



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114864435 A

(43) 申请公布日 2022. 08. 05

(21) 申请号 202210096313.6

(22) 申请日 2022.01.26

(30) 优先权数据

2021-016385 2021.02.04 JP

(71) 申请人 日本碍子株式会社

地址 日本爱知县

(72) 发明人 石川征树 青木泰穗

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

专利代理师 陈彦 孔博

(51) Int.Cl.

H01L 21/67 (2006.01)

H01L 21/683 (2006.01)

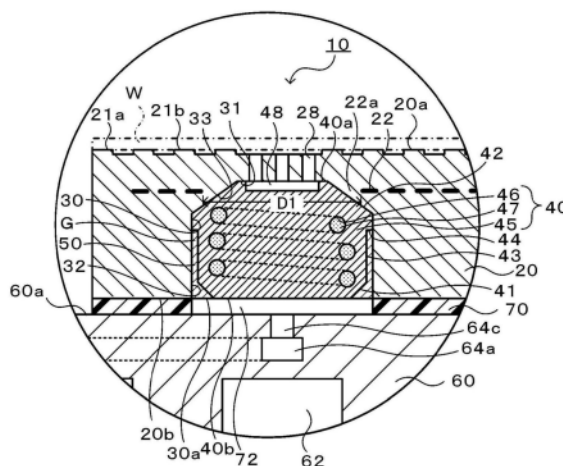
权利要求书1页 说明书8页 附图7页

(54) 发明名称

半导体制造装置用构件以及塞子

(57) 摘要

本发明涉及半导体制造装置用构件以及塞子,抑制经由气体流路的绝缘击穿。半导体制造装置用构件(10)具备:陶瓷板(20),其在上表面具有晶片载置面(20a);塞子(40),其设置于陶瓷板(20)的下表面(20b)侧且具有致密质的主体部(45)和一边弯曲一边在厚度方向上贯通主体部(45)的气体流路部(46);气体放出孔(28),其在厚度方向上贯通陶瓷板(20)并与气体流路部(46)的上方连通;以及金属制的冷却板(60),其与陶瓷板(20)的下表面(20b)接合并具有从气体流路部(46)的下方供给气体的气体供给通路(64)。在塞子(40)中,气体流路部(46)的全长中的至少一部分区间是多孔质(47)。



1. 一种半导体制造装置用构件,具备:

陶瓷板,其在上表面具有晶片载置面并内置有电极,

塞子,其设置在所述陶瓷板的下表面侧且具有致密质的主体部、以及一边弯曲一边在厚度方向上贯通所述主体部的气体流路部,

气体放出孔,其在厚度方向上贯通所述陶瓷板并与所述气体流路部的上方连通,以及

金属制的冷却板,其与所述陶瓷板的下表面接合且具有从所述气体流路部的下方供给气体的气体供给通路;

所述气体流路部的全长中的至少一部分区间为绝缘性且透气性的多孔质。

2. 根据权利要求1所述的半导体制造装置用构件,其中,所述气体流路部的全长中的至少一部分区间是气孔率为10%以上且50%以下的所述多孔质。

3. 根据权利要求1或2所述的半导体制造装置用构件,其中,所述气体流路部的全长中的30%以上的区间为所述多孔质。

4. 根据权利要求1~3中任一项所述的半导体制造装置用构件,其中,所述气体流路部形成为螺旋状。

5. 根据权利要求1~4中任一项所述的半导体制造装置用构件,其中,所述塞子具有直径朝向上表面逐渐变窄的锥形部,

所述电极设置于所述陶瓷板的内部中的与所述锥形部交叉的面,并具有用于使所述塞子贯通的贯通孔。

6. 根据权利要求1~5中任一项所述的半导体制造装置用构件,其中,所述塞子在侧面具有下侧的直径变窄的台阶。

7. 一种塞子,具有致密质的主体部、以及一边弯曲一边在厚度方向上贯通所述主体部的气体流路部,

所述气体流路部的全长中的至少一部分区间是绝缘性且透气性的多孔质。

半导体制造装置用构件以及塞子

技术领域

[0001] 本发明涉及半导体制造装置用构件以及塞子。

背景技术

[0002] 以往,作为半导体制造装置用构件,已知具备在上表面具有晶片载置面的静电卡盘的构件。例如,专利文献1的半导体制造装置用构件是在静电卡盘的下表面隔着中间板配置有冷却板的构件。冷却板具有气体供给孔。静电卡盘具有从下表面贯通至晶片载置面的气体放出孔。中间板与冷却板一起形成与气体供给孔及气体放出孔连通的空腔,在该空腔配置有致密质塞子。致密质塞子具有一边弯曲一边将上表面侧和下表面侧贯通的气体流路。该半导体制造装置用构件在腔室内将晶片载置于晶片载置面,向腔室内导入原料气体,并且对冷却板施加用于建立等离子体的RF电压,由此产生等离子体来进行晶片的处理。此时,向气体供给孔导入氦等背侧气体。背侧气体从气体供给孔经由致密质塞子的气体流路而通过气体放出孔向晶片的背面供给。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:美国专利申请公开第2017/0243726号说明书

发明内容

[0006] 发明所要解决的课题

[0007] 然而,有时经由致密质塞子的气体流路而在晶片与冷却板之间产生放电(绝缘击穿)。在专利文献1中,贯通致密质塞子的上表面侧和下表面侧的气体流路弯曲,其流路长度比较长,因此难以产生经由气体流路的绝缘击穿,但仍然不够充分。

[0008] 本发明是为了解决这样的课题而完成的,其主要目的在于,与以往相比难以发生绝缘击穿。

[0009] 用于解决课题的手段

[0010] 本发明的半导体制造装置用构件具备:

[0011] 陶瓷板,其在上表面具有晶片载置面并内置有电极,

[0012] 塞子,其设置在所述陶瓷板的下表面侧且具有致密质的主体部、以及一边弯曲一边在厚度方向上贯通所述主体部的气体流路部,

[0013] 气体放出孔,其在厚度方向上贯通所述陶瓷板并与所述气体流路部的上方连通,以及

[0014] 金属制的冷却板,其与所述陶瓷板的下表面接合且具有从所述气体流路部的下方供给气体的气体供给通路;

[0015] 所述气体流路部的全长中的至少一部分区间是绝缘性且透气性的多孔质。

[0016] 在该半导体制造装置用构件中,塞子具有一边弯曲一边在厚度方向上贯通致密质的主体部的气体流路部。另外,气体流路部的全长中的至少一部分区间是绝缘性且透气性

的多孔质。在多孔质的区间中,存在于多孔质内的三维(例如三维网状)连续的气孔成为气体流路。因此,与气体流路部整体为空洞的情况相比,气体流路部内的实质上的流路长度长。因此,在该半导体制造装置用构件中,不易在晶片与冷却板之间产生经由气体流路的放电(绝缘击穿)。

[0017] 在本说明书中,“上”、“下”并不表示绝对的位置关系,而是表示相对的位置关系。因此,根据半导体制造装置用构件的朝向,“上”、“下”成为“下”、“上”、或成为“左”、“右”、或成为“前”、“后”。

[0018] 在本发明的半导体制造装置用构件中,也可以是,所述气体流路部的全长中的至少一部分区间是气孔率为10%以上且50%以下的所述多孔质。气孔率为50%以下时,实质上的流路长度变得足够长,因此优选。气孔率越低则越难以发生绝缘击穿,但从使气体的流通顺畅的观点出发,气孔率优选为10%以上。

[0019] 在本发明的半导体制造装置用构件中,也可以是,所述气体流路部的全长中的30%以上的区间为所述多孔质。如果气体流路部的全长中的30%以上为多孔质,则实质上的流路长度变得足够长,因此优选。

[0020] 在本发明的半导体制造装置用构件中,所述气体流路部也可以形成为螺旋状。这样一来,能够使气体的流通顺畅。

[0021] 在本发明的半导体制造装置用构件中,也可以是,所述塞子具有直径朝向上表面逐渐变窄的锥形部,所述电极设置于所述陶瓷板的内部中的与所述锥形部交叉的面,并具有用于使所述塞子贯通的贯通孔。这样,由于塞子具有锥形部,因此与不具有锥形部的情况相比,能够减小为了使塞子贯通而设置于电极的贯通孔的直径。

[0022] 在本发明的半导体制造装置用构件中,也可以是,所述塞子在侧面具有下侧的直径变窄的台阶。在该情况下,也可以是,在半导体制造装置用构件中,在所述陶瓷板的下表面设置有塞子插入孔,所述塞子插入于所述塞子插入孔,在比所述台阶深的区域,所述塞子插入孔与所述塞子抵接,在比所述台阶浅的区域,在所述塞子插入孔与所述塞子之间形成有间隙,在所述间隙形成有粘接材料制的塞子支撑构件。在制造这样的半导体制造装置用构件时,即使在塞子与塞子插入孔的间隙中注入了粘接剂,也能够抑制粘接剂流入到比台阶靠里侧的位置,进而能够抑制粘接剂进入气体放出孔。因此,气体放出孔不会被支撑塞子的粘接材料即塞子支撑构件堵塞。

[0023] 本发明的塞子具有致密质的主体部、以及一边弯曲一边在厚度方向上贯通所述主体部的气体流路部,

[0024] 所述气体流路部的全长中的至少一部分区间是绝缘性且透气性的多孔质。

[0025] 该塞子具有一边弯曲一边在厚度方向上贯通致密质的主体部的气体流路部。另外,气体流路部的全长中的至少一部分区间是绝缘性且透气性的多孔质。在多孔质的区间中,存在于多孔质内的三维(例如三维网状)连续的气孔成为气体流路。因此,与气体流路部整体为空洞的情况相比,气体流路部内的实质上的流路长度变长。

附图说明

[0026] 图1是半导体制造装置用构件10的纵剖面图。

[0027] 图2是陶瓷板20的俯视图。

- [0028] 图3是图1的局部放大图。
- [0029] 图4是塞子40的立体图。
- [0030] 图5是气体流路部46的另一例的纵剖面图。
- [0031] 图6是气体流路部46的另一例的纵剖面图。
- [0032] 图7是半导体制造装置用构件110的纵剖面的局部放大图。
- [0033] 图8是半导体制造装置用构件210的纵剖面的局部放大图。
- [0034] 图9是半导体制造装置用构件310的纵剖面图的局部放大图。
- [0035] 图10是半导体制造装置用构件410的纵剖面图的局部放大图。
- [0036] 符号说明
- [0037] 10、110、210、310、410半导体制造装置用构件、20陶瓷板、20a晶片载置面、20b下表面、21a密封带、21b圆形突起、22电极、22a贯通孔、28气体放出孔、30塞子插入孔、30a开口部、31底面、32侧面、33倾斜面、34台阶、40塞子、40a上表面、40b下表面、41第一锥形部、42第二锥形部、43侧面、44台阶、45主体部、46气体流路部、46a上端部、46b下端部、47多孔质、48圆形凹部、50塞子支撑构件、60冷却板、60a上表面、60b下表面、62制冷剂流路、64气体供给通路、64a气体集合部、64b气体导入部、64c气体分配部、65塞子插入孔、70接合片、72孔、G间隙、W晶片。

具体实施方式

[0038] 接着,使用附图对本发明的优选实施方式进行说明。图1是半导体制造装置用构件10的纵剖面图,图2是陶瓷板20的俯视图,图3是图1的局部放大图,图4是塞子40的立体图。

[0039] 半导体制造装置用构件10具备陶瓷板20、塞子40、气体放出孔28、冷却板60。

[0040] 陶瓷板20为氧化铝烧结体、氮化铝烧结体等陶瓷制的圆板(例如直径300mm、厚度5mm)。陶瓷板20的上表面成为晶片载置面20a。陶瓷板20内置有电极22。如图2所示,在陶瓷板20的晶片载置面20a,沿着外缘形成有密封带21a,在整个面形成有多个圆形突起21b。密封带21a和圆形突起21b为相同的高度,其高度例如为数 μm ~数十 μm 。电极22是用作静电电极的平面状的网状电极,能够施加直流电压。若对该电极22施加直流电压,则晶片W被静电吸附力吸附固定于晶片载置面20a,若解除直流电压的施加,则晶片W在晶片载置面20a上的吸附固定被解除。该电极22也可用作RF电极。具体而言,在晶片载置面20a的上方配置有上部电极(未图示),在由该上部电极和内置于陶瓷板20的电极22构成的平行平板电极间施加高频电力时,产生等离子体。在电极22设置有用于插通塞子40的贯通孔22a(参照图3),在电极22的贯通孔22a与塞子40之间确保预定的绝缘距离。

[0041] 在陶瓷板20设置有塞子插入孔30。塞子插入孔30是设置于陶瓷板20的下表面20b的多个部位(例如沿周向等间隔地设置的12处或24处)的有底筒状的孔。塞子插入孔30为大致圆筒形(例如开口直径8mm、全长4mm),但如图3所示,底面31与侧面32的边界为倾斜面33。

[0042] 气体放出孔28是以在厚度方向(上下方向)上贯通陶瓷板20的方式设置的小径(例如直径0.1mm)的孔。在本实施方式中,气体放出孔28在厚度方向上贯通陶瓷板20中的相当于塞子插入孔30的底壁的部分。气体放出孔28相对于一个塞子40设置有多个。气体放出孔28与塞子40的后述的气体流路部46的上方连通。

[0043] 塞子40设置在陶瓷板20的下表面20b侧。在本实施方式中,塞子40插入至设置于陶

瓷板20的下表面20b的塞子插入孔30。塞子40具备大致圆柱形的主体部45(例如最大外径8mm、高度4mm)、以及一边弯曲一边在厚度方向(上下方向)上贯通主体部45的气体流路部46。

[0044] 主体部45是塞子40中的致密质的部分,是塞子40中的除气体流路部46以外的部分。在本说明书中,“致密质”是指具有背侧气体无法流通的程度的致密度。主体部45例如气孔率可以小于1%,气孔率优选小于0.1%。在本说明书中,“气孔率”是指利用水中重量法(阿基米德法)测定的开口气孔率。在难以用水中重量法进行测定的情况下(例如气体流路部46的一部分区间为空洞的情况下),也可以设为使用扫描型电子显微镜(SEM)以50倍的倍率观察代表性的剖面时在观察图像中确认的气孔的面积率。主体部45优选由与陶瓷板20同种的陶瓷(例如氧化铝、氮化铝)形成。在主体部45的侧面43沿着主体部45的周向设置有台阶44。台阶44以主体部45的下侧的直径变窄的方式设置。在塞子插入孔30中的比主体部45的台阶44深且直至到达设置于与气体放出孔28对置的位置的圆形凹部48的近前为止的区域,塞子插入孔30与主体部45抵接。在塞子插入孔30中的比台阶44浅的区域中,在塞子插入孔30与主体部45之间形成有环状的间隙G。在该间隙G中,粘接材料制的塞子支撑构件50形成成为与间隙G相同的环状。作为粘接材料,例如可举出有机硅树脂、环氧树脂、丙烯酸系树脂等绝缘树脂,但优选有机硅树脂。通过该塞子支撑构件50,主体部45粘接于陶瓷板20。主体部45具有直径朝向下表面40b逐渐变窄的第一锥形部41。因此,第一锥形部41与塞子插入孔30的间隙G朝向塞子插入孔30的开口部30a逐渐变宽。塞子支撑构件50成为从下方承受主体部45的第一锥形部41的形状。主体部45具有直径朝向上表面40a逐渐变窄的第二锥形部42。第二锥形部42与塞子插入孔30的倾斜面33抵接。在主体部45的上表面40a设置有圆形凹部48。圆形凹部48起到将气体流路部46内的空间(气体流路)与多个气体放出孔28连通的作用。

[0045] 气体流路部46一边弯曲一边在厚度方向上贯通主体部45,允许气体在塞子40的厚度方向上流通。在本实施方式中,气体流路部46形成为在厚度方向上贯通主体部45的螺旋状,全长为约55mm,直径为约0.8mm。气体流路部46优选为在将其内部完全设为空洞时从上端的开口看不到下端的开口的形状。气体流路部46的整体为多孔质47(参照图4)。在图4中,用阴影表示多孔质47。在本说明书中,“多孔质”是指至少在背侧气体能够通过的程度具有气孔且不是完全的空洞。在本实施方式中,多孔质47的气孔率为约40%。多孔质47也可以是与主体部45同种的陶瓷。需要说明的是,在多孔质47与主体部45的边界不明确的情况下,将在观察到的剖面中包含多孔质47的全部气孔且周长最短的区域设为多孔质47。

[0046] 塞子40例如也可以如以下那样制造。首先,准备最终成为主体部45的部分的成型体或对其进行烧成的烧成体。成型体可以使用3D打印机进行成型,也可以通过模铸成型来进行成型。模铸成型的详细内容例如在日本专利第5458050号公报等中公开。在模铸成型中,向成型模具的成型空间注入包含陶瓷粉体、溶剂、分散剂及凝胶化剂的陶瓷浆料,使凝胶化剂发生化学反应而使陶瓷浆料凝胶化,由此在成型模具内形成成型体。在模铸成型中,也可以使用由蜡等熔点低的材料形成的外模和型芯(与气体流路部46相同形状的模具)作为成型模具,在成型模具内形成成型体,然后,加热至成型模具的熔点以上的温度,使成型模具熔融去除或通过燃烧而使其消失,从而制造成型体。在得到的成型体或烧成体中的与气体流路部46对应的空洞中配置多孔质47的原料。具体而言,例如,将在陶瓷粉体等骨料中

加入了树脂、蜡等造孔材料而得到的原料根据需要加入溶剂而制成浆料状、糊状,填充至与成型体或烧成体的气体流路部46对应的空洞中,最后对整体进行烧成。通过该烧成,多孔质47的原料中的造孔材料消失而形成多孔质47,得到主体部45与多孔质47一体化而成的塞子40。

[0047] 冷却板60是金属铝、铝合金等金属制的圆板(直径与陶瓷板20相同或比其更大的圆板)。在冷却板60的内部形成有供制冷剂循环的制冷剂流路62。冷却板60具有从气体流路部46的下方向塞子40供给背侧气体的气体供给通路64。气体供给通路64具备:俯视时与冷却板60呈同心圆的环状的气体集合部64a;从冷却板60的下表面60b向气体集合部64a导入气体的气体导入部64b;以及从气体集合部64a向各塞子40分配气体的气体分配部64c。气体分配部64c在冷却板60的上表面60a开口。冷却板60接合于陶瓷板20的下表面20b。在本实施方式中,冷却板60经由树脂制的接合片70与陶瓷板20的下表面20b粘接。在接合片70中,在与塞子插入孔30相对的位置设置有直径与塞子插入孔30的开口直径相同或稍大的孔72。需要说明的是,冷却板60也可以不经由接合片70而是经由焊料与陶瓷板20的下表面20b接合。

[0048] 接着,对这样构成的半导体制造装置用构件10的使用例进行说明。首先,在未图示的腔室内设置半导体制造装置用构件10的状态下,将晶片W载置于晶片载置面20a。然后,利用真空泵对腔室内进行减压而调整为预定的真空度,对陶瓷板20的电极22施加直流电压而产生静电吸附力,将晶片W吸附固定于晶片载置面20a。接着,将腔室内设为预定压力(例如数十~数百Pa)的反应气体气氛,在该状态下,在设于腔室内的顶部的未图示的上部电极与半导体制造装置用构件10的电极22之间施加高频电压而产生等离子体。需要说明的是,也可以代替在上部电极与电极22之间施加高频电压,而在上部电极与冷却板60之间施加高频电压。晶片W的表面通过所产生的等离子体而被蚀刻。如果塞子40的螺旋状的气体流路部46整体为空洞,则所产生的等离子体有时经由该空洞在晶片W与冷却板60之间发生放电。但是,在本实施方式中,由于塞子40的螺旋状的气体流路部46整体是绝缘性的多孔质47,所以气体流路部46内的实质上的流路长度长,能够防止发生这样的放电。制冷剂在冷却板60的制冷剂流路62中循环。从未图示的储气瓶向气体供给通路64导入氢等背侧气体。背侧气体通过气体供给通路64、气体流路部46及气体放出孔28被放出并封入晶片W的背面与晶片载置面20a中的未设置密封带21a、圆形突起21b的部分之间的空间中。通过该背侧气体的存在,能够高效地进行晶片W与陶瓷板20的热传导。

[0049] 在以上详述的半导体制造装置用构件10中,塞子40具有一边弯曲一边在厚度方向上贯通致密质的主体部45的气体流路部46。另外,气体流路部46整体为绝缘性且透气性的多孔质47。因此,与气体流路部46的一部分区间或整体为空洞的情况相比,气体流路部46内的实质上的流路长度长。因此,在该半导体制造装置用构件10中,能够抑制经由气体流路的绝缘击穿。

[0050] 另外,气体流路部46的全长中的至少一部分(在此为全部)的区间是气孔率为10%以上且50%以下(具体地为约40%)的多孔质47。因此,能够抑制经由气体流路的绝缘击穿,并且能够使气体的流通顺畅。需要说明的是,气体流路部46的全长中的至少一部分区间优选为气孔率为20%以上且50%以下的多孔质47,更优选为气孔率为30%以上且50%以下的多孔质47。

[0051] 进一步,气体流路部46形成为螺旋状,因此能够使气体的流通顺畅。

[0052] 另外进一步,塞子40具有第二锥形部42,电极22设置于陶瓷板20的内部中的与第二锥形部42交叉的面,并具有用于使塞子40贯通的贯通孔22a。这样,塞子40由于具有第二锥形部42,因此与不具有第二锥形部42的情况(参照后述的图7)相比,能够减小为了使塞子40贯通而设置于电极22的贯通孔22a的直径D1(参照图3)。另外,与使塞子40配合贯通孔22a而在全长上变细的情况相比,能够延长设置于塞子40的内部的螺旋状的气体流路部46。

[0053] 并且另外,塞子40通过形成为环状的绝缘树脂制的塞子支撑构件50而与陶瓷板20接合,气体流路部46的上端配置于塞子40的表面中的被塞子支撑构件50隔开的一侧(陶瓷板20侧的表面),气体流路部46的下端配置于塞子40的表面中的被塞子支撑构件50隔开的另一侧(冷却板60侧的表面)。由此,即使在塞子40与陶瓷板20之间存在间隙,由于该间隙在到达冷却板60的近前处被塞子支撑构件50断开,因此也难以在晶片W与冷却板60之间产生经由塞子40与陶瓷板20之间的间隙的放电(绝缘击穿)。

[0054] 并且进一步,塞子40在侧面43具有台阶44,在比台阶44深的区域,塞子插入孔30与塞子40抵接,在比台阶44浅的区域,在塞子插入孔30与塞子40之间形成间隙G,在该间隙G形成有粘接材料制的塞子支撑构件50。因此,在制造半导体制造装置用构件10时,即使将粘接剂注入到塞子插入孔30与塞子40的间隙G,也能够抑制粘接剂流入到比台阶44靠里侧的位置,进而能够抑制粘接剂进入气体放出孔28。因此,气体放出孔28不会被支撑塞子40的粘接材料即塞子支撑构件50堵塞。

[0055] 需要说明的是,本发明不受上述实施方式的任何限定,不言而喻,只要属于本发明的技术范围,就能够以各种方式实施。

[0056] 例如,在上述的实施方式中,将气体流路部46整体设为多孔质47,但也可以将气体流路部46的全长中的一部分区间设为多孔质47。需要说明的是,多孔质47的区间越长,越能够进一步抑制经由气体流路的绝缘击穿,因此优选气体流路部46的全长中的30%以上的区间为多孔质47,更优选为50%以上的区间为多孔质47,进一步优选为90%以上的区间为多孔质47。在气体流路部46的全长中的一部分区间为多孔质47的情况下,剩余的区间可以设为空洞,例如,可以将气体流路部46的全长中的上端部和下端部中的至少一方的区间设为空洞,将其他区间设为多孔质47。

[0057] 在上述的实施方式中,气体流路部46的全长设为约55mm,但例如也可以设为20mm以上60mm以下,也可以设为40mm以上55mm以下。另外,气体流路部46的全长也可以设为例如主体部45的厚度的5倍以上且15倍以下。如果气体流路部46的全长为20mm以上或主体部45的厚度的5倍以上,则实质上的路径长度变得足够长,因此优选。气体流路部46的全长越长则越难以发生绝缘击穿,但从确保气体流路部46的截面积而使气体的流通顺畅的观点出发,气体流路部46的全长优选为60mm以下或主体部45的厚度的15倍以下。

[0058] 在上述的实施方式中,气体流路部46的直径设为约0.8mm,但例如也可以设为0.4mm以上且1.0mm以下。另外,气体流路部46的直径例如也可以设为主体部45的厚度的1/10以上且1/4以下。

[0059] 在上述的实施方式中,气体流路部46内的实质上的流路长度(最短路径长度)例如可以设为气体流路部46的全长的1.2倍以上且3.0倍以下,也可以设为1.5倍以上且2.5倍以下。

[0060] 在上述的实施方式中,也可以在陶瓷板20的内部埋设电阻发热体。这样,能够更高

精度地控制晶片W的温度。

[0061] 在上述的实施方式中,将塞子40的内部的气体流路部46设为螺旋状,但并不特别限定于此。例如,气体流路部46也可以是图5、图6所示那样的折回数多的形状(锯齿形状等)。在图5、图6中,对与上述的实施方式相同的构成要素标注相同的附图标记。在图5中,气体流路部46的锯齿具有直角的角。该角也可以是锐角,也可以是钝角。在图6中,气体流路部46的角为曲线,即没有角。这样的锯齿既可以是平面的,也可以是立体的。另外,气体流路部46也可以是在从上方观察时外周成为多边形那样的具有角的螺旋状。螺旋的卷绕数、锯齿的折回数等没有特别限定。这样,也能够有效地防止经由气体流路发生放电。

[0062] 在上述的实施方式中,塞子40利用绝缘树脂制的塞子支撑构件50与陶瓷板20粘接,但并不限定于这样的结构。例如,塞子40也可以陶瓷接合于陶瓷板20。即,也可以将塞子40与陶瓷板20的接合部分(也称为绝缘性接合部)设为陶瓷。需要说明的是,在本说明书中,“陶瓷接合”是指陶瓷彼此用陶瓷进行接合。在陶瓷接合中,与使用绝缘树脂制的塞子支撑构件50来粘接两者的情况相比,难以产生接合部分的劣化。陶瓷接合例如也可以设为烧结接合、扩散接合等固相接合。烧结接合是将陶瓷粉体插入接合界面,一边施加加压力一边加热,使其烧结而接合的方法。扩散接合是在使陶瓷彼此直接接触的状态下在加压下加热,使构成元素扩散而接合的方法。另外,塞子40也可以用陶瓷性粘接剂粘接(陶瓷接合)于陶瓷板20。另外,例如,塞子40也可以与陶瓷板20螺合。具体而言,也可以在塞子插入孔30的侧面32和/或倾斜面33上切出阴螺纹,在塞子40的侧面43和/或第二锥形部42上切出阳螺纹,使塞子插入孔30与塞子40螺合。

[0063] 在上述实施方式中,在塞子40设置了第二锥形部42,在塞子插入孔30设置了倾斜面33,但也可以如图7所示的半导体制造装置用构件110那样不设置第二锥形部42、倾斜面33。在图7中,对与上述的实施方式相同的构成要素标注相同的附图标记。在该情况下,电极22的贯通孔22a与塞子40需要离开预定的绝缘距离,因此电极22的贯通孔22a的直径D2比上述的实施方式的直径D1大。

[0064] 在上述的实施方式中,在塞子40的侧面43设置了台阶44,但也可以如图8所示的半导体制造装置用构件210那样,代替在塞子40的侧面43设置台阶44,而在塞子插入孔30的侧面32设置上侧(底侧)的直径缩窄的台阶34。在图8中,对与上述的实施方式相同的构成要素标注相同的附图标记。在半导体制造装置用构件210中,在塞子插入孔30中的比台阶34更深且直至到达气体放出孔28的近前为止的区域,塞子插入孔30与塞子40抵接。另外,在塞子插入孔30中的比台阶34浅的区域中,在塞子插入孔30与塞子40之间形成有间隙G,在该间隙G形成有塞子支撑构件50。在制造该半导体制造装置用构件210时,即使向塞子插入孔30与塞子40的间隙G注入粘接剂,也能够抑制粘接剂流入到比台阶34靠里侧的位置,进而能够抑制粘接剂进入气体放出孔28。因此,气体放出孔28不会被支撑塞子40的粘接材料即塞子支撑构件50堵塞。

[0065] 在上述的实施方式中,在塞子40的侧面43设置有台阶44,但也可以在塞子40的侧面43不设置台阶44,在塞子插入孔30的侧面32也不设置台阶34。在该情况下,也可以在塞子插入孔30的底面31以外的区域中,在塞子插入孔30与塞子40之间形成间隙G,在该间隙G形成有塞子支撑构件50。在制造这样的半导体制造装置用构件时,若向塞子插入孔30与塞子40的间隙G注入粘接剂,则粘接剂有时会进入气体放出孔28而堵塞气体放出孔28。因此,在

该半导体制造装置用构件中,气体放出孔28有时被支撑塞子40的粘接材料即塞子支撑构件50堵塞。与此相对,在实施方式的半导体制造装置用构件10中,在塞子插入孔30中的比设置有塞子40的台阶44的位置更深且直至到达气体放出孔28的近前为止的区域中,塞子插入孔30与塞子40抵接。因此,在制造实施方式的半导体制造装置用构件10时,即使向塞子插入孔30与塞子40的间隙G注入粘接剂,粘接剂也不会流入到比台阶44靠里侧的位置。因此,在实施方式的半导体制造装置用构件10中,粘接剂不会进入气体放出孔28,气体放出孔28不会被塞子支撑构件50堵塞。

[0066] 在上述的实施方式中,在塞子40设置有第一锥形部41,但也可以不设置第一锥形部41。

[0067] 在上述的实施方式中,塞子40插入至设置于陶瓷板20的下表面20b的塞子插入孔30,但并不限定于这样的结构。例如,如图9的半导体制造装置用构件310那样,冷却板60也可以设置有在上表面60a开口的筒状的塞子插入孔65,塞子40的一部分也可以插入到该塞子插入孔65。或者,如图10的半导体制造装置用构件410那样,也可以是陶瓷板20不设置塞子插入孔30,冷却板60设置有在上表面60a开口的筒状的塞子插入孔65,塞子40的一部分或者全部插入该塞子插入孔65。在这些结构中,气体放出孔28的长度也变长,有助于防止绝缘击穿。在图9和图10中,对与上述实施方式相同的构成要素标注相同的附图标记。需要说明的是,在图10中,代替在塞子插入孔30与塞子40之间的环状的间隙G形成塞子支撑构件50而将塞子40粘接于陶瓷板20,在陶瓷板20的下表面20b与塞子40的上表面40a之间形成与塞子40的上表面40a大致相同形状的环状的塞子支撑构件50,将塞子40粘接于陶瓷板20。在该情况下,即使在塞子40与陶瓷板20之间存在间隙,由于该间隙在到达冷却板60的近前处被塞子支撑构件50断开,因此在晶片W与冷却板60之间也难以产生经由塞子40与陶瓷板20之间的间隙的放电。塞子插入孔65可以是贯通孔,也可以是有底孔。在塞子插入孔65为贯通孔的情况下,塞子插入孔65中的比塞子40靠下的部分起到从气体流路部46的下方向塞子40供给背侧气体的作用。在塞子插入孔65为有底孔的情况下,除了不在冷却板60的上表面60a而是在塞子插入孔65的底面配置气体分配部64c以外,形成与实施方式的半导体制造装置用构件10的气体供给通路64相同的气体供给通路即可。

[0068] 在上述的实施方式中,气体放出孔28相对于一个塞子40设置有多个,但也可以相对于一个塞子40设置一个。

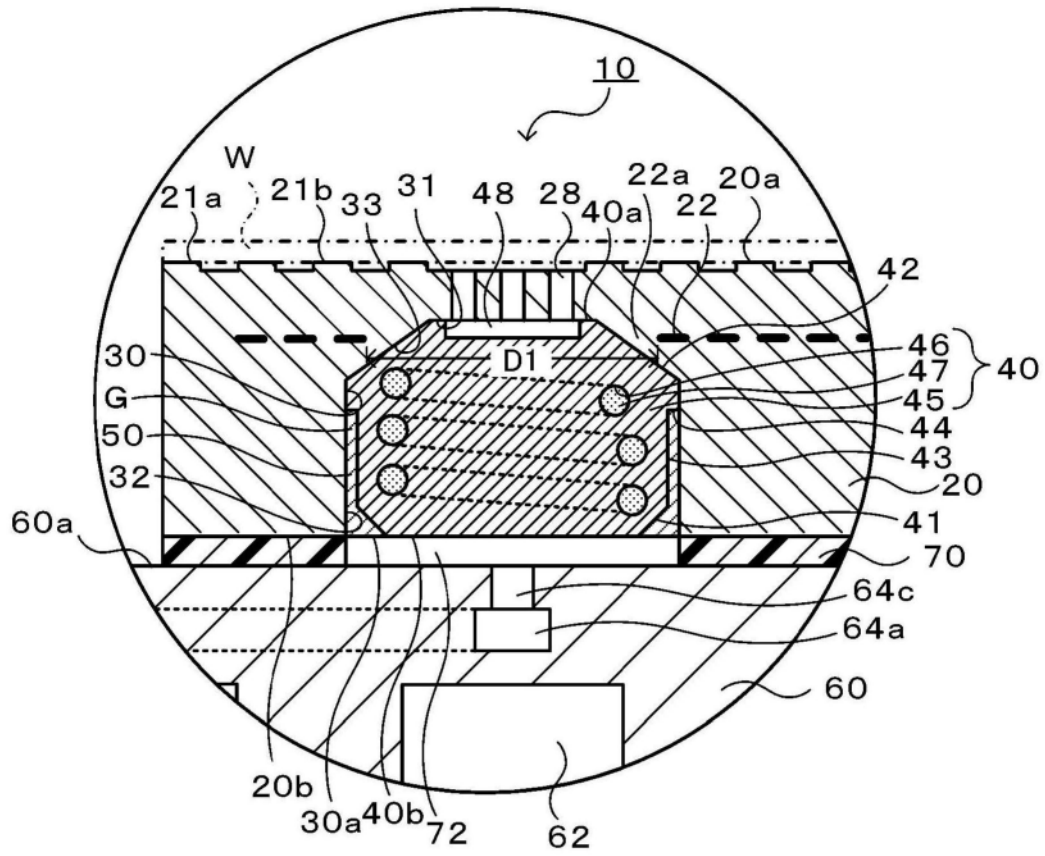


图3

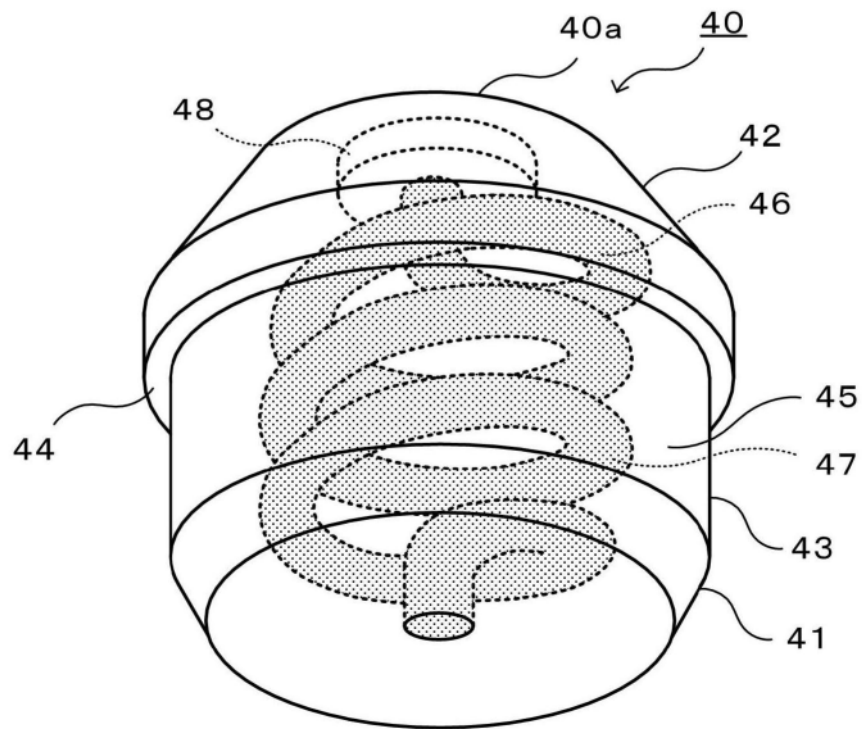


图4

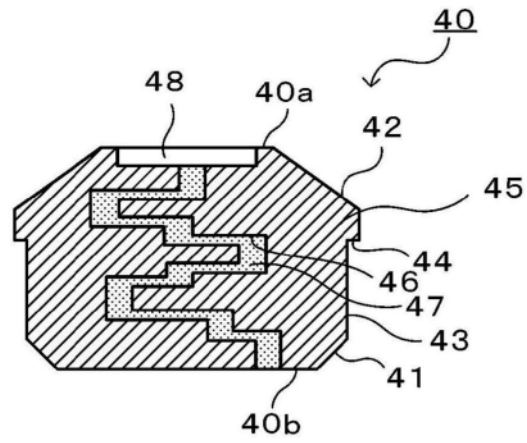


图5

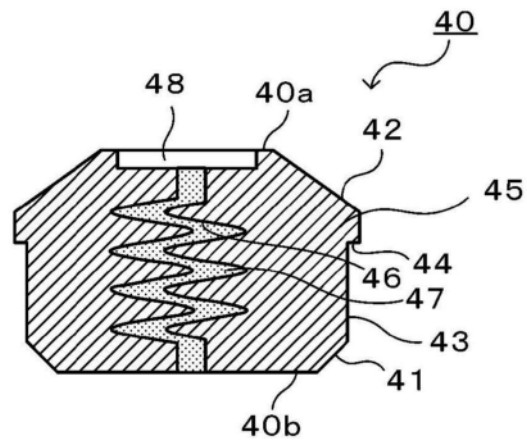


图6

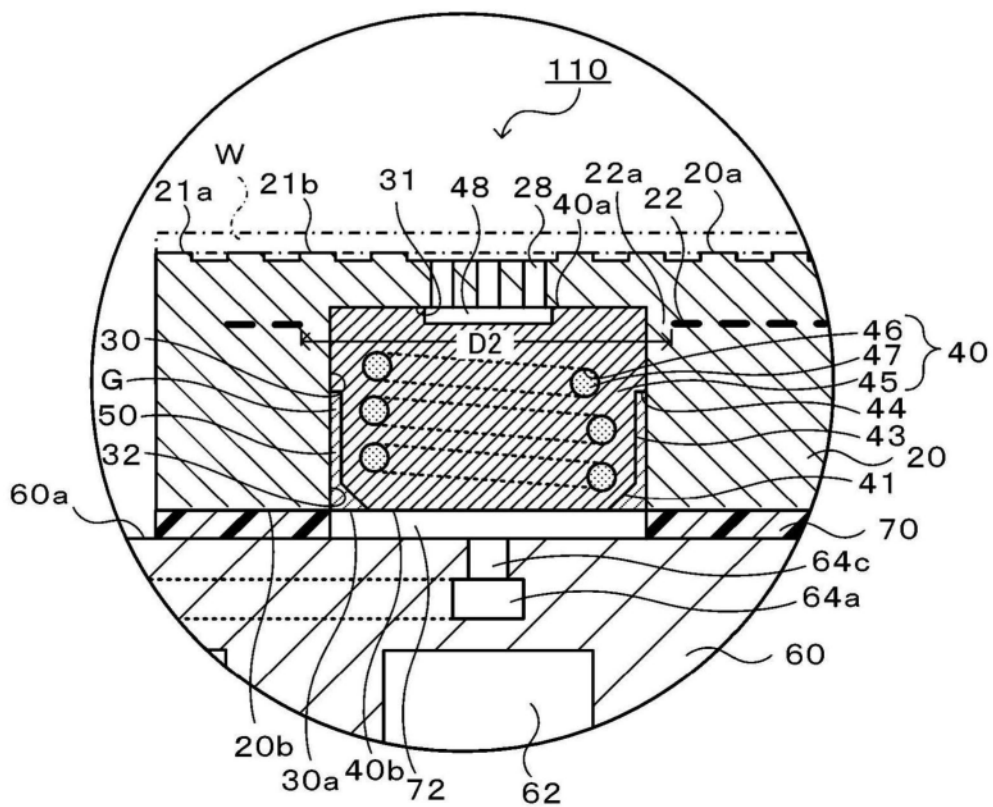


图7

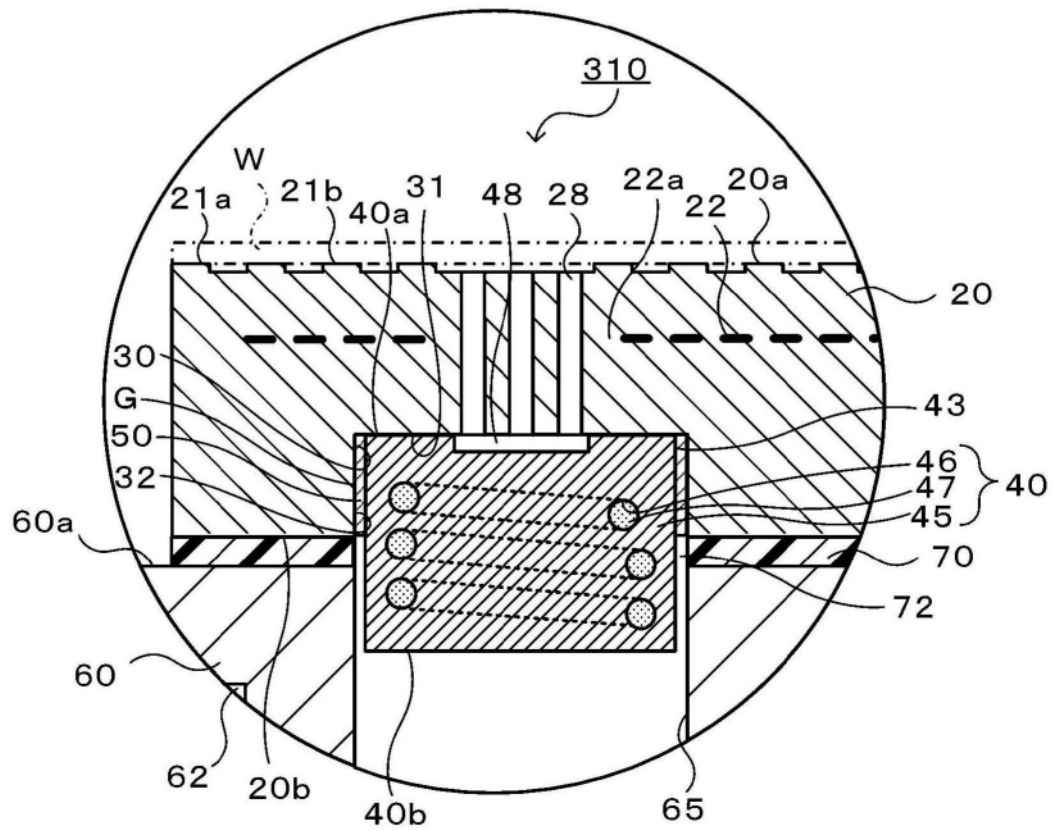


图9

