

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01L 21/22 (2006.01)

H01L 21/205 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 00801885.5

[45] 授权公告日 2008年5月7日

[11] 授权公告号 CN 100386847C

[22] 申请日 2000.8.29 [21] 申请号 00801885.5

[30] 优先权

[32] 1999.9.3 [33] JP [31] 249480/99

[32] 2000.5.30 [33] JP [31] 160033/2000

[86] 国际申请 PCT/JP2000/005818 2000.8.29

[87] 国际公布 WO2001/018856 日 2001.3.15

[85] 进入国家阶段日期 2001.4.30

[73] 专利权人 三菱住友硅晶株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 中井哲弥 河原史朋 斋藤诚

川村恭彦 筱原真 荒井克夫

[56] 参考文献

JP5291166A 1993.11.5

JP1050626A 1998.2.20

JP9260296A 1997.10.3

US5275521A 1994.1.4

US5820367A 1998.10.13

审查员 凌宇飞

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利  
商标事务所

代理人 何腾云

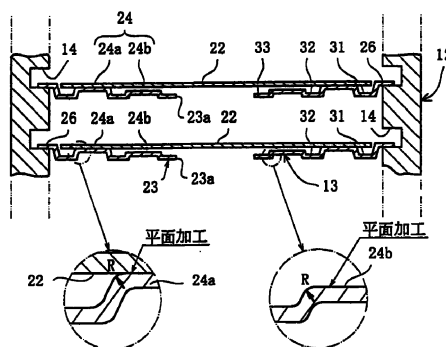
权利要求书 2 页 说明书 16 页 附图 7 页

[54] 发明名称

晶片保持架

[57] 摘要

在保持架本体(23)的上面载置晶片(22)，保持架本体插入到形成于热处理炉内的多个保持架用凹槽(14)，水平地得到保持。保持架本体形成为没有切口的圆板状，在保持架本体形成以该保持架本体的轴线为中心沿周向延伸并朝上方凸出的环状凸起(24)。晶片接触在凸起上面地载置于保持架本体，当晶片直径为D时，凸起的外径形成在 $0.5D - 0.98D$ 的范围内，晶片的外周缘不接触凸起。通过防止制作保持架本体时在保持架本体产生翘曲，从而可抑制在晶片产生滑移。另外，可不从规定位置错开地由同一保持架本体确实地保持直径不同的晶片。另外，还可平滑地进行晶片在保持架本体的载置作业和卸下作业。



1. 一种晶片保持架,具有在上面载置晶片(22)的保持架本体(73),上述保持架本体(73)插入到形成于热处理炉(10)内的支承件(12)上的多个保持架用凹槽(14),水平地得到保持;其特征在于:上述保持架本体(73)形成为没有切口的圆板状,在上述保持架本体(73)的外周缘形成朝上方凸出的凸状环(76),在上述凸状环(76)的内侧的保持架本体(73)形成以该保持架本体(73)的轴线为中心沿圆周方向延伸并朝上方凸出的单一的环状凸起(74),上述凸起(74)形成得比上述凸状环(76)低,上述晶片(22)接触上述单一的凸起(74)的上面地载置于上述保持架本体(73)上,当上述晶片(22)的直径为D时,上述单一的凸起(74)的外径形成在 $0.5D-0.98D$ 的范围内,上述晶片(22)的外周缘不接触上述凸起(74),上述凸起(74)的高度H形成为 $2.0-20\text{mm}$ ,在上述凸状环(76)的一部分形成可插入晶片输送用叉(77)的叉用凹部(76a),上述叉用凹部(76a)的底壁与上述凸状环(76)周围的保持架本体(73)在同一平面上。

2. 一种晶片保持架,具有在上面载置晶片(27)的保持架本体(93),上述保持架本体(93)插入到形成于热处理炉(10)内的支承件(12)上的多个保持架用凹槽(14),水平地得到保持;其特征在于:上述保持架本体(93)形成为没有切口的圆板状,在上述保持架本体(93)的外周缘形成朝上方凸出的凸状环(96),在上述凸状环(96)的内侧的保持架本体(93)形成以该保持架本体(93)的轴线为中心沿圆周方向延伸并朝上方凸出的直径不等的多个环状凸起(94a, 94b),上述凸起(94a、94b)都形成得比上述凸状环(96)低,上述多个凸起(94a、94b)中的最外侧的凸起(94a)最高,而且越往内侧越低,上述晶片(27)接触上述多个凸起(94a, 94b)中的任一个凸起的上面地载置于上述保持架本体(93)上,当上述晶片(27)的直径为D时,上述多个凸起(94a, 94b)中的任一个凸起的外径形成在 $0.5D-0.98D$ 的范围内,上述晶片(27)的外周缘不接触上述凸起(94a, 94b),上述凸

起(94a, 94b)的高度H形成为2.0-20mm,在上述凸状环(96)的一部分及上述凸起(94a, 94b)的一部分形成可插入晶片输送用叉(97)的多个叉用凹部(96a、93a、93b),上述叉用凹部(96a、93a、93b)的底壁与上述凸状环(96)及凸起(94a, 94b)周围的保持架本体(93)在同一平面上。

3. 如权利要求1或2所述的晶片保持架,其特征在于:凸起(74、94a、94b)的上面被进行平面加工。

4. 如权利要求3所述的晶片保持架,其特征在于:在凸起(74、94a、94b)的上面周缘形成倒角。

5. 如权利要求1所述的晶片保持架,其特征在于:在保持架本体(73)中心形成柱塞(28)可动配合地插入的通孔(73a),该柱塞(28)用于在保持架本体(73)载置晶片(22)和使上述晶片(22)从上述保持架本体(73)脱离。

6. 如权利要求2所述的晶片保持架,其特征在于:在凸起(94)的两端部形成倒角。

## 晶片保持架

### 技术领域

本发明涉及一种适用于硅晶片的热处理特别是 SIMOX (Separation by IMplanted OXYgen) 晶片制作时的高温退火处理的硅晶片保持架。

### 背景技术

在特开平 5-114645 号公报中公开有作为现有技术的晶片保持装置，其中，多个支柱大体平行地配置，由安装于这些支柱的晶片支撑板保持硅晶片，在上述支撑板形成凹状切口。在该装置中，由 SiC 烧结体等高熔点陶瓷形成晶片支撑板。

在这样构成的晶片保持装置中，由于将晶片载置在安装于支柱的晶片支撑板上插入到电炉内，所以，晶片支撑板与晶片的接触面积增大。结果，不会在晶片的一部分区域集中地作用负荷，所以，可防止热处理时的晶片塑性变形。

另外，通过在晶片支撑板形成切口，可实现装置全体的轻量化，而且可由镊子等夹住硅晶片进出。

然而，在上述现有的由特开平 5-114645 号公报记载的晶片保持装置中，晶片支撑板形成切口，支撑板相对该支撑板的中心不呈点对称，所以在该支撑板制造时可能在切口的部分出现翘曲。为此，当在晶片支撑板载置硅晶片时，晶片接触切口的缘部，热处理时的热应力等可能在晶片的晶体中形成滑移这样的晶体缺陷。

为了消除该问题，特开平 6-163440 号公报公开了一种半导体立式扩散炉用保持装置，其中，在配置于上板与下板之间的支柱可装拆地安装由环状的碳化硅质制成的晶片支撑体。在该保持装置中，由上述晶片支撑体水平地支撑晶片的周缘部。

在这样构成的半导体立式扩散炉用保持装置中，相对晶片外周均匀地配置晶片支承体，而且增加晶片支承体的面积，所以，可减少作用于晶片支承体的面压，使负荷分散。结果，可防止在晶片产生滑移。

然而，在上述现有的由特开平 6-163440 号公报记载的半导体立式扩散炉用保持装置中，当晶片的外周缘接触晶片支承体时，由于晶片外周部的面部下垂的影响使得难以由外周缘均等地保持晶片，所以，可能在晶片产生滑移。

## 发明内容

本发明的第 1 目的在于提供一种晶片保持架，该晶片保持架通过防止保持架本体制作时的保持架本体的翘曲，可抑制在晶片产生滑移。

本发明的第 2 目的在于提供一种晶片保持架，该晶片保持架通过防止保持架本体接触晶片外周缘，可抑制在晶片产生滑移。

本发明的第 3 目的在于提供一种晶片保持架，该晶片保持架可不从规定位置错位地由同一保持架本体确实地保持直径不同的晶片。

本发明的第 4 目的在于提供一种晶片保持架，该晶片保持架可平滑地进行晶片在保持架本体的载置作业和卸下作业。

如图 1 和图 3 所示，技术方案 1 所述的发明为一种晶片保持架，具有在上面载置晶片的保持架本体，上述保持架本体插入到形成于热处理炉内的支承件上的多个保持架用凹槽，水平地得到保持；其特征在于：上述保持架本体形成没有切口的圆板状，在上述保持架本体的外周缘形成朝上方凸出的凸状环，在上述凸状环的内侧的保持架本体形成以该保持架本体的轴线为中心沿圆周方向延伸并朝上方凸出的单一的环状凸起，上述凸起形成得比上述凸状环低，上述晶片接触上述单一的凸起的上面地载置于上述保持架本体上，当上述晶片的直径为  $D$  时，上述单一的凸起的外径形成在  $0.5D-0.98D$  的范围内，上述晶片的外周缘不接触上述凸起，上述凸起的高度  $H$  形成  $2.0-20\text{mm}$ ，在上述凸状环的一部分形成可插入晶片输送用叉的叉用凹部，上述叉用凹部的底壁与上述凸状环周围的保持架本体在同一平面上。

在该技术方案 1 所述的晶片保持架中，由于保持架本体 23 形成为没有切口的圆板状，即，保持架本体 23 相对其中心呈点对称，所以，可防止在制造保持架本体 23 时保持架本体 23 产生翘曲。结果，晶片 22 均匀地接触在凸起 24 的上面，所以，在晶片 22 中基本不产生内部应力。另外，晶片 22 的外周缘不接触保持架本体 23，不受晶片 22 外周部的面部下垂的影响，可均等地保持晶片 22，所以，在晶片 22 不产生滑移。

在本说明书中，“切口”指到达保持架本体中心部近旁的切口，不包括在保持架本体外周缘以小深度形成的切口。换言之，制作保持架本体时不在保持架本体产生翘曲那样程度的小切口不属于本说明书中所指的切口。

另外，在技术方案 1 所述发明中，如图 1 和图 5 所示那样，在保持架本体 23 的外周缘形成朝上方凸出的凸状环 26，在凸状环 26 的内侧的保持架本体 23 形成直径不同的多个环状凸起 24a、24b，多个凸起 24a、24b 形成得比凸状环 26 低，最外侧的凸起 24a 最高，而且越往内侧越低。

在技术方案 1 所述的晶片保持架中，当将直径大的晶片 22 载置到保持架本体 23 时，该晶片 22 接触在最外侧的凸起 24a 上面，并由凸状环 26 的内周面阻止该晶片 22 的外周面朝水平方向错位。另一方面，当在保持架本体 23 载置小直径的晶片 27 时，该晶片 27 接触在内侧的凸起 24b 上面，并由最外侧的凸起 24a 的内周面阻止该晶片 27 的外周面朝水平方向错位。结果，可不从规定位置错位地由同一保持架本体 23 确实地保持不同直径的晶片 22、27。

本发明技术方案 2 所述的发明的一种晶片保持架，具有在上面载置晶片的保持架本体，上述保持架本体插入到形成于热处理炉内的支承件上的多个保持架用凹槽，水平地得到保持；其特征在于：上述保持架本体形成为没有切口的圆板状，在上述保持架本体的外周缘形成朝上方凸出的凸状环，在上述凸状环的内侧的保持架本体形成以该保持架本体的轴线为中心沿圆周方向延伸并朝上方凸出的直径不等的多

个环状凸起，上述凸起都形成得比上述凸状环低，上述多个凸起中的最外侧的凸起最高，而且越往内侧越低，上述晶片接触上述多个凸起中的任一个凸起的上面地载置于上述保持架本体上，当上述晶片的直径为  $D$  时，上述多个凸起中的任一个凸起的外径形成在  $0.5D-0.98D$  的范围内，上述晶片的外周缘不接触上述凸起，上述凸起的高度  $H$  形成成为  $2.0-20\text{mm}$ ，在上述凸状环的一部分及上述凸起的一部分形成可插入晶片输送用叉的多个叉用凹部，上述叉用凹部的底壁与上述凸状环及凸起周围的保持架本体在同一平面上。

技术方案 3 所述的发明在技术方案 1 或 2 所述发明的基础上还具有这样的特征，即，如图 1 所示那样，凸起 24 的上面被进行平面加工。

在该技术方案 3 所述的晶片保持架中，通过对凸起 24 的上面进行平面加工，可除去在凸起 24 的上面因 CVD 处理时的粒子生长等产生的凸部，使其变平滑。结果，即使在凸起 24 载置晶片 22，晶片 22 也均匀地接触在凸起 24 的上面，晶片 22 基本上不产生内部应力，即，由于晶片 22 的面压减少而且晶片 22 的负荷分散，所以晶片 22 不产生滑移。

技术方案 4 所述的发明在技术方案 3 所述发明的基础上还具有这样的特征，即，如图 1 所示那样，在凸起 24 的上面周缘形成倒角。

在技术方案 4 所述的晶片保持架中，虽然对凸起 24 上面进行的平面加工使凸起 24 上面的周缘为尖棱，但通过对凸起 24 的上面进行平面加工后对凸起 24 上面的周缘进行倒角，除去了上述尖棱。结果，即使在凸起 24 载置晶片 22，晶片 22 也不会产生由凸起 24 上面的周缘导致的滑移。

技术方案 5 所述的发明在技术方案 1-4 中任何一项所述发明的基础上还具有这样的特征，即，如图 4 所示那样，在保持架本体 23 中心形成柱塞 28 可松动插入的通孔 23a，该柱塞 28 用于在保持架本体 23 载置晶片 22 和使晶片 22 从保持架本体 23 脱离。

在该技术方案 5 所述的晶片保持架中，从该通孔 23a 的下方将柱塞 28 松动插入到保持架本体 23 的通孔 23a，在该柱塞 28 的上面载置

晶片 22, 在该状态下, 使柱塞 28 下降, 从而将晶片 22 载置到保持架本体 23, 使柱塞 28 从晶片 22 脱离。当与该作业相反地从该通孔 23a 的下方将柱塞 28 插入到载置晶片 22 的保持架本体 23 的通孔 23a 时, 晶片 22 从保持架本体 23 脱离, 载置到柱塞 28 上面。这样, 可较平滑地进行晶片 22 载置到保持架本体 23 的作业和从保持架本体 23 卸下的作业。

技术方案 6 所述的发明在技术方案 2-4 中任何一项所述发明的基础上还具有这样的特征, 即, 如图 6 和 7 所示那样, 凸起 74 的高度 H 为 2.0-20mm, 在凸状环 76 的一部分形成可插入晶片输送用叉 77 的叉用凹部 76a, 该叉用凹部 76a 的底壁与凸状环 76 周围的保持架本体 73 在同一平面上。

在技术方案 6 所述的晶片保持架中, 当要在热处理炉中收容晶片 22 时, 先在叉 77 上载置晶片 22, 移动叉 77, 使该叉 77 位于保持架本体 73 的叉用凹部 76a 的上方, 而且, 将晶片 22 输送到保持架本体 73 的上方, 使晶片 22 的中心与保持架本体 73 的中心一致。接着, 当使叉 77 下降时, 晶片 22 接触凸起 74 上面, 当使叉 77 进一步下降时, 叉 77 从凸起 74 离开。在该状态下从叉用凹部 76a 拔出叉 77, 将载置了晶片 22 的晶片保持架 63 收容在热处理炉。

另一方面, 当要从热处理炉取出晶片 22 时, 先将叉 77 插入到叉用凹部 76a。然后, 使叉 77 上升, 则叉 77 接触在晶片 22 的下面, 当使叉 77 进一步上升时, 晶片 22 从凸起 74 离开, 载置到叉 77。在该状态下拔出叉 77, 从热处理炉取出晶片 22。

技术方案 7 所述的发明在技术方案 1-4 中任何一项所述发明的基础上还具有这样的特征, 即, 如图 8 和 9 所示那样, 凸起 94 的高度 H 为 2.0-20mm, 在凸状环 96 的一部分和凸起 94 的一部分形成可插入晶片输送用叉 97 的多个叉用凹部 96a、93a、93b, 这些叉用凹部 96a、93a、93b 的底壁与凸状环 96 和凸起 94 周围的保持架本体 93 在同一平面上。

在技术方案 7 所述的晶片保持架中, 当要在热处理炉中收容晶片

27时,先在叉97上载置晶片27,移动叉97,使该叉97位于保持架本体93的叉用凹部96a、93a、93b的上方,而且将晶片27输送到保持架本体93的上方,使晶片27的中心与保持架本体93的中心一致。当使叉97下降时,晶片27接触凸起94上面,当使叉97进一步下降时,叉97从凸起94离开。在该状态下从叉用凹部96a、93a、93b拔出叉97,将载置了晶片27的晶片保持架83收容在热处理炉。

另一方面,当要从热处理炉取出晶片27时,先将叉97插入到叉用凹部96a、93a、93b。然后,使叉97上升,则叉97接触在晶片27的下面,当使叉97进一步上升时,晶片27从凸起94离开,载置到叉97。在该状态下拔出叉97,则从热处理炉取出晶片27。

技术方案8所述的发明在技术方案7所述发明的基础上还具有这样的特征,即,如图10和11所示那样,在凸起94的两端部形成倒角。

在技术方案8所述的晶片保持架中,虽然对凸起94上面进行平面加工使叉用凹部93a、93b的两端部即凸起94的两端部成为尖棱,但对凸起94上面进行平面加工后,在该凸起94的两端部形成倒角,除去了上述尖棱,所以,即使在凸起94载置晶片27,晶片27也不产生滑移。

#### 附图说明

图1为包含本发明实施形式的晶片保持架的图2的A-A线断面图。

图2为图3的B-B线断面图。

图3为包含该晶片保持架的热处理炉的断面构成图。

图4为示出在保持架本体载置晶片并收容到热处理炉中的顺序的工序图。

图5为示出在保持架本体载置小直径晶片的状态下与图1对应的断面图。

图6为示出本发明第2实施形式的保持架本体的图7的C-C线断面图。

图 7 为图 6 的 D 向视图。

图 8 为示出本发明第 3 实施形式的保持架本体的图 9 的 E-E 线断面图。

图 9 为图 8 的 F 向视图。

图 10 为图 9 的 G-G 线断面图。

图 11 为图 9 的 H-H 线断面图。

### 具体实施方式

下面根据附图说明本发明的第 1 实施形式。

如图 1-图 3 所示，立式的热处理炉 10 具有沿铅直方向延伸的 SiC 制的反应管 11、在该反应管 11 内隔开规定间隔立起设置并由 SiC 形成的杆状的多个支承件 12、及在多个支承件 12 沿长度方向隔开规定间隔分别形成而且可松动插入晶片保持架 13 外周缘的多个保持架用凹槽 14。反应管 11 的外周面隔着均热管 16 由筒状的加热器 17 覆盖（图 3）。支承件 12 通过底座 18 和保温筒 19 立起设置于盖 21。另外，晶片支承件 12 在该实施形式中为 4 根，等间隔地设置在相同半圆上（图 2）。该支承件 12 由 SiC 形成，以防止热处理时的高热使支承件 12 自身变形和防止微粒等的产生污染反应管 11 内。

晶片保持架 13 载置在位于 4 根支承件 12 的同一平面内的 4 个保持架用凹槽 14 的下部水平面，在该晶片保持架 13 的上面载置 8 英寸的硅晶片 22（图 1 和图 2）。另外，晶片保持架 13 具有保持架本体 23 和多个环状凸起 24，该保持架本体 23 形成为没有切口的圆板状，该环状凸起 24 以该保持架本体 23 的轴线为中心沿周向延伸地形成并朝上方凸出。保持架本体 23 由 SiC 形成。

作为一例，在形成为与保持架本体 23 相同形状的碳基材上由 CVD 法堆积 SiC，当该 SiC 达到规定厚度时，烧掉上述碳基材，将保持架本体 23 形成为规定形状。另外，成为保持架本体 23 的凸起 24 的部分的上面经平面加工（平面研磨或平面磨削等）而变得平滑，对凸起 24 上面进行平面加工后将凸起 24 上面的周缘倒角（图 1）。在说明书中，

“倒角”指在面与面的交角形成斜面或圆角，在该实施形式中，面与面的交角形成圆角。由于保持架本体 23 形成为没有切口的圆板状，即，保持架本体 23 形成以其轴线为中心的点对称，所以，制作保持架本体 23 时不在该保持架本体 23 产生翘曲。

另外，在保持架本体 23 的外周缘形成朝上方凸出的凸状环 26，该凸状环 26 载置在支承件 12 的保持架用凹槽 14 的下部水平面。多个环状凸起 24 以不同直径形成于凸状环 26 内侧的保持架本体 23，这些凸起 24 形成得比凸状环 26 低，最外侧的凸起 24a 最高，而且越往内侧越低。在该实施形式中，多个环状凸起 24 由大直径的第 1 凸起 24a 和小直径的第 2 凸起 24b 构成，第 1 凸起 24a 的上面比凸状环 26 的上面低，而且比第 2 凸起 24b 的上面高。另外，在保持架本体 23，位于凸状环 26 与第 1 凸起 24a 之间地形成第 1 凹状环 31，位于第 1 凸起 24a 与第 2 凸起 24b 之间地形成第 2 凹状环 32。凸状环 26 的内径形成得比 8 英寸的硅晶片 22 的外径稍大（图 1 和图 2），第 1 凸起 24a 的内径形成得比 6 英寸的硅晶片 27 的外径稍大（图 5）。在形成于保持架本体 23 中央的圆形通孔 23a 可松动插入后述柱塞 28。图 1 和图 2 的符号 33 为第 3 凹状环。另外，图 2 的符号 22a 为用于示出硅晶片 22 的晶向的取向平面，形成在硅晶片 22 的外周缘的规定位置。

另一方面，当晶片的直径为  $D$  时，凸起 24 的外径为  $0.5D-0.98D$ ，最好形成在  $0.6D-0.8D$  的范围。具体地说，在直径为 8 英寸（200mm）的晶片 22 的场合，凸起 24a 的外径为 100-196mm，最好形成在 120-160mm 的范围内，在直径为 6 英寸（150mm）的晶片 27 的场合，凸起 24b 的外径为 75-147mm，最好形成在 90-120mm 的范围内。将凸起 24 的外径限定在  $0.5D-0.98D$ ，原因在于，如达不到  $0.5D$ ，当为可由单一的保持架本体保持直径不同的晶片的构成时，凸起宽度变小，承受凸起的面压变大，可能在晶片产生滑移，如超过  $0.98D$ ，则晶片的外周缘可能接触在保持架本体。

下面，根据图 4 说明在这样构成的晶片保持架 13 载置 8 英寸的硅晶片 22 然后收容于热处理炉 10 的顺序。

首先, 将保持架本体 23 放置到设于热处理炉 10 近旁的保持架临时放置台 33。在该状态下使水平地形成上面并可上下移动的柱塞 28 上升, 从下方动配合地插到保持架本体 23 的通孔 23a (图 4(a))。接着, 利用第 1 输送装置 41 从晶片盒 (图中未示出) 取出热处理前的硅晶片 22, 载置到柱塞 28 上面。在该第 1 输送装置 41 的上面设置图中未示出的连接到真空泵的多个吸引孔, 当第 1 输送装置 41 的上面接触到硅晶片 22 的下面时, 由上述真空泵的吸引力晶片 22 紧密吸附到第 1 输送装置 41, 当对阀进行切换 (图中未示出) 将吸引孔与大气连通时, 第 1 输送装置 41 从晶片 22 脱离。即, 沿图 4(a) 的实线箭头所示方向将晶片 22 放下到柱塞 28 上后 (图 4(a) 的 2 点划线所示位置), 对阀 (图中未示出) 进行切换, 将吸引孔与大气连通, 这时, 通过朝虚线箭头所示方向移动第 1 输送装置 41, 可在将晶片 22 载置于柱塞 28 上的状态下使第 1 输送装置 41 从晶片 22 脱离。

当柱塞 28 朝图 4(b) 的 1 点划线箭头所示方向下降时, 晶片 22 在接触于第 1 凸起 24a 的状态下载置于保持架本体 23, 当柱塞 28 进一步下降时, 柱塞 28 从晶片 22 脱离。此时, 晶片 22 的外周面朝水平方向的错位由凸状环 26 的内周面阻止。当在该状态下将第 2 输送装置 42 插入到保持架本体 23 的下方使其上升时, 在该第 2 输送装置 42 载置保持架本体 23, 当使第 2 输送装置 42 进一步朝图 4(c) 的 2 点划线箭头所示方向上升时, 保持架本体 23 从保持架临时放置台 33 脱离。然后, 将晶片保持架 13 与硅晶片 22 一起由第 2 输送装置 42 输送到热处理炉 10, 将保持架本体 23 的外周缘插入到支承件 12 同一水平面内的 4 个保持架用凹槽 14, 在这些保持架用凹槽 14 的下部水平面载置保持架本体 23。通过与支承件 12 等一起将该晶片保持架 13 插入到反应管 11 内, 结束晶片 22 在热处理炉 10 的收容作业。

在这样将硅晶片 22 收容于热处理炉 10 的状态下, 使热处理炉 10 工作, 则热处理炉 10 内的温度上升到 1300℃ 以上。此时, 由于保持架本体 23 为没有切口的圆板状, 所以, 即使如上述那样加热该保持架本体 23, 也不在保持架本体 23 产生翘曲。另外, 由于第 1 和第 2 凸

起 24a、24b 的上面被进行平面加工，所以，除去了在凸起 24a、24b 的上面因 CVD 处理时的粒子生长等产生的凸部，从而变得平滑。另外，在凸起 24a、24b 的上面进行平面加工后，通过使凸起 24a、24b 的上面周缘倒角，在凸起 24a、24b 上面的周缘形成圆角。结果，当在第 1 凸起 24a 载置晶片 22 时，晶片 22 均匀地接触在第 1 凸起 24a 的上面，晶片 22 基本上不产生内部应力，即，由于晶片 22 的面压减少而且晶片 22 的负荷被分散，所以，不在晶片 22 产生滑移。另外，晶片 22 的外周缘不接触保持架本体 23，不受到晶片 22 外周部的面部下垂的影响，可均等地保持晶片 22，所以，晶片 22 不产生滑移。

当热处理炉 10 内的晶片 22 的热处理结束时，按与上述相反的顺序与晶片 22 一起从热处理炉 10 取出保持架本体 23，载置到保持架临时放置台 33，将晶片 22 收容到晶片盒中。

在该实施形式中，是在保持架本体 23 载置 8 英寸的晶片 22，但也可如图 5 所示那样载置 6 英寸的晶片 27。在该场合，6 英寸的晶片 27 接触在比第 1 凸起 24a 低的第 2 凸起 24b 的上面，载置于保持架本体 23，而且第 1 凸起 24a 的内径比该晶片 22 的外径稍大，所以，该晶片 27 在水平方向上的错位由第 1 凸起 24a 的内周面阻止。结果，6 英寸的晶片 27 在位于保持架本体 23 的中心的状态下受到保持。

图 6 和图 7 示出本发明的第 2 实施形式。在图 6 和图 7 中，与图 1 和图 2 相同的符号表示相同部件。

在该实施形式中，形成于保持架本体 73 的凸起 74 的高度 H 为 2.0-20mm，最好为 3-10mm，在凸状环 76 的一部分形成可插入晶片输送用叉 77 的叉用凹部 76a、76a，该叉用凹部 76a、76a 的底壁与凸状环 76 周围的保持架本体 73 在同一平面上。该保持架本体 73 用于仅载置 8 英寸的硅晶片 22，上述凸起 74 的断面大体形成为角状。另外，将凸起 74 的高度 H 设定在 2.0-20mm 的范围的原因在于，如达不到 2.0mm，当相对叉用凹部 76a、76a 松动插入或拔出叉 77 时，叉 77 存在接触到晶片 22 或保持架本体 73 的危险，当超过 20mm 时，插入到保持架用凹槽（图中未示出）的保持架本体 73 的间隔变得过大，收容

于热处理炉（图中未示出）的晶片 22 的数量减少。凸起 74 的上面被进行平面加工（平面研磨或平面磨削等），进行平面加工后将凸起 74 上面的周缘倒角（图 6）。

叉 77 具有基部 77a 和从该基部 77a 的前端分成 2 支的一对承接部 77b、77b。一对承接部 77b、77b 的上面与第 1 实施形式同样，设置有与真空泵（图中未示出）的多个吸引孔（图中未示出）。为了当一对承接部 77b、77b 的上面接触硅晶片 22 下面时，由上述真空泵的吸引力使晶片 22 紧密接触在一对承接部 77b、77b，并为了对阀（图中未示出）进行切换将吸引孔与大气连通时可使一对承接部 77b、77b 容易地从晶片 22 脱离，因而设置了这些吸引孔。

凸状环 76 朝上方凸出地形成于保持架本体 73 的外周缘，又用凹部 76a、76a 在该凸状环 76 形成 2 个。具体地说，2 个叉用凹部 76a、76a 相对一对承接部 77b、77b 隔开相同间隔，并且分别形成得比一对承接部 77b、77b 的宽度稍宽。在保持架本体 73 形成位于凸状环 76 和凸起 74 间的第 1 凹状环 71，上述叉用凹部 76a 的底壁与第 1 凹状环 71 处于同一平面地形成。图 6 和图 7 的符号 73a 为形成于保持架本体 73 中心的圆形通孔。上述内容以外与第 1 实施形式相同地构成。

下面，说明在这样构成的晶片保持架 63 载置 8 英寸的硅晶片 22 然后收容到热处理炉的顺序。

预先将保持架本体 73 的外周缘插入到支承件（图中未示出）的同一水平面内的 4 个保持架用凹槽（图中未示出），在这些保持架用凹槽的下部水平面载置保持架本体 73。首先，使真空泵动作，将一对承接部 77b、77b 的吸引孔与真空泵连通，在上述一对承接部 77b、77b 载置晶片盒（图中未示出）内的晶片 22。在该状态下移动叉 77，使上述一对承接部 77b、77b 分别位于保持架本体 73 的 2 个叉用凹部 76a、76a 的上方，而且使晶片 22 的中心与保持架本体 73 的中心一致地将晶片 22 输送到保持架本体 73 的上方。将一对承接部 77b、77b 的吸引孔与大气连通后，使叉 77 下降，晶片 22 接触凸起 74 上面，进一步使叉 77 下降时，一对承接部 77b、77b 从凸起 74 离开。在该状态下

从叉用凹部 76a、76a 拔出一对承接部 77b、77b 后，通过与支承架等一起将晶片保持架 63 插入到反应管（图中未示出）内，完成晶片 22 在热处理炉的收容作业。

在这样将硅晶片 22 收容于热处理炉的状态下，使热处理炉工作，这时，与第 1 实施形式同样，晶片 22 均匀地接触在凸起 74 的上面，所以，晶片 22 基本不产生内部应力，因此，可控制晶片 22 内的滑移的产生。

另一方面，当热处理炉内的晶片 22 的热处理结束时，与支承件等一起从热处理炉取出晶片保持架 63 后，使真空泵作动，将一对承接部 77b、77b 的吸引孔与真空泵连通，在该状态下将一对承接部 77b、77b 分别插入到 2 个叉用凹部 76a、76a。接着，使叉 77 上升，则一对承接部 77b、77b 接触晶片 22 的下面，当使叉 77 进一步上升时，晶片 22 从凸起 74 离开，载置到一对承接部 77b、77b。在该状态下使叉 77 水平地朝拔出一对承接部 77b、77b 的方向移动。通过进一步移动叉 77，将晶片 22 收容在晶片盒中，从而结束晶片 22 从热处理炉的取出作业。这样，可在比第 1 实施形式更短的时间内平滑地进行晶片 22 收容到热处理炉中的作业和从热处理炉取出的作业。

图 8-图 11 示出本发明的第 3 实施形式。

在该实施形态下，形成于保持架本体 93 的第 1 和第 2 凸起 94a、94b 中的较低的第 2 凸起 94b 的高度 H 为 2.0-20mm，最好形成为 3-10mm，在凸状环 96 的一部分和凸起 94 的一部分形成可插入晶片输送用叉 97 的多个叉用凹部 96a、93a、93b，这些叉用凹部 96a、93a、93b 的底壁与凸状环 96 和凸起 94 周围的保持架本体 93 处于同一平面地形成。该保持架本体 93 可载置 8 英寸硅晶片和 6 英寸晶片 27 中的任一个地构成。另外，凸状环 96 朝上方凸出形成于保持架本体 93 的外周缘。第 1 和第 2 凸起 94a、94b 形成得比凸状环 96 低，内侧的第 2 凸起 94b 形成得比外侧的第 1 凸起 94a 低。另外，在第 2 凸起 94b 的内侧形成比该第 2 凸起 94b 更低的凸状肋 98。

凸状环 96 的内径形成得比 8 英寸的硅晶片（图中未示出）的外径

稍大，第 1 凸起 94a 的上端近旁的内径形成得比 6 英寸的硅晶片 27 的外径稍大。在第 1 凸起 94a 载置 8 英寸的晶片，在第 2 凸起 94b 载置 6 英寸的晶片 27。这些凸起 94a、94b 的断面大体形成为角状。另外，将第 2 凸起 94b 的高度 H 限定在 2.0-20mm 的范围的原因在于，如达不到 2.0mm，当相对叉用凹部 96a、93a、93b 可松动地插入或拔出叉 97 时，叉 97 存在接触到晶片 27 或保持架本体 93 的危险，当超过 20mm 时，插入到保持架用凹槽（图中未示出）的保持架本体 93 的间隔变得过大，收容于热处理炉（图中未示出）的晶片 27 的数量减少。凸起 94 的上面被进行平面加工（平面研磨或平面磨削等），进行平面加工后将凸起 94 上面的周缘倒角（图 8）。

叉 97 形成为沿直线延伸的平板状，在其前端近旁上面与第 1 实施形式同样地设置与真空泵（图中未示出）相连的多个吸引孔（图中未示出）。为了在将叉 97 的上面接触于硅晶片 27 的下面时由上述真空泵的吸引力使晶片 27 紧密接触在叉 97，以及为了对阀（图中未示出）进行切换将吸引孔与大气连通时使叉 97 从晶片 27 容易地脱离，因而设置了这些吸引孔。

另一方面，叉用凹部 96a、93a、93b、98a 除形成在凸状环 96、第 1 凸起 94a、及第 2 凸起 94b 外，还形成于凸状肋 98 的一部分上。这些叉用凹部 96a、93a、93b、98a 从保持架本体 93 的中心朝径向相连接于一直线上地形成，而且形成得比叉 97 的宽度稍大。在保持架本体 93 分别形成位于凸状环 96 和第 1 凸起 94a 之间的第 1 凹状环 101、第 1 凸起 94a 与第 2 凸起 94b 之间的第 2 的凹状环 102、位于第 2 凸起 94b 与凸状肋 98 之间的第 2 凹状环 103、及位于凸状肋 98 内侧的凹状圆板 104。上述第 1 凹状环 101、第 2 凹状环 102、第 3 凹状环 103、及凹状圆板 104 处于同一平面地形成，并与叉用凹部 96a、93a、93b、98a 的底壁也处于同一平面地形成。如图 10 和图 11 所示，因形成上述叉用凹槽 93a、93b 而形成切口的第 1 和第 2 凸起 94a、94b 的两端部即叉用凹部 93a、93b 的两端部分别被倒角。上述以外的内容与第 1 实施形式相同地构成。

下面,说明将6英寸硅晶片27载置于这样构成的晶片保持架83收容到热处理炉的顺序。

预先在支承件(图中未示出)的同一水平面内的4个保持架用凹槽(图中未示出)插入保持架本体93的外周缘,在这些保持架用凹槽的下部水平面载置保持架本体93。首先,使真空泵作动,将叉97的吸引孔与真空泵连通,在上述叉97载置晶片盒(图中未示出)内的晶片27。在该状态下移动叉97,使该叉97分别位于保持架本体93的叉用凹部96a、93a、93b、98a的上方,而且使晶片27的中心与保持架本体93的中心一致地将晶片27输送到保持架本体93的上方。接着,在将叉97的吸引孔与大气连通后,使叉97下降,这时,晶片27接触在第2凸起94b上面,进一步使叉97下降时,叉97从第2凸起94b离开。在该状态下,从叉用凹部96a、93a、93b、98a拔出叉97,之后,与支承件等一起将晶片保持架83插入到反应管内,从而结束晶片27在热处理炉中的收容作业。

在这样将硅晶片27收容于热处理炉的状态下,使热处理炉工作,由加热器(图中未示出)使热处理炉内的温度上升到1300℃以上。此时,由于保持架本体93为没有切口的圆板状,所以,即使如上述那样加热该保持架本体93,也不在保持架本体93产生翘曲。另外,由于第1和第2凸起94a、94b的上面被进行平面加工,所以,除去了在凸起94a、94b的上面因CVD处理时的粒子生长等产生的凸部,从而变得平滑。另外,在凸起94a、94b的上面进行平面加工后,通过对凸起94a、94b的上面周缘倒角,在凸起94a、94b上面的周缘和凸起94a、94b的两端部形成圆角。结果,当在第2凸起94b载置晶片27时,晶片27均匀地接触在第2凸起94b的上面,晶片27基本上不产生内部应力,即,由于晶片27的面压减少而且晶片27的负荷被分散,所以,不在晶片27产生滑移。另外,晶片27的外周缘不接触保持架本体93,不受到晶片27外周部的面部下垂的影响,可均等地保持晶片27,所以,晶片27不产生滑移。

当热处理炉内的晶片27的热处理结束时,先与支承件等一起从热

处理炉取出晶片保持架 83，之后，使真空泵作动，将叉 97 的吸引孔与真空泵连通，在该状态下将叉 97 分别插入到叉用凹部 96a、93a、93b、98a。接着，使叉 97 上升，则叉 97 接触晶片 27 的下面，当使叉 97 进一步上升时，晶片 27 从第 2 凸起 94b 离开，载置到叉 97。在该状态下沿水平方向拔出叉 97。通过进一步移动叉 97，将晶片 27 收容在晶片盒中，从而结束晶片 27 从热处理炉的取出作业。这样，可在比第 1 实施形式更短的时间内平滑地进行晶片 27 收容到热处理炉中的作业和从热处理炉取出的作业。

在上述第 1 和第 3 实施形式中，保持架本体上形成有 2 个环状凸起，在第 2 实施形式中，保持架本体形成有 1 个环状凸起，但也可形成 3 个以上直径不同的环状凸起。

在上述第 1-第 3 实施形式中，作为晶片，列举出了硅晶片，但也可以是 GaP 晶片、GaAs 晶片等，晶片的外径不限于 8 英寸和 6 英寸，也可以是具有其它外径的晶片。

如上所述，按照本发明，将保持架本体形成为没有切口的圆板状，在保持架本体形成以该保持架本体的轴线为中心沿周向延伸而且朝上方凸起的环状凸起，晶片接触在凸起上面地载置在保持架本体，而且晶片的外周缘不接触凸起，所以，保持架本体以其轴线为中心呈点对称，制造保持架本体时可防止保持架本体的翘曲。结果，晶片均匀地接触在凸起的上面，所以，晶片基本上不产生内部应力，因此，可抑制在晶片内产生滑移。另外，由于晶片的外周缘不接触保持架本体，不受到晶片外周部的面部下垂的影响，可均等地保持晶片，所以，不会在晶片产生滑移。

另外，如在保持架本体的外周缘形成朝上方凸起的凸状环，在凸状环内侧的保持架本体以不同直径形成多个环状凸起，这些凸起形成得比凸状环低，最外侧的凸起最高，而且越往内侧越低，则可不从规定位置错位地由同一保持架本体确实地保持直径不同的晶片。

另外，如对凸起的上面进行平面加工，则可除去在凸起上面因 CVD 处理时的粒子生长等产生的凸部，使其变得平滑。结果，即使在

凸起载置晶片，晶片也均匀地接触在凸起的上面，晶片基本上不产生内部应力，即，由于晶片面压减少而且晶片的负荷被分散，所以晶片不产生滑移。

另外，对凸起上面进行平面加工后，如在凸起上面的周缘形成倒角，则可除去对凸起上面进行平面加工时在凸起上面周缘产生的尖棱，所以，即使在凸起上载置晶片，也不在晶片产生由凸起上面周缘产生的滑移。

另外，如在保持架本体中心形成可松动插入柱塞的通孔，则通过柱塞在通孔的松动插入和从通孔的拔出，可将晶片载置到保持架本体或从保持架本体卸下。结果，可平滑地进行晶片在保持架本体的载置作业和从保持架本体的卸下作业。

另外，如将凸起的高度形成为 2.0-20mm，在凸状环的一部分形成可插入晶片输送用叉的叉用凹部，与凸状环周围的保持架本体处于同一平面地形成该叉用凹部的底壁，则可在短时间内平滑地进行晶片在热处理炉中的收容作业和从热处理炉的取出作业。

另外，将凸起的高度形成为 2.0-20mm，在凸状环的一部分和凸起的一部分形成可插入晶片输送用叉的多个叉用凹部，与凸状环和凸起的周围的保持架本体处于同一平面地形成这些叉用凹部的底壁，也可在短时间内平滑地进行晶片在热处理炉中的收容作业和从热处理炉的取出作业。

另外，对凸起上面进行平面加工后，如在凸起的两端部形成倒角，则除去了因凸起上面的平面加工在凸起两端部产生的尖棱，所以，即使在凸起上载置晶片，也不产生滑移。

本发明的晶片保持架可用于硅晶片的热处理，特别是用于制作 SIMOX 晶片时的高温退火处理。

图 1

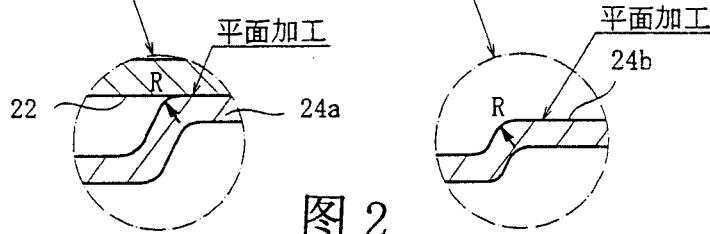
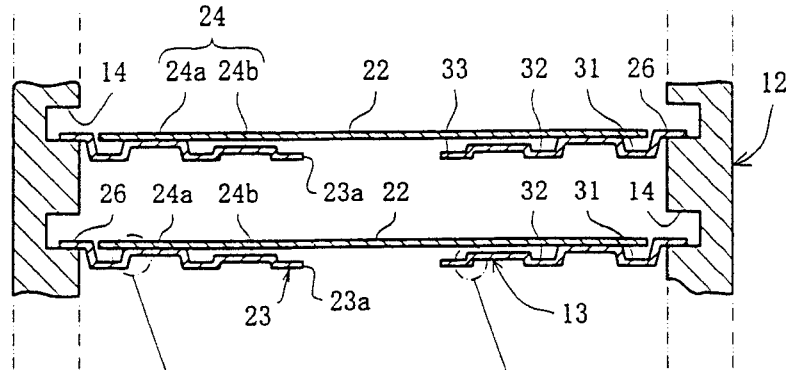
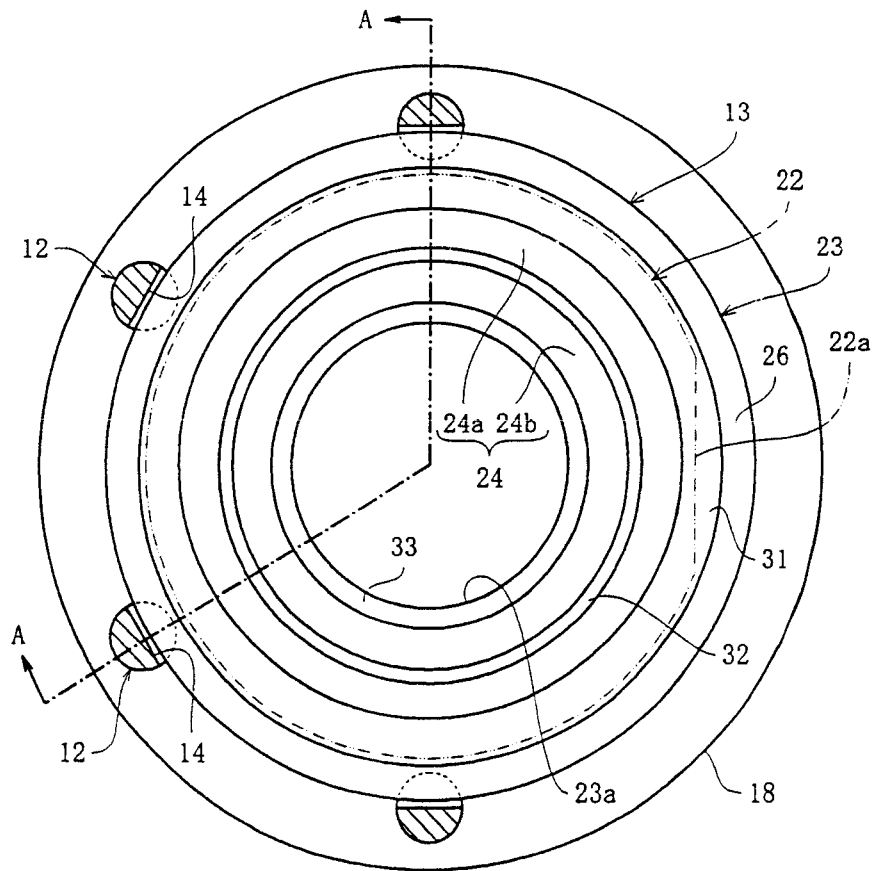


图 2



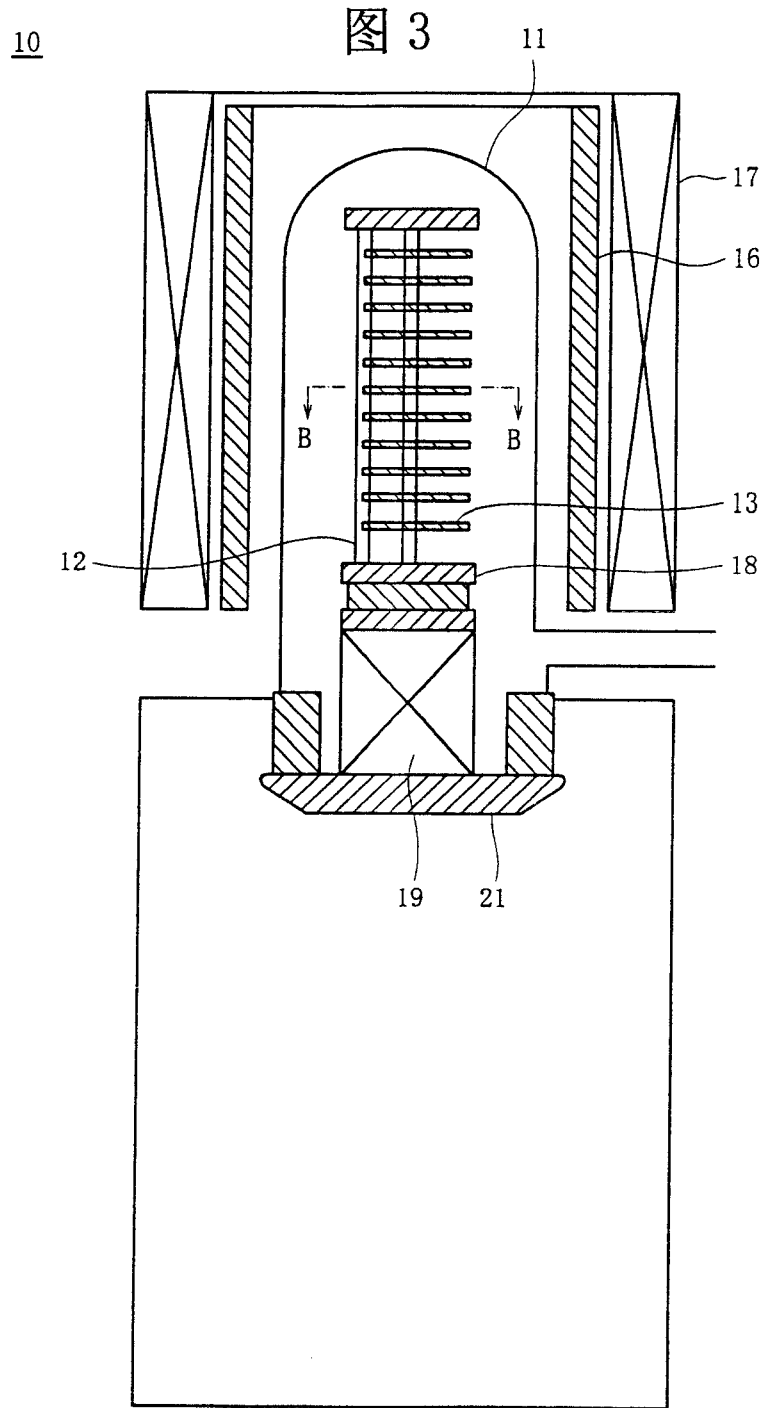


图 4

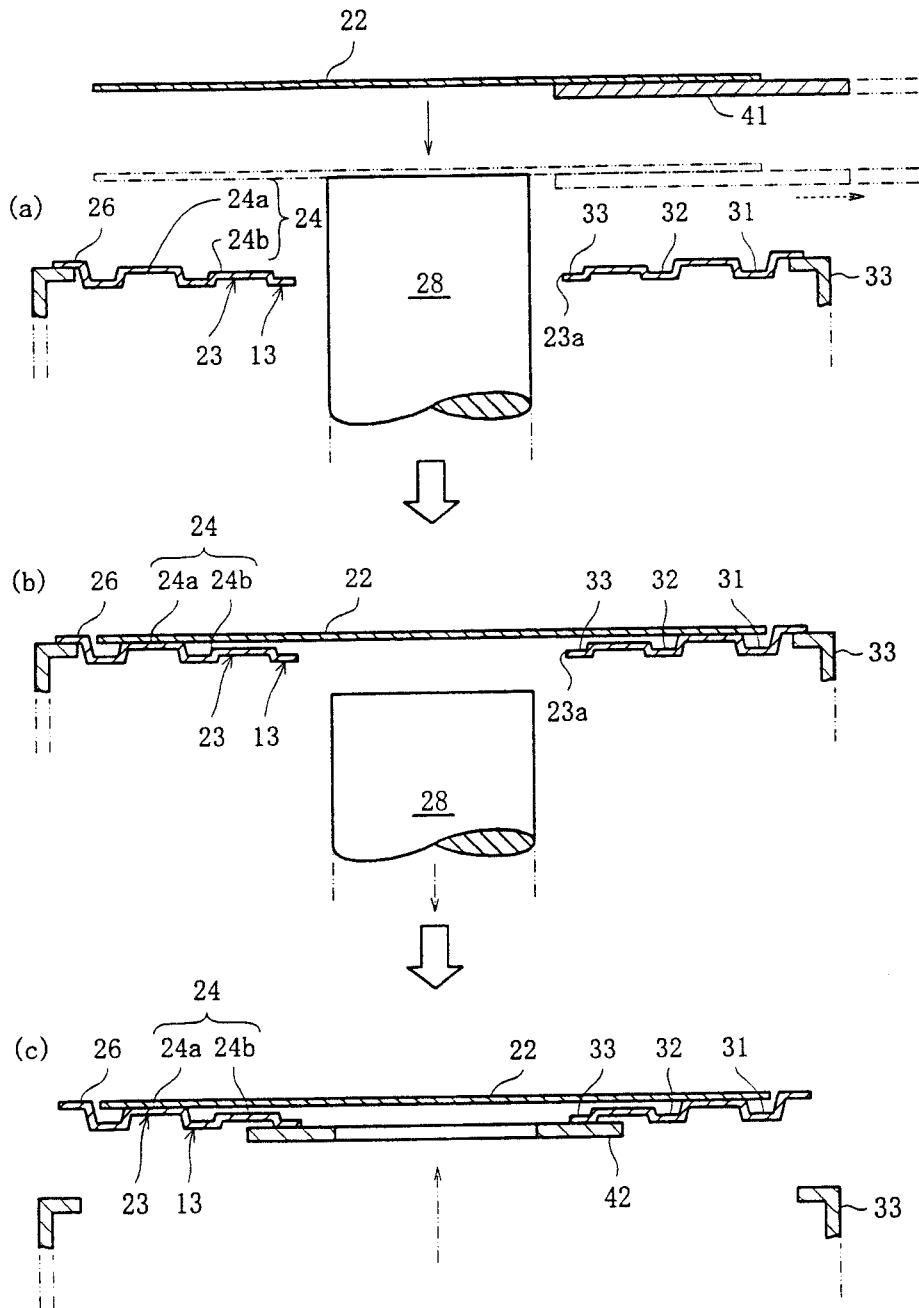


图 5

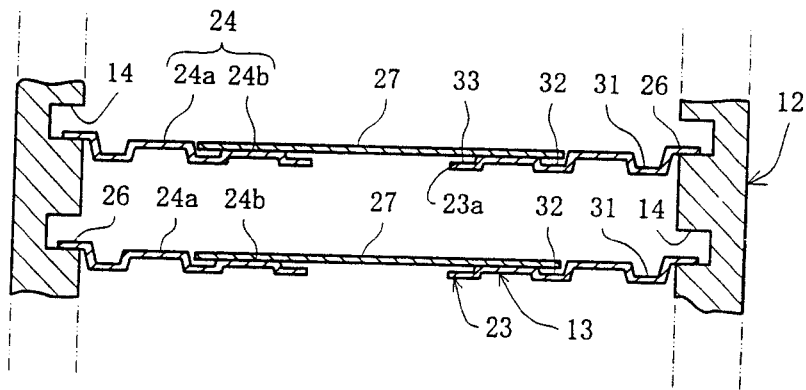


图 6

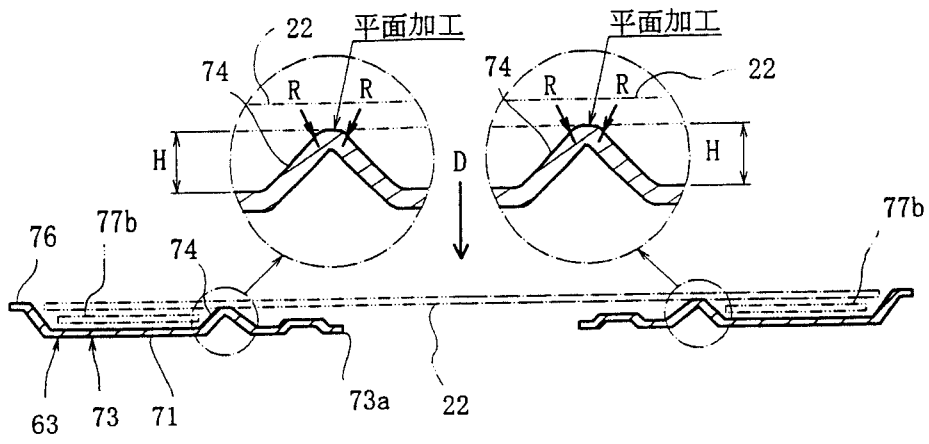


图 7

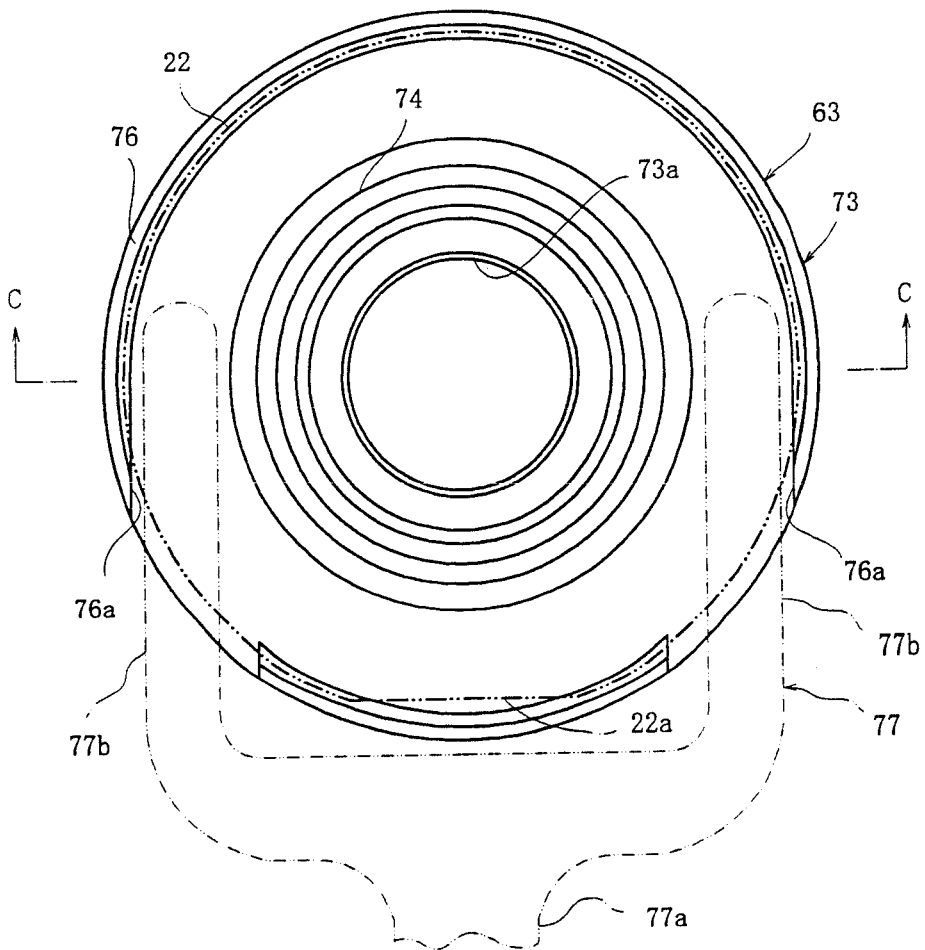


图 8

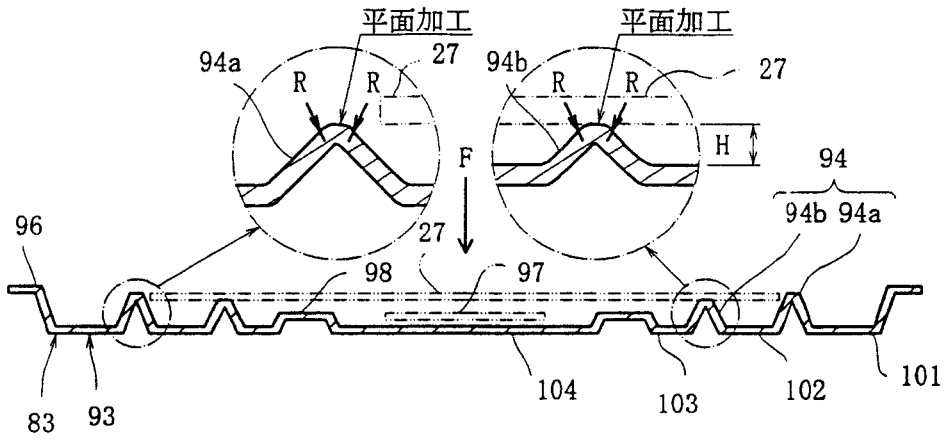


图 9

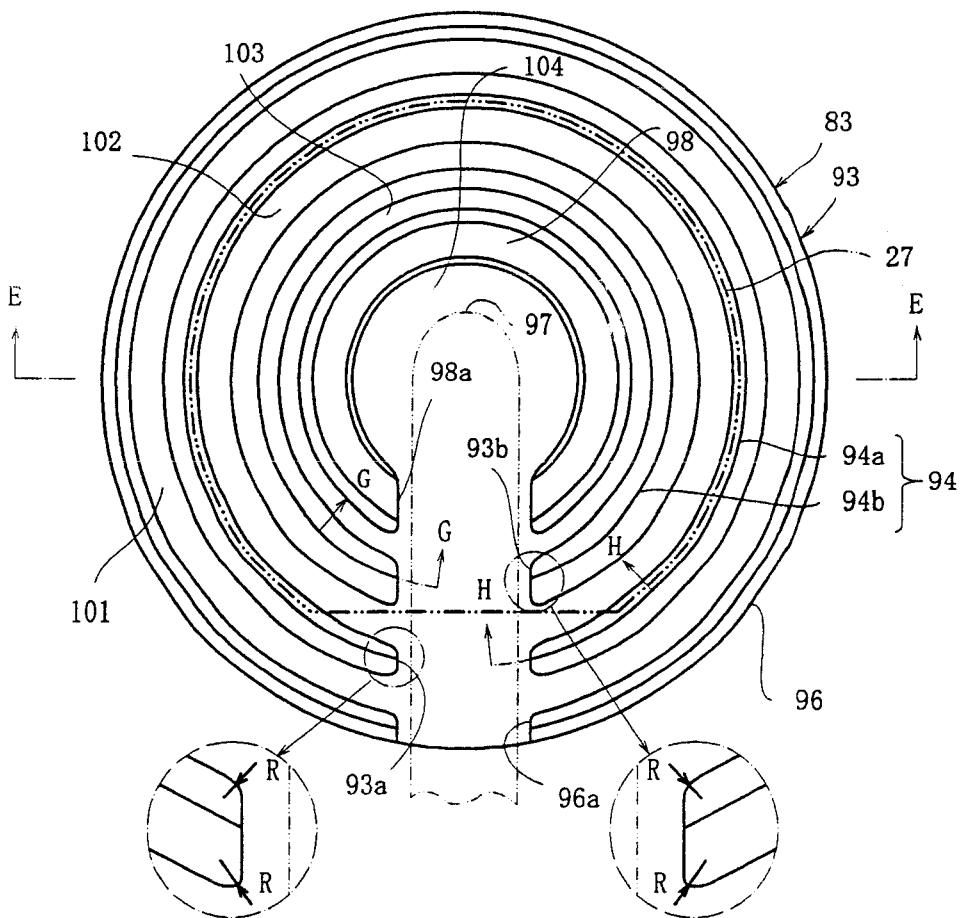


图 10

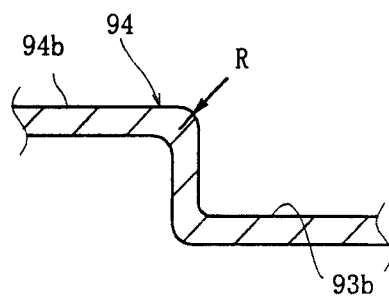


图 11

