对应的所述绝缘套管内延伸,或者延伸入相邻对应的所述绝缘套管内。

[0022] 可选的,加热装置还包括与所述边部基板电绝缘的至少一侧部加热段,各所述边部绝缘支撑组的外侧壁设有沿所述侧部加热段盘绕方向延伸的至少一侧部支撑结构,所述至少一侧部加热段一一对应嵌设于各所述侧部支撑结构且远离所述中部绝缘基板的侧部露出,所述侧部加热段的两端朝向所述边部基板延伸并贯穿所述边部基板,当所述侧部支撑结构的数目至少为2,各所述侧部支撑结构沿对应所述边部绝缘支撑组的轴向排列。

[0023] 可选的,每个所述边部绝缘支撑组包括若干边部绝缘支撑件,各所述边部绝缘支撑件可拆卸卡设于对应所述弧形板以围绕所述中部绝缘基板,且顶部设置第一边部支撑通槽和位于所述第一边部支撑通槽外侧的第二边部支撑通槽,各所述第一边部支撑通槽围成所述第一边部支撑结构,各所述第二边部支撑通槽围成所述第二边部支撑结构。

[0024] 可选的,每个所述边部绝缘支撑组的各边部绝缘支撑件外侧壁设有至少一侧部支撑通槽,各所述侧部支撑通槽围成所述至少一侧部支撑结构。

[0025] 可选的,加热装置还包括设于所述连接板或设于所述连接板下方的若干边部绝缘套管,每个所述侧部加热段的两端分别贯穿附近的所述连接板后在附近对应的一所述边部

绝缘套管内延伸,或者延伸入附近对应的一所述绝缘套管内。

[0026] 可选的,每个所述边部绝缘支撑组包括若干边部绝缘支撑件,各所述边部绝缘支撑件底部开设有底部通槽,所述弧形板顺次贯穿各所述底部通槽并与各所述边部绝缘支撑件可拆卸卡设于对应所述底部通槽侧壁中部,所述弧形板和每个所述底部通槽围成两侧开口的贯通结构,所述连接板的两端分别延伸进入相邻所述贯通结构中,或者可拆卸卡设于相邻所述贯通结构中。

[0027] 可选的,每个所述弧形板所可拆卸卡设的部分所述边部绝缘支撑件中,至少一组相邻所述边部绝缘支撑件之间具有间距。

[0028] 可选的,所述边部基板包括绝缘基板。

[0029] 可选的,加热装置还包括悬设于所述中部绝缘基板下方并位于同一层的至少二电极板,各所述电极板与所述中部绝缘基板之间通过绝缘固定件连接,任意相邻所述电极板相互之间具有间距以电绝缘。

附图说明

[0030] 图1为本发明实施例提供一种加热装置的俯视图;

[0031] 图2为本发明实施例提供的开设有中部槽结构的中部绝缘基板的示意图;

[0032] 图3为本发明实施例提供的边部支撑结构的示意图;

[0033] 图4为本发明实施例提供的边部基板的示意图;

[0034] 图5为本发明实施例提供的若干边部绝缘支撑件和弧形板的装配结构示意图;

[0035] 图6为本发明实施例提供的中部绝缘基板、若干边部绝缘支撑件、弧形板和隔热板的装配结构示意图,图中仅示出了部分边部绝缘支撑件;

[0036] 图7为本发明实施例提供的弧形板、连接板、边部绝缘套管和部分边部绝缘支撑件的装配结构示意图;

[0037] 图8为本发明实施例提供的第一种边部绝缘支撑件的结构示意图;

[0038] 图9为本发明实施例提供的第二种边部绝缘支撑件的结构示意图;

[0039] 图10为本发明实施例提供的连接板、隔热板、电极板、电极引脚以及边部绝缘套管的装配结构示意图;

[0040] 图11为本发明实施例提供的中部绝缘基板、边部基板、隔热板和电极板之间的装配结构示意图;

[0041] 图12为本发明实施例提供的电极板的结构示意图。

具体实施方式

[0042] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。除非另外定义,此处使用的技术术语或者科学术语应当为本发明所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本文中使用的“包括”等类似的词语意指出现该词前面的元件或者物件涵盖出现在该词后面列举的元件或者物件及其等同,而不排除其他元件或者物件。

[0043] 本发明实施例提供了加热装置,能够在高温下对加热本体,特别是发生软化的加热本体实现稳定支撑,并有利于提高加热效率。

[0044] 图1所示的加热装置包括中部加热本体2、边部加热本体3、中部绝缘基板11和边部支撑结构120。所述中部绝缘基板11的顶面嵌设所述中部加热本体2,且所述中部加热本体2的顶部露出。所述边部支撑结构120围绕所述中部绝缘基板11周边设置,且所述边部支撑结构120顶部嵌设所述边部加热本体3并使所述边部加热本体3的顶部露出,所述边部加热本体3的两端朝向所述边部支撑结构120底部延伸并贯穿所述边部支撑结构120,所述边部加热本体3还与所述边部支撑结构120电绝缘。

[0045] 一些实施例中,所述中部绝缘基板11顶面沿所述中部加热本体2的盘绕方向开设有中部槽结构,所述中部加热本体2嵌设于所述中部槽结构,并使中部加热本体2的顶部露出。

[0046] 一些实施例中,所述边部支撑结构120的顶部沿所述边部加热本体3的盘绕方向开设边部槽结构,所述边部加热本体3嵌设于所述边部槽结构且使其顶部露出。

[0047] 在本实施例中,每个所述中部加热本体2的两端分别贯穿所述中部绝缘基板11后向下延伸并分别连接正加热本体连接极和负加热本体连接极,正加热本体连接极和负加热本体连接极分别连接正电极板和负电极板从而形成电流回路。具体的实现方式为本领域常规技术手段。

[0048] 在本实施例中,所述边部支撑结构120的高度不低于所述中部绝缘基板11的高度,并且所述边部加热本体3的盘绕密度大于所述中部加热本体2的盘绕密度,以使所述边部加热本体3提供的热量能够对所述中部加热本体2向外散失的热量提供有效的补偿。

[0049] 一些实施例中,所述中部加热本体2包括若干中部加热段,参考图1和图2所示,中部绝缘基板11顶面开设的若干中部槽段112组成了所述中部槽结构,各所述中部槽段112的结构依据所对应嵌设的所述中部加热段的盘绕方向设置以一一对应嵌设对应所述中部加热段,且所述中部槽段112的两端开设中部绝缘基板通孔111。

[0050] 一些实施例中,每个所述中部加热段的两端分别穿过所述中部绝缘基板通孔111后向下延伸并分别连接正加热段连接极和负加热段连接极。

[0051] 一些实施例中,各所述中部加热段可拆卸嵌设于各对应所述中部槽段112,并使所述中部加热段的顶部露出。

[0052] 一些实施例中,所述边部加热本体3可拆卸嵌设于所述边部槽结构。

[0053] 一些实施例中,所述中部加热本体2为加热丝或加热线圈。

[0054] 一些实施例中,所述中部加热本体2的组成材料为铁铬铝合金或硅化钼。

[0055] 一些实施例中,所述中部绝缘基板11为陶瓷基板,所述中部加热本体2与所述中部绝缘基板11之间可以相互接触,例如中部绝缘基板通孔111的孔径与相邻所对应适配的所述中部加热本体2的外径相适应。

[0056] 一些具体的实施例中,所述陶瓷基板为耐高温陶瓷基板,例如为氮化硼陶瓷基板或氧化铝陶瓷基板。

[0057] 一些实施例中,参考图1和图3,所述边部支撑结构120包括围绕所述中部绝缘基板11的边部基板12和围绕所述中部绝缘基板11间隔设于所述边部基板12的若干边部绝缘支撑组50。每个所述边部绝缘支撑组50包括第一边部支撑结构501和设于所述第一边部支撑

结构501外侧的第二边部支撑结构502。所述第一边部支撑结构501和所述第二边部支撑结构502均沿所述边部基板12周向延伸且两端开口,所述第一边部支撑结构501相较所述第二边部支撑结构502更靠近所述中部绝缘基板11。具体的,所述第一边部支撑结构501呈通槽状并沿所述边部基板12周向延伸,所述第二边部支撑结构502也呈通槽状并沿所述边部基板12周向延伸。

[0058] 一些实施例中,各所述第一边部支撑结构501围绕所述中部绝缘基板11排列,各所述第二边部支撑结构502围绕由各所述第一边部支撑结构501所组成的结构排列。

[0059] 一些实施例中,同一边部绝缘支撑组50中所设置的边部支撑结构的数目可根据加热需求灵活调整,各边部支撑结构沿所述边部基板的径向顺次排列。

[0060] 参照图2和图3,在同一边部绝缘支撑组50中,相邻所述边部支撑结构,例如所述第一边部支撑结构501和所述第二边部支撑结构502之间的间距小于沿所述中部绝缘基板11径向相邻的所述中部槽段112之间的间距,以使得所述边部加热本体3的盘绕密度大于所述中部加热本体2的盘绕密度。所述边部加热本体3的盘绕密度大,使边部提供的热量能够对中部向外散失的热量提供有效的补偿。

[0061] 一些实施例中,所述边部加热本体3包括若干第一边部加热段和若干第二边部加热段。各所述第一边部加热段一一对应嵌设于各所述第一边部支撑结构501,各所述第二边部加热段一一对应嵌设于各所述第二边部支撑结构502。参照图3、图5和图6所示,图6示意性地给出了第一边部加热段31、第二边部加热段32设于边部绝缘支撑组50的装配结构示意图,其中第一边部加热段31和第二边部加热段32仅示出了嵌设于边部绝缘支撑组50顶部的结构。各所述第一边部加热段31和各所述第二边部加热段32的顶部露出。

[0062] 一些实施例中,各边部加热段与对应的边部支撑结构之间为可拆卸嵌设关系。

[0063] 参照图3和图6,在同一边部绝缘支撑组50中,其顶部设置沿第一边部加热段31盘绕方向延伸的第一边部支撑结构501使得第一边部加热段31嵌设于第一边部支撑结构501且顶部露出,还设有沿对应所述第二边部加热段32盘绕方向延伸的第二边部支撑结构502,不同边部加热段之间相互电绝缘。各边部绝缘支撑组50的第一边部支撑结构501围绕所述中部绝缘基板11间隔排布并一一对应嵌设有所述第一边部加热段31,各边部绝缘支撑组50的第二边部支撑结构502围绕所述中部绝缘基板11间隔排布并一一对应嵌设有所述第二边部加热段32,其中,每个边部绝缘支撑组50中,第二边部支撑结构502和第一边部支撑结构501沿中部绝缘基板11径向对应,即第二边部支撑结构502设在第一边部支撑结构501外侧。

[0064] 一些实施例中,各边部绝缘支撑组50包括若干沿边部基板12周向顺次可拆卸设置的若干边部绝缘支撑件5,以形成支撑各边部加热段的若干第一边部支撑结构501和若干第二边部支撑结构502。具体的,结合图8所示,边部绝缘支撑件5包括顶部的第一边部支撑通槽51和位于所述第一边部支撑通槽51外侧的第二边部支撑通槽52。各所述边部绝缘支撑件5沿所述边部基板12的周向可拆卸设于所述边部基板12,并使各所述第一边部支撑通槽51围成所述第一边部支撑结构501,使各所述第二边部支撑通槽52围成所述第二边部支撑结构502。一些实施例中,边部基板12和各边部绝缘支撑件5之间可拆卸卡设。

[0065] 一些实施例中,第一边部支撑通槽51的槽深为 $d/4-2d/3$,其中 d 为第一边部支撑通槽51所嵌设的对应第一边部加热段31的平均直径。

[0066] 一些实施例中,第二边部支撑通槽52的槽深为 $d/4-2d/3$,其中 d 为第二边部支撑通

槽52所嵌设的对应第二边部加热段32的平均直径。

[0067] 一些实施例中,各边部加热段两端朝向所述边部基板12延伸并贯穿所述边部基板12。

[0068] 一些具体的实施例中,所述边部绝缘支撑组50的高度不低于所述中部绝缘基板11的高度,使得各边部绝缘支撑组50围绕中部绝缘基板11形成有利于聚热的结构。

[0069] 一些实施例中,参考图6和图7所示,各所述第一边部加热段31和各所述第二边部加热段32的两端朝向附近的所述连接板122延伸并贯穿所述连接板122的边部基板通孔1221,以使各所述边部加热段的两端在对应的所述边部基板通孔1221内延伸并与位于下方的电极板电连接。其中,各所述第一边部加热段31和各所述第二边部加热段32均与所述连接板122电绝缘。

[0070] 一些实施例中,参照图6,加热装置还包括与所述边部基板12电绝缘的至少一侧部加热段33,以同一所述边部绝缘支撑组50上设置的各侧部加热段33为例,各所述侧部加热段33分别沿所述边部基板12周向延伸并嵌设于所述边部绝缘支撑组50侧壁且一侧的侧部露出。当所述侧部加热段33的数量至少为2,各所述侧部加热段33沿所述边部绝缘支撑组50的轴向排列。

[0071] 一些实施例中,各所述边部绝缘支撑组50的外侧壁设有沿所述侧部加热段盘绕方向延伸的至少一侧部支撑结构,所述至少一侧部加热段33对应嵌设于各所述侧部支撑结构且一侧的侧部露出。当所述侧部支撑结构的数目至少为2,各所述侧部支撑结构沿对应所述边部绝缘支撑组50的轴向排列以一一对应嵌设所述侧部加热段33。

[0072] 一些实施例中,所述侧部加热段33的两端朝向所述边部基板12延伸并贯穿所述边部基板12。

[0073] 需要说明的是,在本实施例中,所述侧部加热段33、所述第一边部加热段31和所述第二边部加热段32均可称为边部加热段。

[0074] 一些实施例中,参考图1、图3和图4所示,所述边部基板12包括围绕所述中部绝缘基板11间隔排列的至少二弧形板121以及架设在相邻所述弧形板121上方的连接板122。各所述边部绝缘支撑组50围绕所述中部绝缘基板11顺次可拆卸设于对应所述弧形板121,且所述连接板122的两端部分别可拆卸设于相邻所述边部绝缘支撑组50内,有利于所述边部绝缘支撑组50的拆装维护。

[0075] 在一些实施例中,参考图6、图7和图8所示,每个所述边部绝缘支撑组50包括若干边部绝缘支撑件5,若干边部绝缘支撑件5沿每个弧形板121延伸方向顺次可拆卸卡设于弧形板121上,所述连接板122可拆卸的架设在相邻的所述弧形板121上方,弧形板121与卡设于该弧形板121的边部绝缘支撑件5的底部通槽以围成有两侧开口的贯通结构,该贯通结构由第一边部侧壁541、第二边部侧壁542、边部顶壁543和弧形板121围成,所述连接板122两端分别朝向相邻的边部绝缘支撑件5延伸并进入该贯通结构,贯通结构同时也对连接板122两端起到了限位作用。在一些具体的实施例中,所述连接板122的两端可分别可拆卸卡设于相邻的贯通结构中。上述可拆卸装配关系在各边部绝缘支撑件可拆卸装配于对应弧形板121的过程中可根据所对应嵌设的加热段盘绕方向进行灵活的适配调整。

[0076] 具体的,所述弧形板121顺次贯穿由相对的第一边部侧壁541和第二边部侧壁542,以及连接第一边部侧壁541和第二边部侧壁542的边部顶壁543围成开口向下并呈U型的底

部通槽。更具体的,弧形板121还可拆卸卡设于该底部通槽的中部,即弧形板121卡设于第一侧壁通槽551和第二侧壁通槽552以实现相对固定。

[0077] 一些实施例中,参考图5所示,可拆卸卡设于同一弧形板121的若干边部绝缘支撑件5中,部分所述边部绝缘支撑件5沿所述边部基板12的周向顺次面接触以实现密排列以有利于聚热。

[0078] 一些实施例中,参考图6和图7所示,可拆卸卡设于同一弧形板121的若干边部绝缘支撑件5中,部分所述边部绝缘支撑件5沿所述边部基板12的周向顺次间隔排列。具体地,当边部绝缘支撑件5侧部开设有如图9所示侧部支撑通槽53,相邻边部绝缘支撑件5间隔排列,以使各个所述侧部支撑通槽53围成侧部支撑结构,用于支撑侧部加热段33,所述侧部加热段33嵌设于相邻侧部支撑通槽53且能够通过相邻侧部支撑通槽53之间的间距提供热量,从而有利于聚热。

[0079] 一些实施例中,可拆卸卡设于同一弧形板121的若干边部绝缘支撑件5沿所述边部基板12的周向顺次面接触以实现密排列,或者沿所述边部基板12的周向顺次间隔排列。

[0080] 一些实施例中,所述边部基板12为绝缘基板或导电基板。当所述边部基板12为绝缘基板,各所述边部加热段贯穿所述边部基板12并相互之间电绝缘,所述边部加热段与所述边部基板12之间可以相互接触,例如边部基板通孔1221的孔径与相邻所对应适配的所述第一边部加热段31、所述第二边部加热段32或所述侧部加热段33的外径相适应。

[0081] 当所述边部基板12为导电基板,各所述边部加热段贯穿所述边部基板12,且均不与所述边部基板12相接触以实现电绝缘,即边部基板通孔1221的孔径大于相邻所对应适配的边部加热段的外径,且该边部加热段从边部基板通孔1221的中部贯穿而不与边部基板通孔1221内壁发生相互接触。

[0082] 一些实施例中,参照图8和图9,图9所示边部绝缘支撑件5与图8所示边部绝缘支撑件5区别在于,边部绝缘支撑件5外侧壁设有至少一侧部支撑通槽53,各所述侧部支撑通槽53围成至少一侧部支撑结构用于嵌设所述至少一侧部加热段33。

[0083] 一些实施例中,所述侧部支撑通槽53的槽深为 $d/4-2d/3$,其中d为与所述侧部支撑通槽53相接触的侧部加热段33的平均直径,使与所述侧部支撑通槽53相接触的侧部加热段33的顶部露出,便于热量的快速传递以提高加热的效率。

[0084] 本实施例中,参考图10所示,加热装置还包括若干边部绝缘套管72,所述边部绝缘套管72设置在连接板122下方,或者穿设于连接板122上。通过在所述连接板122上或附近增设边部绝缘套管72避免对应的各第一边部加热段和各所述第二边部加热段的两端向下延伸的过程中相互发生电接触以及和经过的其他导电板发生电接触。

[0085] 一些实施例中,当连接板122为绝缘连接板,边部绝缘套管72可固定设于连接板122底面以位于连接板122下方,或者设于连接板122下方板件(例如连接板下方的隔热板)以位于连接板122下方,连接板122附近的各第一边部加热段31和各所述第二边部加热段32中每个加热段的两端分别贯穿所述连接板122后在下方对应的一所述边部绝缘套管72内延伸,当边部绝缘支撑件5侧部开设有图7所示侧部支撑通槽53,每个所述侧部加热段33的两端分别贯穿附近的所述连接板122后在附近对应的一所述边部绝缘套管72内延伸,以避免相邻加热段之间相互接触而短路。

[0086] 一些实施例中,当连接板122为导电连接板,边部绝缘套管72可固定设于连接板

122上,例如贯穿并固定于连接板122。连接板122附近的各第一边部加热段31和各所述第二边部加热段32中每个加热段的两端分别延伸入附近对应的一所述边部绝缘套管72内,当边部绝缘支撑件5侧部开设有图7所示侧部支撑通槽53,每个所述侧部加热段33的两端分别延伸入附近对应的一所述边部绝缘套管72内,以避免相邻加热段之间相互接触,也避免与连接板122之间的电接触。

[0087] 具体的,参见图7和10,边部绝缘套管72穿设于连接板122上开设的边部基板通孔1221内,以使对应的各所述边部加热段的两端在对应的所述边部绝缘套管72内延伸并与电极板13上的电极引脚131电连接。需要说明的是,在有些实施例中,为了阻止热量朝下方传递,导致热量散失。在边部基板12和中部绝缘基板11所在区域以及电极板13之间设置如图10所示的隔热板9,隔热板9采用金属材料制备形成,边部绝缘套管72朝向隔热板9延伸并贯穿隔热板9,设置在电极板13上的电极引脚131一端延伸至边部绝缘套管72内,以利于加热段延伸入边部绝缘套管72后在边部绝缘套管72内与电极引脚131电接触。

[0088] 一些实施例中,悬设于所述中部绝缘基板11下方的电极板13位于同一层且数目至少为2。各所述电极板13与所述中部绝缘基板11之间通过绝缘固定件连接,任意相邻所述电极板13相互之间具有间距以电绝缘,这种设置方式相较于仅设置一整块所述电极板13而言,降低了所述电极板13的热膨胀系数小,延长了所述电极板13的使用寿命。具体的,参照图11和图12,电极板13包括设于所述边部基板12下的为边部电极板132,所述边部电极板132包括第一弧形电极板1321和第二弧形电极板1322,第一弧形电极板1321和第二弧形电极板1322围绕中部电极板133间隔排布且均与中部电极板133之间具有间距。边部基板12通过绝缘固定件8与下方的边部电极板132相对固定。电极板13还包括设于所述中部绝缘基板11下方的为中部电极板133,所述中部电极板133包括相互之间具有间距的第一中部电极板1331、第二中部电极板1332和第三中部电极板1333。各第一中部电极板1331的形状、面积和正负极性选择由各中部加热段在中部绝缘基板11上的盘绕排布情况决定,同一中部电极板上连接的各电极引脚的极性相同。

[0089] 一些实施例中,各中部电极板133与上方的中部绝缘基板11经绝缘固定件8实现相对固定。

[0090] 一些实施例中,边部基板12中的各弧形板121与下方的各弧形电极板一一对应设置并通过绝缘固定件8实现相对固定。进一步的,当中部绝缘基板11和中部电极板133之间还设置有隔热板9,至少部分绝缘固定件8还贯穿隔热板9。

[0091] 一些实施例中,边部基板12为绝缘基板。一些具体的实施例中,绝缘基板为陶瓷基板。

[0092] 一些实施例中,各边部加热段的加热本体为加热丝或加热线圈。

[0093] 一些实施例中,各边部加热段的组成材料为铁铬铝合金或硅化钼。

[0094] 在本发明提供的又一个实施例中,提供一种半导体设备,包括工艺腔室以及设置于所述工艺腔室内的所述加热装置。

[0095] 在本实施例中,通过在半导体设备中设置所述加热装置,提高了加热的可靠性。

[0096] 虽然在上文中详细说明了本发明的实施方式,但是对于本领域的技术人员来说显而易见的是,能够对这些实施方式进行各种修改和变化。但是,应理解,这种修改和变化都属于所述的本发明的范围和精神之内。而且,在此说明的本发明可有其它的实施方式,并且

可通过多种方式实施或实现。

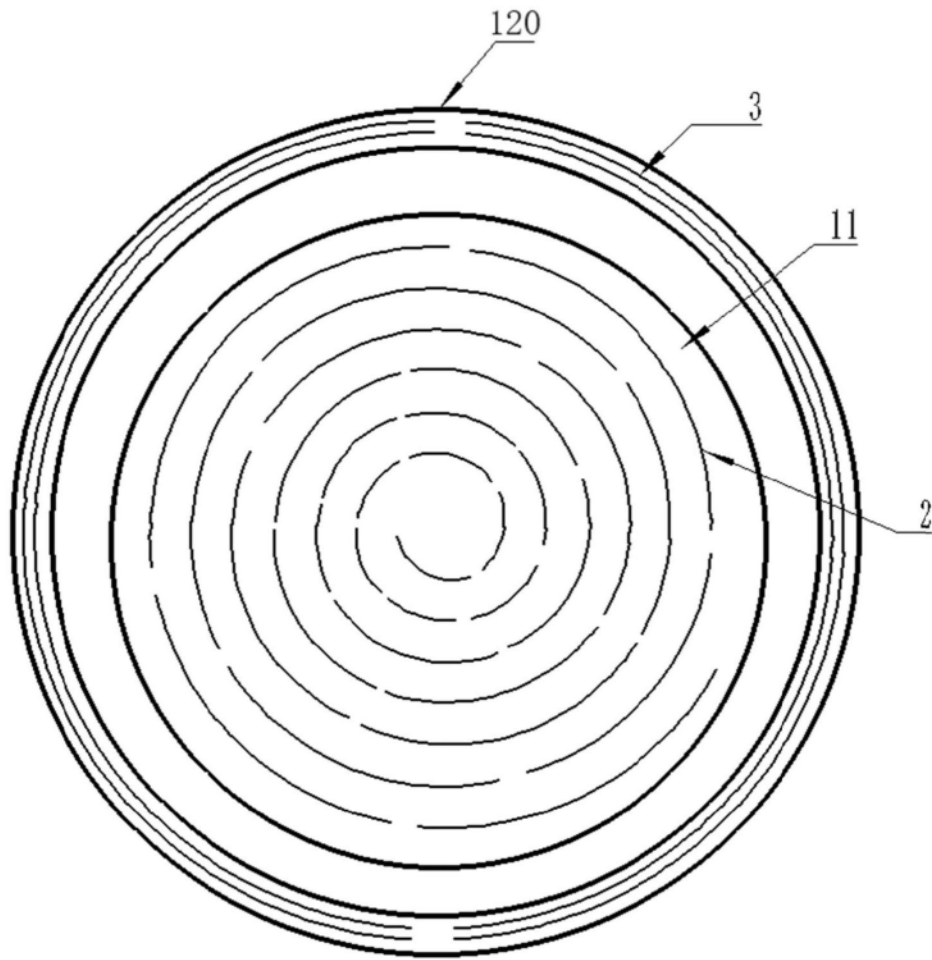


图1

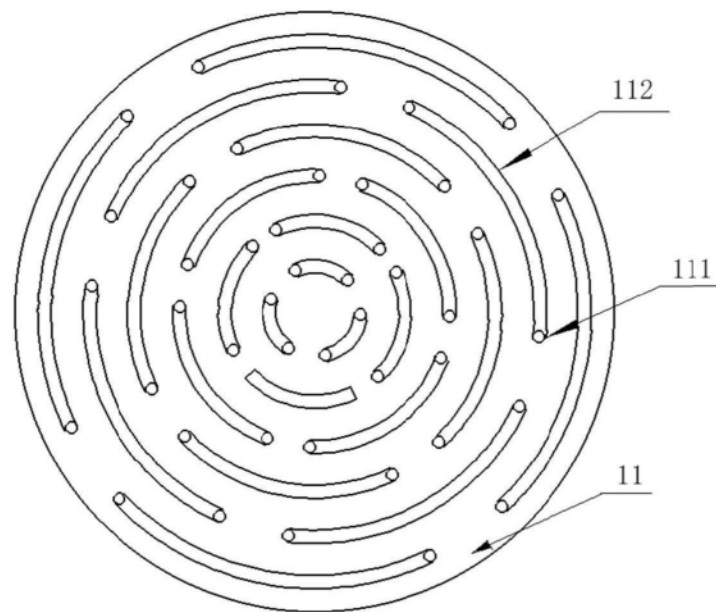


图2

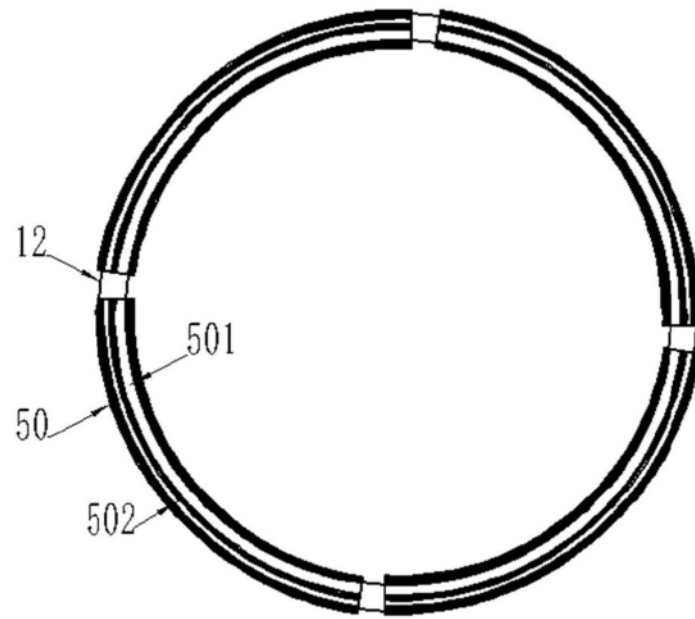


图3

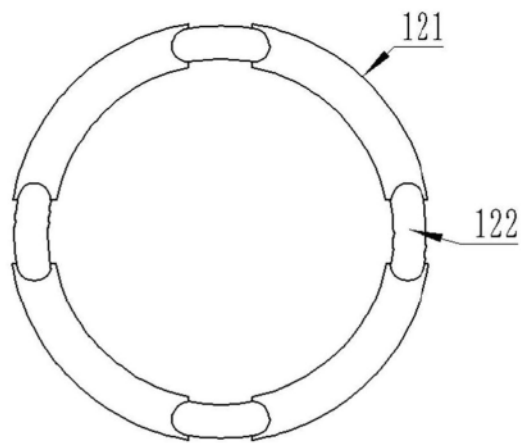


图4

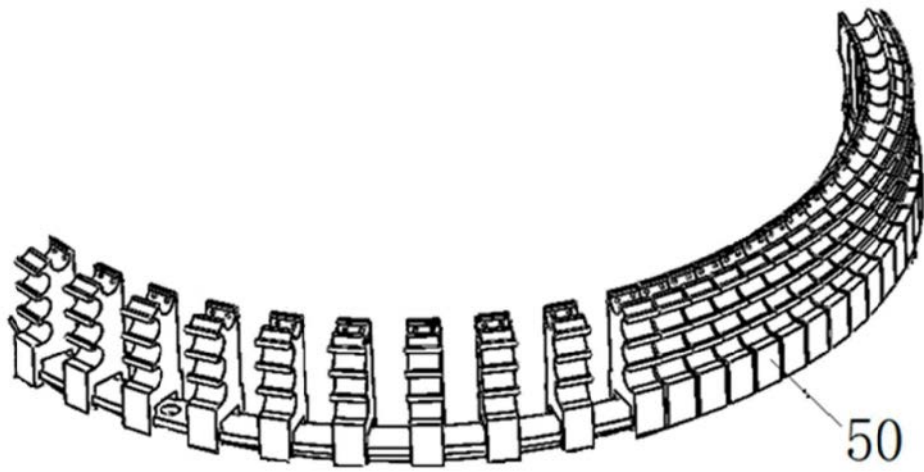


图5

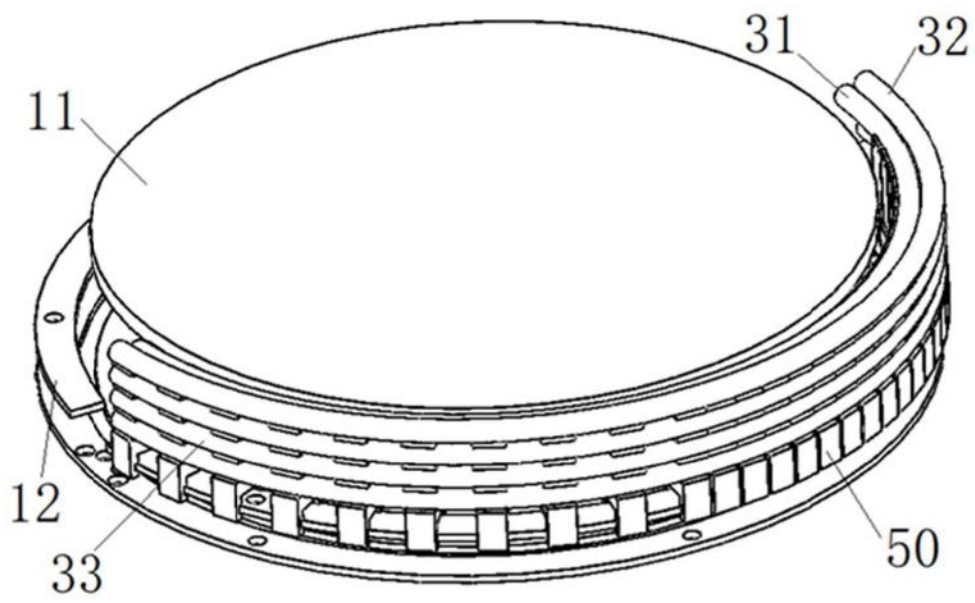


图6

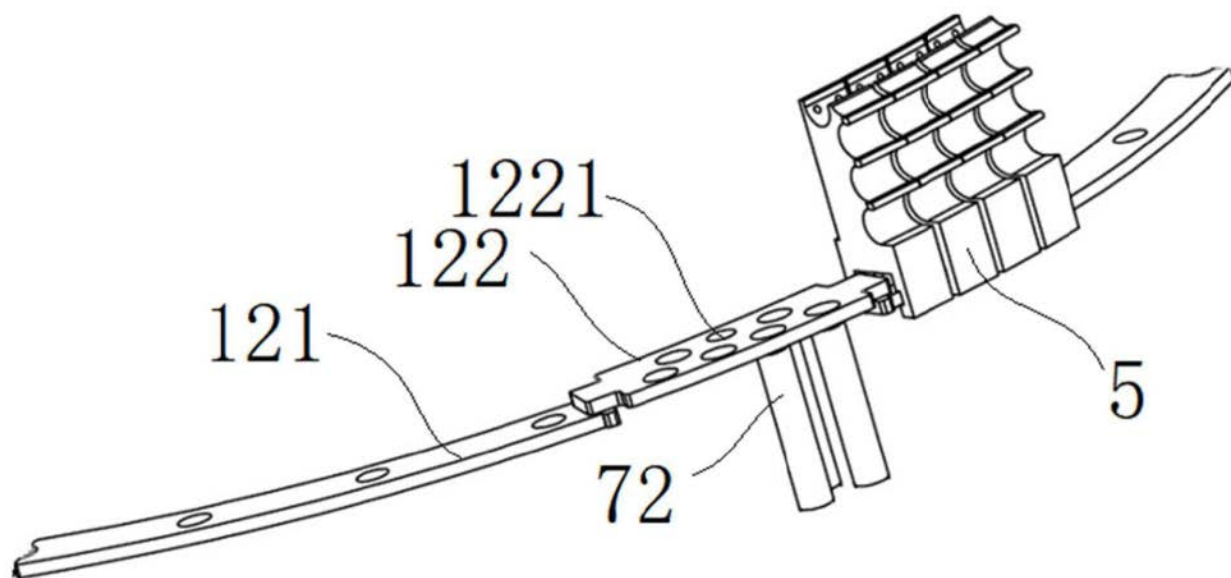


图7

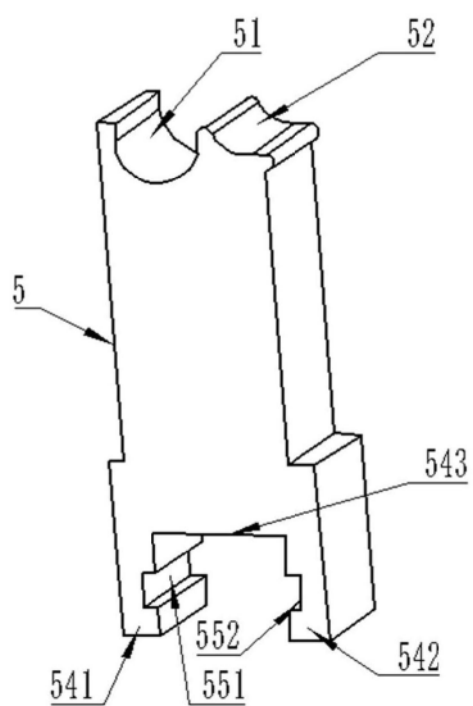


图8

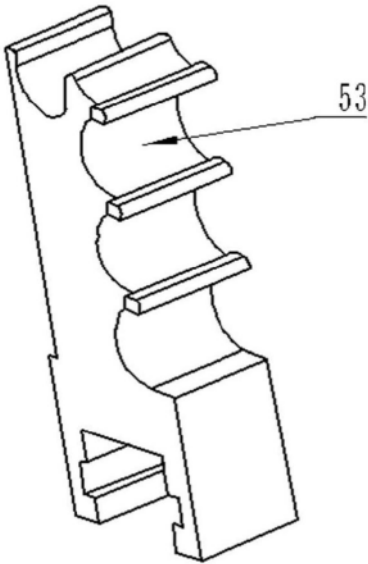


图9

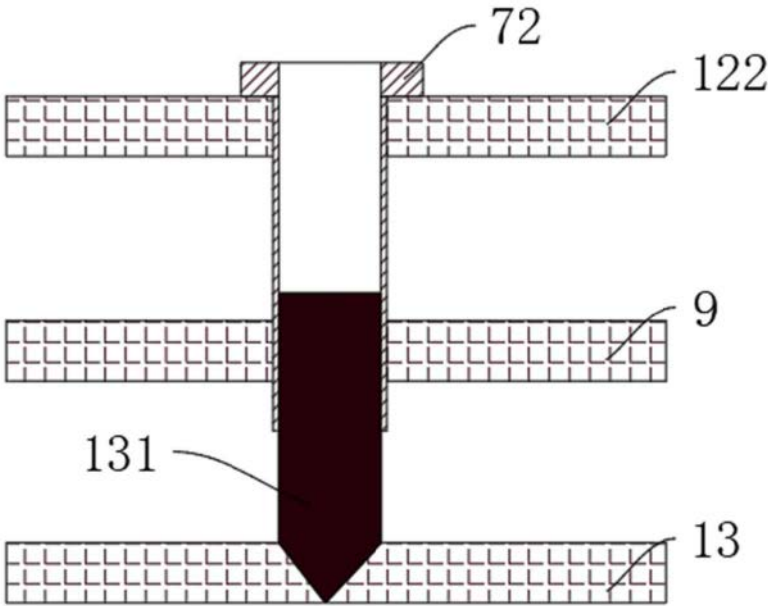


图10

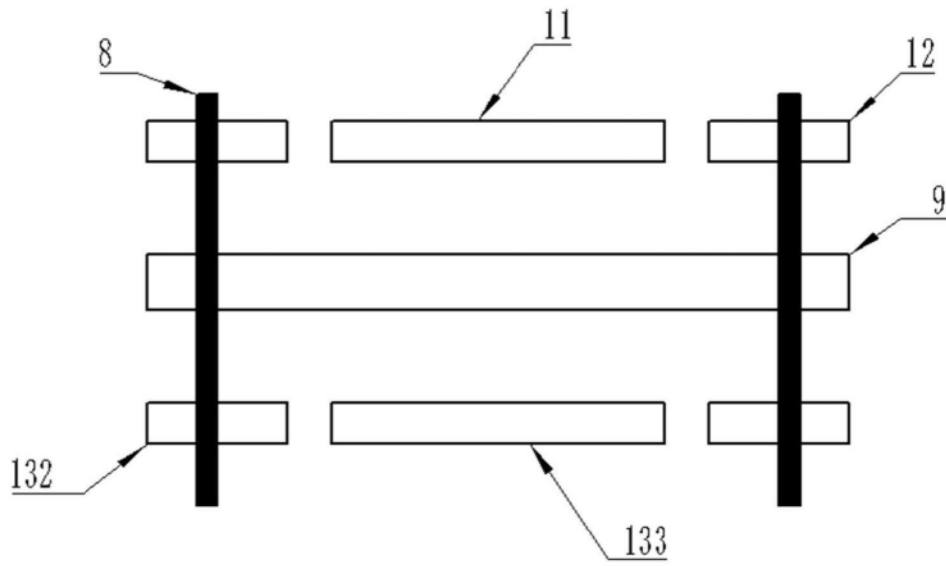


图11

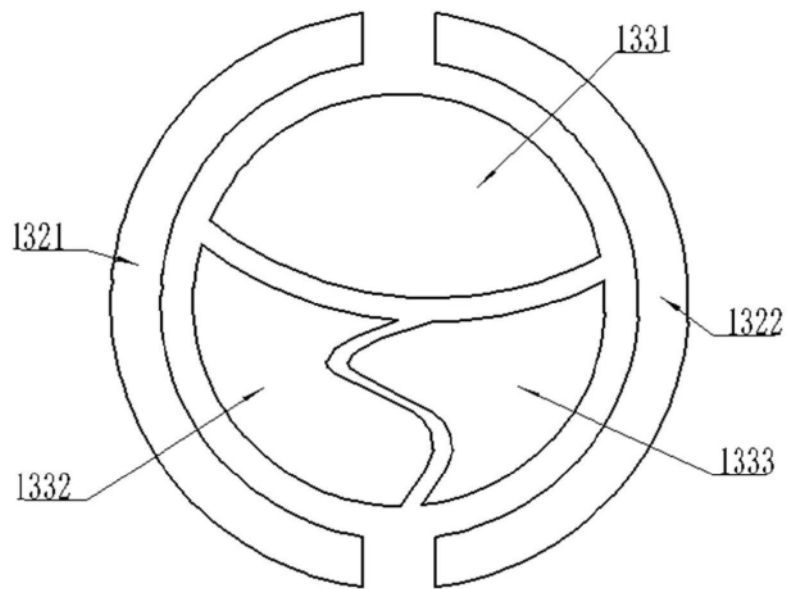


图12