



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105097611 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201510037359. 0

H01L 21/60(2006. 01)

(22) 申请日 2015. 01. 26

(30) 优先权数据

2014-106387 2014. 05. 22 JP

(71) 申请人 三菱电机株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 仓持敬一 新饲雅芳

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理

有限公司 11112

代理人 何立波 张天舒

(51) Int. Cl.

H01L 21/67(2006. 01)

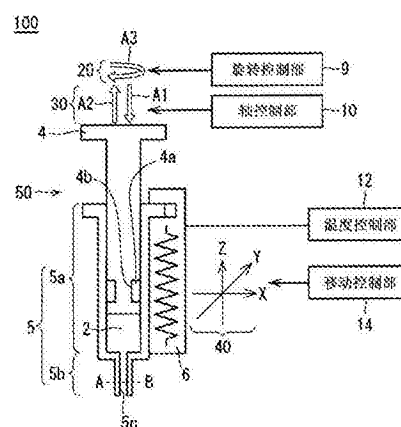
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(54) 发明名称

熔融金属喷出装置以及熔融金属喷出方法

(57) 摘要

本发明的目的在于提供一种使熔融金属的喷出量稳定的熔融金属喷出装置以及熔融金属喷出方法。本发明所涉及的熔融金属喷出装置是将熔融的熔融金属(2)喷出,并通过喷出的熔融金属(2)进行部件的接合的熔融金属喷出装置,该熔融金属喷出装置具有:筒状的压力缸(5),其内部收容熔融金属(2);轴(4),其在压力缸(5)内部滑动,按压熔融金属(2);以及加热器(压力缸保温加热器(6)),其设置在压力缸(5)的周围,将熔融金属(2)加热而保持熔融状态,压力缸(5)具有:轴滑动部(5a),其用于使轴(4)进行滑动;以及喷嘴(5b),其内径比轴滑动部(5a)小,从前端的开口部喷出熔融金属(2),该熔融金属喷出装置还具有旋转机构(20),该旋转机构(20)使压力缸(5)以喷嘴(5b)的延伸方向为旋转中心而进行旋转,对喷嘴(5b)的内壁施加有防止熔融金属(2)附着的涂层(5c)。



1. 一种熔融金属喷出装置, 其将熔融的熔融金属喷出, 并通过喷出的该熔融金属进行部件的接合, 其中,

该熔融金属喷出装置具有:

筒状的压力缸, 在其内部收容所述熔融金属;

轴, 其在所述压力缸内部滑动, 按压所述熔融金属; 以及

加热器, 其设置在所述压力缸的周围, 将所述熔融金属加热而保持熔融状态,

所述压力缸具有: 轴滑动部, 其用于使所述轴进行滑动; 以及喷嘴, 其内径比该轴滑动部小, 从前端的开口部喷出所述熔融金属,

该熔融金属喷出装置还具有旋转机构, 该旋转机构使所述压力缸以所述喷嘴的延伸方向为旋转中心而进行旋转,

对所述喷嘴的内壁施加有防止所述熔融金属附着的涂层。

2. 根据权利要求 1 所述的熔融金属喷出装置, 其中,

还具有气体配管, 该气体配管用于将气体向所述喷嘴内侧吹出。

3. 根据权利要求 1 所述的熔融金属喷出装置, 其中,

沿所述喷嘴的延伸方向的所述喷嘴的剖面, 是朝向开口部的前端较细的形状,

所述轴的前端是前端较细的形状,

所述轴的前端与所述喷嘴无间隙地嵌合。

4. 根据权利要求 1 所述的熔融金属喷出装置, 其中,

还具有喷嘴用加热器, 该喷嘴用加热器埋入在所述喷嘴中。

5. 根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的熔融金属喷出装置, 其中,

在所述喷嘴的内壁上设置有微小的凹凸,

对所述凹凸施加有防止所述熔融金属附着的涂层。

6. 一种熔融金属喷出方法, 其使用熔融金属喷出装置, 该熔融金属喷出装置将熔融的熔融金属喷出, 并通过喷出的该熔融金属进行部件的接合,

该熔融金属喷出方法的特征在于,

熔融金属喷出装置具有:

筒状的压力缸, 在其内部收容所述熔融金属;

轴, 其在所述压力缸内部滑动, 按压所述熔融金属; 以及

加热器, 其设置在所述压力缸的周围, 将所述熔融金属加热而保持熔融状态,

所述压力缸具有: 轴滑动部, 其用于使所述轴进行滑动; 以及喷嘴, 其内径比该轴滑动部小, 从前端的开口部喷出所述熔融金属,

该熔融金属喷出装置还具有旋转机构, 该旋转机构使所述压力缸以所述喷嘴的延伸方向为旋转中心而进行旋转,

对所述喷嘴的内侧表面施加有防止所述熔融金属附着的涂层,

熔融金属喷出方法具有:

工序 (a), 在该工序中, 在所述喷嘴内部保持有所述熔融金属的状态下, 通过所述旋转机构使所述压力缸旋转; 以及

工序 (b), 在该工序中, 使所述轴朝向所述喷嘴方向滑动, 从所述喷嘴的开口部压出所述熔融金属,

同时进行所述工序 (a) 和所述工序 (b)。

7. 根据权利要求 6 所述的熔融金属喷出方法, 其中,

所述熔融金属喷出装置还具有气体配管, 该气体配管用于将气体向所述喷嘴内侧吹出,

所述熔融金属喷出方法还具有工序 (c), 在该工序中, 在所述工序 (b) 之后, 穿过所述气体配管, 将惰性气体向所述喷嘴内侧吹出。

8. 根据权利要求 6 所述的熔融金属喷出方法, 其中,

在所述熔融金属喷出装置中,

沿所述喷嘴的延伸方向的所述喷嘴的剖面, 是朝向开口部的前端较细的形状,

所述轴的前端是前端较细的形状,

所述轴的前端与所述喷嘴无间隙地嵌合,

在所述工序 (b) 中, 使所述轴前端与所述喷嘴嵌合。

9. 根据权利要求 6 所述的熔融金属喷出方法, 其中,

所述熔融金属喷出装置还具有喷嘴用加热器, 该喷嘴用加热器埋入在所述喷嘴中,

在所述工序 (a) 以及所述工序 (b) 中, 使所述喷嘴用加热器进行动作。

10. 根据权利要求 6 至 9 中任一项所述的熔融金属喷出方法, 其中,

在所述熔融金属喷出装置中,

在所述喷嘴的内侧表面上设置有微小的凹凸,

对所述凹凸施加有防止所述熔融金属附着的涂层。

熔融金属喷出装置以及熔融金属喷出方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种熔融金属涂敷装置以及熔融金属喷出装置,特别是涉及一种将熔融的金属喷出,并通过喷出的金属进行部件的接合的熔融金属喷出装置。

背景技术

[0002] 在向半导体元件(例如 Si 芯片、SiC 芯片等)的电极涂敷熔融金属,而与基座板、铜等的引线框架等进行接合的用途中,使用熔融金属喷出装置。通常的熔融金属喷出装置例如具有玻璃制的压力缸和轴。通过在将压力缸的前端浸泡在熔融的金属中的状态下提起轴,从而使压力缸内形成负压而将熔融金属吸入。然后,在使压力缸的前端移动至规定的位置之后,通过按压轴而对压力缸内进行加压,将熔融金属喷出(例如,参照专利文献 1)。

[0003] 近年来,伴随着从 Si 芯片向 SiC 芯片的过渡,半导体元件的小型化得到发展。由于半导体元件实现小型化,因此接合部分的面积也变小。伴随着接合部分的小面积化,每一个部位的接合所需要的熔融金属的量也变少。即,要求使每一次的熔融金属的喷出量(熔融金属的供给量)更加稳定化。

[0004] 专利文献 1:日本特开 2001-194456 号公报

[0005] 现有的熔融金属喷出装置无法将轴插入至玻璃制的压力缸前端部。因此,存在下述问题,即,在将熔融金属压出时,有时熔融金属残留在压力缸前端部,导致每一次的喷出量不稳定。

发明内容

[0006] 本发明就是为了解决上述课题而提出的,其目的在于提供一种使每一次的熔融金属的喷出量稳定的熔融金属喷出装置以及熔融金属喷出方法。

[0007] 本发明所涉及的熔融金属喷出装置,其将熔融的熔融金属喷出,并通过喷出的该熔融金属进行部件的接合,该熔融金属喷出装置具有:筒状的压力缸,在其内部收容熔融金属;轴,其在压力缸内部滑动,按压熔融金属;以及加热器,其设置在压力缸的周围,将熔融金属加热而保持熔融状态,压力缸具有:轴滑动部,其用于使轴进行滑动;以及喷嘴,其内径比轴滑动部小,从前端的开口部喷出熔融金属,熔融金属喷出装置还具有旋转机构,该旋转机构使压力缸以喷嘴的延伸方向为旋转中心而进行旋转,对喷嘴的内壁施加有防止熔融金属附着的涂层。

[0008] 另外,本发明所涉及的熔融金属喷出方法,其使用熔融金属喷出装置,该熔融金属喷出装置将熔融的熔融金属喷出,并通过喷出的该熔融金属进行部件的接合,该熔融金属喷出方法的特征在于,熔融金属喷出装置具有:筒状的压力缸,在其内部收容熔融金属;轴,其在压力缸内部滑动,按压熔融金属;以及加热器,其设置在压力缸的周围,将熔融金属加热而保持熔融状态,压力缸具有:轴滑动部,其用于使轴进行滑动;以及喷嘴,其内径比轴滑动部小,从前端的开口部喷出熔融金属,该熔融金属喷出装置还具有旋转机构,该旋转机构使压力缸以喷嘴的延伸方向为旋转中心而进行旋转,对喷嘴的内侧表面施加有防止熔

融金属附着的涂层,熔融金属喷出方法具有:工序(a),在该工序中,在喷嘴内部保持有熔融金属的状态下,通过旋转机构使压力缸旋转;以及工序(b),在该工序中,使轴朝向喷嘴方向滑动,从喷嘴的开口部压出熔融金属,同时进行工序(a)和工序(b)。

[0009] 发明的效果

[0010] 根据本发明所涉及的熔融金属喷出装置以及熔融金属喷出方法,在压力缸前端的喷嘴内部,施加有防止熔融金属附着的涂层,因此,能够减小压力缸与熔融金属的接触面积。在喷出熔融金属时,通过旋转机构使喷嘴旋转,由此,减小喷嘴与熔融金属的接触阻力。在减小了喷嘴与熔融金属的接触阻力的状态下,能够通过使轴下降而对压力缸内部进行加压,从而使熔融金属喷出而不残留在压力缸内。由此,熔融金属的喷出量的波动变小,因此,能够高精度地控制熔融金属的喷出量。

附图说明

[0011] 图1是表示实施方式1所涉及的熔融金属喷出装置的结构图。

[0012] 图2是说明实施方式1所涉及的熔融金属喷出装置与接合部的关系的图。

[0013] 图3是说明实施方式1所涉及的熔融金属喷出装置的喷出动作的图。

[0014] 图4是说明实施方式1所涉及的熔融金属喷出装置的吸入动作的图。

[0015] 图5是表示实施方式2所涉及的熔融金属喷出装置的结构图。

[0016] 图6是表示实施方式2所涉及的熔融金属喷出装置的其他结构的图。

[0017] 图7是表示实施方式3所涉及的熔融金属喷出装置的结构图。

[0018] 图8是表示实施方式4所涉及的熔融金属喷出装置的喷嘴的结构图。

[0019] 图9是表示实施方式5所涉及的熔融金属喷出装置的喷嘴的剖面的图。

[0020] 标号的说明

[0021] 1 存储槽,2、2a、2b 熔融金属,3 存储加热器,4 轴,4a 密封材料,4b 沟槽,5 压力缸,5a 轴滑动部,5b 喷嘴,5bs 凹凸,5c 涂层,6 压力缸保温加热器,7 气体配管,9 旋转控制部,10 轴控制部,11、12 温度控制部,13 喷嘴用加热器,14 移动控制部,15 半导体芯片,16 引线框架,16a 孔,20 旋转机构,30 致动器,40 移动机构,50 喷出机构部,100、200、200A、300、400 熔融金属喷出装置。

具体实施方式

[0022] <实施方式1>

[0023] 图1是表示本实施方式1中的熔融金属喷出装置100的概略结构的图。熔融金属喷出装置100具有:喷出机构部50、旋转控制部9、轴控制部10、移动控制部14以及温度控制部12。此外,下面,在各图中,相同的标号表示相同或者相当的部分。喷出机构部50具有:压力缸5、轴4、压力缸保温加热器6、旋转机构20、致动器30以及移动机构40。

[0024] 筒状的压力缸5由轴滑动部5a和喷嘴5b构成。喷嘴5b的内径比轴滑动部5a的内径小。喷嘴5b将熔融金属2吸入而收容在压力缸5内部。另外,喷嘴5b将已收容在压力缸5内部的熔融金属2喷出。圆柱形状的轴4通过沿压力缸5的轴滑动部5a的内侧滑动,从而使压力缸5的内部压力发生变化。在轴4的前端附近形成有沟槽4b,在沟槽4b中埋入有密封材料4a。压力缸保温加热器6内置在将压力缸5包围的圆筒状的块体内。此

外,在图 1 中,为了易懂,省略了压力缸保温加热器 6 的左侧的记载内容。

[0025] 包含温度传感器的温度控制部 12 对压力缸保温加热器 6 进行控制,将压力缸 5 的温度保持在规定的温度范围内。此外,可以取代压力缸保温加热器 6,而通过辐射、感应加热、对流热传递等方法对压力缸 5 进行加热。

[0026] 轴控制部 10 控制致动器 30,使轴 4 沿压力缸 5 的轴滑动部 5a 在图 1 的箭头 A1、A2 的方向上滑动。在这里,致动器 30 实际上安装在轴 4 上,但在图 1 中进行了概念性的表示。

[0027] 旋转控制部 9 控制旋转机构 20(例如电动机),使压力缸 5 以喷嘴 5b 的延伸方向为旋转中心,沿图 1 的箭头 A3(或者与箭头 A3 相反)的方向旋转。通过压力缸 5 进行旋转,配置在压力缸 5 的滑动部 5a 内侧的轴 4 也伴随着轴滑动部 5a 的旋转而从动地旋转。在这里,旋转机构 20 实际上安装在压力缸 5 上,但在图 1 中进行了概念性的表示。

[0028] 移动控制部 14 控制移动机构 40,使喷出机构部 50 例如在相互正交的 X、Y、Z 的 3 轴方向上任意地移动。在这里,移动机构 40 实际上安装在喷出机构部 50 上,但在图 1 中进行了概念性的表示。

[0029] 熔融金属 2 的材料是能够优选用作接合用钎料的材料。熔融金属例如是 Sn、Pb、Zn、Ga、In、Bi、Au、Ag、Cu、或者将它们作为主要成分的混合物、或者包含它们中的大于或等于 1 种的合金类。

[0030] 作为压力缸 5 的材质,例如在熔融金属 2 是将 Sn 或者 Pb 作为主要成分的焊料的情况下,优选玻璃、不锈钢等。

[0031] 在本实施方式中,对喷嘴 5b 内壁施加防止熔融金属 2 附着的涂层 5c。该涂层 5c 例如是由陶瓷或者氟树脂等构成的防水涂层。另外,也可以利用钼、氧化锆等防止熔融金属 2 附着的材料施加涂层 5c。通过在喷嘴 5b 内壁施加涂层 5c,熔融金属 2(焊料)难于附着在喷嘴 5b 上。由此,能够抑制熔融的焊料残留在喷嘴 5b 中。

[0032] 作为压力缸 5 的材料,例如在使用玻璃等难以传递热量的材料的情况下,直接在压力缸 5 上安装压力缸保温加热器 6 而对压力缸 5 进行加热。由此,能够将压力缸 5 内部的熔融金属 2 有效地维持为熔融状态。

[0033] 对压力缸 5 的构造进行具体说明。在压力缸 5 中存在上下 2 处开口。从轴滑动部 5a 的上侧的开口插入轴 4,从下侧的开口(喷嘴 5b 的前端)吸入以及喷出熔融金属 2。由于轴 4 的外径比压力缸 5 的轴滑动部 5a 的内径小,因此,在两者之间存在间隙。该间隙的大小以轴 4 能够在轴滑动部 5a 内部顺畅地滑动的方式进行设计。压力缸 5 的气密性由密封材料 4a 保持。

[0034] 通过将轴 4 和压力缸 5 的材质设为相同,即使在对轴 4 和压力缸 5 进行加热的情况下,也能够将轴 4 与压力缸 5 的滑动部分的间隔保持为恒定。该间隔处在大于或等于 0.05mm 而小于或等于 0.1mm 的范围。即,相对于压力缸 5 的内径(即轴滑动部 5a 的内径),将轴 4 的直径设计为对应于上述数值而相应地减小。通过形成该尺寸关系,由熔融金属 2 形成的密封材料 4a 也能够稳定地收容在沟槽 4b 中,稳定地保持压力缸 5 的气密性。假设即使熔融金属 2 的氧化膜进入轴 4 与压力缸 5 的间隙中,由于氧化膜易碎,因此,轴 4 的滑动阻力不会受到大的影响。但如果间隙比上述的数值小,则氧化膜卡在间隙中,滑动阻力变大。

[0035] <喷出动作>

[0036] 使用图 2, 对使用熔融金属喷出装置 100 将半导体芯片 15 向引线框架 16 接合的接合方法进行说明。如图 2 所示, 在压力缸 5 内部收容有熔融金属 2。在该状态下, 通过图 1 所示的移动机构 40, 使喷出机构部 50 移动至目标位置处 (即, 引线框架 16 的孔 16a 的上部)。然后, 通过使致动器 30 进行动作, 而使轴 4 沿箭头 A1 的方向下降。与此同时, 通过旋转机构 20, 使压力缸 5 以喷嘴 5b 的延伸方向为旋转中心而旋转 1 周 (沿箭头 A3)。通过该动作, 从喷嘴 5b 前端的开口喷出熔融金属 2。喷出的熔融金属 2a 穿过设置在引线框架 16 上的孔 16a, 涂敷在半导体芯片 15 上。通过喷出的熔融金属 2a 发生冷却并凝固, 半导体芯片 15 与引线框架 16 实现接合。

[0037] 使用图 3(a) 以及图 3(b), 详细说明熔融金属喷出装置 100 的喷出动作。首先, 轴控制部 10 控制致动器 30 的动作, 沿图 3(a) 中的箭头 A1 的方向使轴 4 下降。如果压下轴 4, 则压力缸 5 内部的压力升高, 因此, 熔融金属 2 被压入至喷嘴 5b。在喷嘴 5b 内壁施加有防止熔融金属 2 附着的涂层 5c。由此, 如图 3(a) 所示, 喷嘴 5b 内的熔融金属 2b 由于涂层 5c 而不会发生附着, 由于表面张力而形成球形。

[0038] 然后, 如图 3(b) 所示, 旋转控制部 9 控制旋转机构 20 的动作, 沿箭头 A3 的方向 (或者与箭头 A3 相反的方向) 使压力缸 5 旋转。与此同时, 轴控制部 10 控制致动器 30 的动作, 使轴 4 进一步下降 (沿箭头 A1 的方向)。由于球形的熔融金属 2b 不旋转而保持在喷嘴 5b 内, 因此, 通过喷嘴 5b 旋转, 喷嘴 5b 内壁与球形的熔融金属 2b 的接触阻力进一步减小。通过在该状态下压下轴 4 而对压力缸 5 内部进行加压, 从而喷嘴 5b 内的球形的熔融金属 2b 从喷嘴 5b 前端的开口喷出。此时, 由于减小了喷嘴 5b 内壁与球形的熔融金属 2b 的接触阻力, 因此, 保持在喷嘴 5b 内的熔融金属 2b 全部喷出。

[0039] 此外, 为了抑制熔融金属 2 的氧化, 熔融金属喷出装置以及接合对象物 (半导体芯片 15 以及引线框架 16) 处于非氧化性气体气氛中。在这里, 非氧化性气体例如是氮、氩等惰性气体、或者氢等还原性气体、或者它们的混合气体。

[0040] < 吸入动作 >

[0041] 使用图 4, 对熔融金属喷出装置 100 的熔融金属 2 的吸入动作进行说明。在存储槽 1 中存储有熔融金属 2。温度控制部 11 控制存储加热器 3, 将存储槽 1 内的熔融金属 2 保持在规定的温度范围内。熔融金属喷出装置 100、存储槽 1 以及接合对象物 (半导体芯片 15 以及引线框架 16) 配置在气氛炉内。气氛炉的内部充满非氧化性气体。气氛炉使存储槽 1 处于低氧气氛中, 抑制熔融金属 2 的氧化。

[0042] 首先, 将气氛炉以及压力缸 5 的内部预先充满氮气等非氧化性气体。在存储槽 1 中存储有作为钎料的熔融金属 2。熔融金属 2 通过存储加热器 3 而保持为规定的温度。压力缸 5 通过压力缸保温加热器 6 加热至大于或等于接合金属的熔点的温度。轴 4 和压力缸 5 的温度保持为大于或等于熔融金属 2 的熔点, 因此, 存储槽 1 的熔融金属 2 在熔融的状态下收容在压力缸 5 中。轴 4 处于压入至压力缸 5 的轴滑动部 5a 的底部为止的状态。

[0043] 然后, 通过图 1 所示的移动机构 40, 使包含压力缸 5 的喷出机构部 50 移动, 将压力缸 5 的喷嘴 5b 浸泡在存储槽 1 所存储的熔融金属 2 中。然后, 轴控制部 10 控制致动器 30, 使轴 4 在沿箭头 A2 的方向上升。这样, 压力缸 5 的内部减压, 因此, 存储槽 1 所存储的熔融金属 2 穿过喷嘴 5b 而吸入至压力缸 5 内部。

[0044] 吸入至压力缸 5 内部的熔融金属 2 的量是涂敷对象物的接合所需的量。吸入量能

够通过轴 4 的上升行程的长度进行增减。另外,喷出量能够通过轴 4 的下降行程的长度进行增减。在将熔融金属 2 涂敷在多个部位的情况下,预先吸入涂敷所需的合计量的熔融金属 2。使压力缸 5 移动至最初的涂敷部位,使轴 4 下降与涂敷所需的量相对应的行程量,将熔融金属 2 喷出。然后,使压力缸 5 移动至下一个涂敷部位,通过相同的动作将熔融金属 2 喷出。能够通过依次重复该动作,从而容易地实施多点涂敷。容易通过自动控制进行上述一系列的动作。

[0045] 如上所述,根据本实施方式 1,分离地构成存储槽 1 与喷出机构部 50。并且,将补给熔融金属 2 的吸入口和喷出熔融金属 2 的喷出口由一个喷嘴 5b 构成。通过使轴 4 上升,压力缸 5 的内部压力低于外部的压力。通过该压力的降低,将熔融金属 2 从喷嘴 5b 吸入并收容在压力缸 5 的内部空间中。通过使轴 4 下降,压力缸 5 的内部压力高于外部的压力。通过该压力的上升,将压力缸 5 内的熔融金属 2 朝向涂敷对象物喷出。由此,本实施方式 1 的熔融金属喷出装置 100 结构简单,能够廉价地进行提供。

[0046] 在本实施方式 1 中,存储槽 1 配置为与喷出机构部 50 分离,因此,能够紧凑、轻量地构成喷出机构部 50。由于通过移动机构 40 使喷出机构部 50 高速地移动,因此,能够进行生产率较高的处理。并且,能够在非氧化性气氛下,向任意的位置涂敷任意量的熔融金属 2,因此,能够得到高品质的接合。

[0047] 另外,轴 4 以及压力缸 5 的与熔融金属 2 接触的面,由与熔融金属 2 不发生化学反应的材质、例如具有非导体化的氧化膜的金属、陶瓷、玻璃等构成。由此,熔融金属 2 中不会混入多余的成分,因此,能够在与吸入时相同的成分状态下涂敷熔融金属 2。由此,能够防止由熔融金属 2 进行接合后的接合部发生劣化。

[0048] 另外,通过使与熔融金属 2 接触的气体为非氧化性气体,从而能够防止熔融金属 2 的表面的氧化。如果熔融金属 2 的表面发生氧化,则从喷嘴 5b 还喷出其氧化膜。由此,氧化膜混入接合部,接合品质发生劣化。对此,在本实施方式 1 中,通过上述结构,消除如上所述的问题,而得到高品质的接合。并且,在将轴 4 和压力缸 5 设为同一材质的情况下,即使通过压力缸保温加热器 6 进行加热,轴 4 与压力缸 5 的间隙也保持为恒定。由此,实现对压力缸 5 内部的气密性的确保。通过间隙保持为恒定,轴 4 的滑动阻力不会增大,因此,能够高精度地控制熔融金属 2 的喷出量。

[0049] 此外,熔融金属 2 向压力缸 5 内部的供给方法,除了从喷嘴 5b 吸取的方法以外,还可以是从轴滑动部 5a 上部的开口向压力缸 5 内进行填充的方法。

[0050] < 效果 >

[0051] 本实施方式 1 中的熔融金属喷出装置 100 是将熔融的熔融金属 2 喷出,并通过喷出的熔融金属 2 进行部件接合的熔融金属喷出装置 100,该熔融金属喷出装置 100 具有:筒状的压力缸 5,在其内部收容熔融金属 2;轴 4,其在压力缸 5 内部滑动,按压熔融金属 2;以及加热器(压力缸保温加热器 6),其设置在压力缸 5 的周围,将熔融金属 2 加热而保持为熔融状态,压力缸 5 具有:轴滑动部 5a,其用于使轴 4 进行滑动;以及喷嘴 5b,其内径比轴滑动部 5a 小,从前端的开口部喷出熔融金属 2,该熔融金属喷出装置 100 还具有旋转机构 20,该旋转机构 20 使压力缸 5 以喷嘴 5b 的延伸方向为旋转中心而进行旋转,在喷嘴 5b 的内壁上施加有防止熔融金属 2 附着的涂层 5c。

[0052] 在本实施方式 1 的熔融金属喷出装置 100 中,对压力缸 5 前端部(即喷嘴 5b)施

加有防止熔融金属 2 附着的涂层 5c。由此,在喷嘴 5b 内部所保持的熔融金属 2 的形状由于表面张力形成球状,因此,能够减小压力缸 5 与熔融金属 2 的接触面积。在将熔融金属 2 喷出时,通过使喷嘴 5b 旋转,球状的熔融金属 2 保持在喷嘴 5b 内,其结果,减小喷嘴 5b 内壁与熔融金属 2 的接触阻力。在减小了喷嘴 5b 与熔融金属 2 的接触阻力的状态下,使轴 4 下降而对压力缸内部进行加压,将熔融金属 2 喷出。通过上述的动作,喷嘴 5b 内的熔融金属 2 被喷出。本实施方式 1 的熔融金属喷出装置 100 能够抑制熔融金属 2 残留在喷嘴 5b 内,因此,熔融金属 2 的喷出量的波动变小。由此,能够高精度地控制熔融金属 2 的喷出量。

[0053] 另外,本实施方式 1 中的熔融金属喷出方法是使用熔融金属喷出装置 100 进行的熔融金属喷出方法,该熔融金属喷出装置 100 将熔融的熔融金属 2 喷出,并通过喷出的熔融金属 2 进行部件的接合,该熔融金属喷出方法的特征在于,熔融金属喷出装置 100 具有:筒状的压力缸 5,在其内部收容熔融金属 2;轴 4,其在压力缸 5 内部滑动,按压熔融金属 2;以及加热器(压力缸保温加热器 6),其设置在压力缸 5 的周围,将熔融金属 2 加热而保持为熔融状态,压力缸 5 具有:轴滑动部 5a,其用于使轴 4 进行滑动;以及喷嘴 5b,其内径比轴滑动部 5a 小,从前端的开口部喷出熔融金属,该熔融金属喷出装置 100 还具有旋转机构 20,该旋转机构 20 使压力缸 5 以喷嘴 5b 的延伸方向为旋转中心而进行旋转,在喷嘴 5b 的内侧表面施加有防止熔融金属 2 附着的涂层 5c,熔融金属喷出方法具有:工序(a),在该工序中,在喷嘴 5b 内部保持有熔融金属 2 的状态下,通过旋转机构 20,使压力缸 5 以及轴 4 旋转;以及工序(b),在该工序中,使轴 4 朝向喷嘴 5b 方向滑动,从喷嘴 5b 的开口部压出熔融金属 2,同时进行工序(a)和工序(b)。

[0054] 因此,在将熔融金属 2 喷出时,通过使喷嘴 5b 旋转,球状的熔融金属 2 保持在喷嘴 5b 内,其结果,进一步减小喷嘴 5b 内壁与熔融金属 2 的接触阻力。在减小了喷嘴 5b 与熔融金属 2 的接触阻力的状态下,使轴 4 下降而对压力缸内部进行加压,将熔融金属 2 喷出。通过上述的动作,喷嘴 5b 内的熔融金属 2 被喷出。本实施方式 1 中的熔融金属喷出方法能够抑制熔融金属 2 残留在喷嘴 5b 内,因此,熔融金属 2 的喷出量的波动变小。由此,能够高精度地控制熔融金属 2 的喷出量。

[0055] <实施方式 2>

[0056] <结构>

[0057] 图 5 是表示本实施方式 2 中的熔融金属喷出装置 200 的结构图。在本实施方式 2 中,相对于实施方式 1 的熔融金属喷出装置 100(图 1),在轴 4 内还设置有气体配管 7。气体配管 7 与未图示的气体罐连接,在气体罐中填充有氮气等惰性气体。形成下述结构,即,能够通过气体配管 7,向喷嘴 5b 内部注入惰性气体。其他结构与实施方式 1 相同,因此,省略说明。此外,在图 5 中,省略了图 1 中的旋转机构 20、致动器 30、移动机构 40、旋转控制部 9、轴控制部 10、移动控制部 14 以及温度控制部 12 的图示。从图 6 至图 8 也同样地进行了省略。

[0058] <动作>

[0059] 在本实施方式 2 中的熔融金属喷出装置 200 中,气体配管 7 设置在轴 4 内,因此,惰性气体在穿过气体配管 7 时由压力缸保温加热器 6 进行加热。在使轴 4 下降而将喷嘴 5b 内的熔融金属 2 喷出时,从气体配管 7 向喷嘴 5b 内部吹出加热后的惰性气体。通过惰性气体的压力,熔融金属 2 从喷嘴 5b 的开口部被压出,由此,能够更加可靠地防止熔融金属 2 残

留在喷嘴 5b 内部。另外,由于惰性气体被加热,因此,不会使熔融金属 2 冷却而发生固化。

[0060] 在图 6 中示出本实施方式 2 中的其他熔融金属喷出装置 200A 的结构。如图 6 所示,可以不将气体配管 7 设置在轴 4 内,而将其设置在压力缸 5 的外部,并与喷嘴 5b 连接。气体配管 7 为了将惰性气体加热,设置为与压力缸保温加热器 6 接触。

[0061] <效果>

[0062] 本实施方式 2 中的熔融金属喷出装置还具有用于将气体(即惰性气体)向喷嘴 5b 内侧吹出的气体配管 7。

[0063] 由此,如本实施方式 2 的熔融金属喷出装置 200、200A 所示,即使是不能够将轴 4 插入至压力缸 5 的前端(即喷嘴 5b)为止而产生死区容积的结构,在将熔融金属 2 喷出时,也能够穿过气体配管 7 向喷嘴 5b 内部吹出惰性气体,由此,防止熔融金属 2 残留在喷嘴 5b 内部。

[0064] 另外,本实施方式 2 中的熔融金属喷出方法还具有下述工序,在该工序中,在使轴 4 朝向喷嘴 5b 方向滑动而从喷嘴 5b 的开口部将熔融金属 2 压出的工序之后,穿过气体配管 7 将惰性气体向喷嘴 5b 内侧吹出。

[0065] 由此,在本实施方式 2 中,在将轴 4 压下而将熔融金属 2 从喷嘴 5b 喷出之后,还将惰性气体向喷嘴 5b 内侧吹出。由此,即使在喷嘴 5b 内残留有熔融金属 2 的情况下,也能够可靠地从喷嘴 5b 将熔融金属排出。

[0066] <实施方式 3>

[0067] <结构>

[0068] 图 7(a)、(b) 是表示本实施方式 3 中的熔融金属喷出装置 300 的结构的图。图 7(a) 是使轴 4 上升后的状态,图 7(b) 是使轴 4 下降至喷嘴 5b 前端为止后的状态。

[0069] 如图 7(a) 所示,沿喷嘴 5b 的延伸方向的喷嘴 5b 的内部剖面,是朝向开口部的前端较细的形状。具体地说,例如喷嘴 5b 内部的形状是圆锥形。另外,轴 4 的前端是前端较细的形状。如图 7(b) 所示,轴 4 的前端形成与喷嘴 5b 内部无间隙地嵌合的形状。此外,喷嘴 5b 内部的形状除了圆锥形以外,也可以是三角锥、四角锥等。其他的结构与实施方式 1 相同,因此,省略说明。

[0070] <动作>

[0071] 在使轴 4 下降而将喷嘴 5b 内的熔融金属 2 喷出时,使轴 4 前端与喷嘴 5b 嵌合。由此,消除在喷嘴 5b 内部与轴 4 之间的空间,因此,喷嘴 5b 内部的熔融金属 2 全部喷出。即,能够可靠地防止熔融金属 2 残留在喷嘴 5b 内部。

[0072] <效果>

[0073] 在本实施方式 3 中的熔融金属喷出装置 300 中,沿喷嘴 5b 的延伸方向的喷嘴 5b 的剖面,是朝向开口部的前端较细的形状,轴 4 的前端是前端较细的形状,轴 4 的前端与喷嘴 5b 无间隙地嵌合。

[0074] 在将熔融金属 2 喷出时,能够使轴 4 的前端与喷嘴 5b 无间隙地嵌合,因此,在喷嘴 5b 与轴 4 之间不存在死区容积。由此,熔融金属 2 不会残留在喷嘴 5b 内部,因此,能够高精度地控制每一次的喷出量。

[0075] 另外,在本实施方式 3 中的熔融金属喷出方法中,在将轴 4 朝向喷嘴 5b 方向滑动而从喷嘴 5b 的开口部将熔融金属 2 压出的工序中,使轴 4 前端与喷嘴 5b 嵌合。

[0076] 由此,在将轴 4 压下而将熔融金属 2 喷出时,通过将轴 4 的前端与喷嘴 5b 无间隙地嵌合,从而熔融金属 2 不会残留在喷嘴 5b 中。由于熔融金属 2 不会残留在喷嘴 5b 内部,因此,能够高精度地控制每一次的喷出量。

[0077] <实施方式 4>

[0078] <结构>

[0079] 图 8 是表示本实施方式 4 中的熔融金属喷出装置 400 的喷嘴 5b 的结构的图。在本实施方式 4 中,在喷嘴 5b 中埋入有喷嘴用加热器 13。除此以外的结构与实施方式 1(图 1) 相同,因此,省略说明。

[0080] <动作>

[0081] 在本实施方式中的熔融金属喷出装置 400 中,通过喷嘴用加热器 13 对喷嘴 5b 进行加热,因此,喷嘴 5b 内部的熔融金属 2 可靠地保持为熔融状态。因此,不会发生由于熔融金属 2 的粘度因冷却而降低所产生的凝集以及向喷嘴 5b 内壁的附着。由此,熔融金属 2 不会残留在喷嘴 5b 内部,而全部喷出。

[0082] 另外,在本实施方式 4 中,由于将喷嘴用加热器 13 埋入设置在喷嘴 5b 中,因此,喷嘴 5b 的形状与实施方式 1 相同。由此,在将熔融金属 2 吸引时,加热器 13 不会对吸引造成妨碍。

[0083] <效果>

[0084] 本实施方式 4 中的熔融金属喷出装置 400 还具有埋入在喷嘴 5b 中的喷嘴用加热器 13。

[0085] 因此,能够通过喷嘴用加热器 13 对保持在喷嘴 5b 内部的熔融金属 2 进行加热而可靠地保持为熔融状态。由此,能够抑制由于熔融金属 2 冷却所引起的凝集以及向喷嘴 5b 内壁的附着。由此,能够可靠地防止熔融金属 2 残留在喷嘴 5b 内部。

[0086] <实施方式 5>

[0087] 图 9 是本实施方式中的熔融金属喷出装置的喷嘴 5b 的剖面图。该剖面图相当于图 1 的线段 AB 所示的位置处的剖面。在实施方式 1 中,在喷嘴 5b 内部施加有涂层 5c。另一方面,在本实施方式 5 中,在喷嘴 5b 内壁上设置微小的凹凸 5bs,在其上面施加涂层 5c。其他结构与实施方式 1 相同,因此,省略说明。在本实施方式中,设置在喷嘴 5b 内壁上的微小的凹凸 5bs 例如是通过利用适当粗细的研磨剂对喷嘴 5b 内壁进行研磨而形成的。另外,微小的凹凸 5bs 也可以通过使用氢氟酸等进行的化学研磨而形成。

[0088] <效果>

[0089] 在本实施方式 5 的熔融金属喷出装置中,在喷嘴 5b 的内壁上设置微小的凹凸 5bs。对微小的凹凸 5bs 施加有防止熔融的金属附着的涂层 5c。

[0090] 因此,通过在喷嘴 5b 的内壁上设置微小的凹凸 5bs,并在其上施加涂层 5c,从而能够通过莲花效应强力地防止熔融金属 2 的附着。由此,能够更加可靠地防止熔融金属 2 残留在喷嘴 5b 内部。

[0091] 此外,本发明能够在其发明的范围内对各实施方式进行自由组合,或者将各实施方式进行适当地变形、省略。

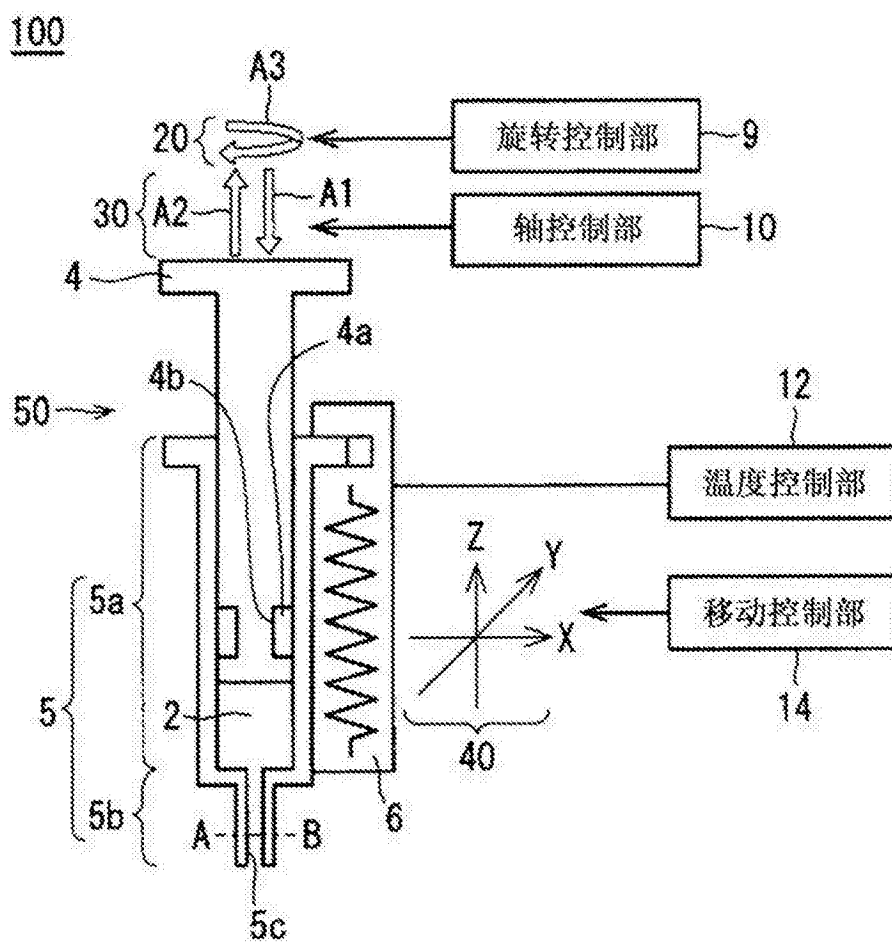


图 1

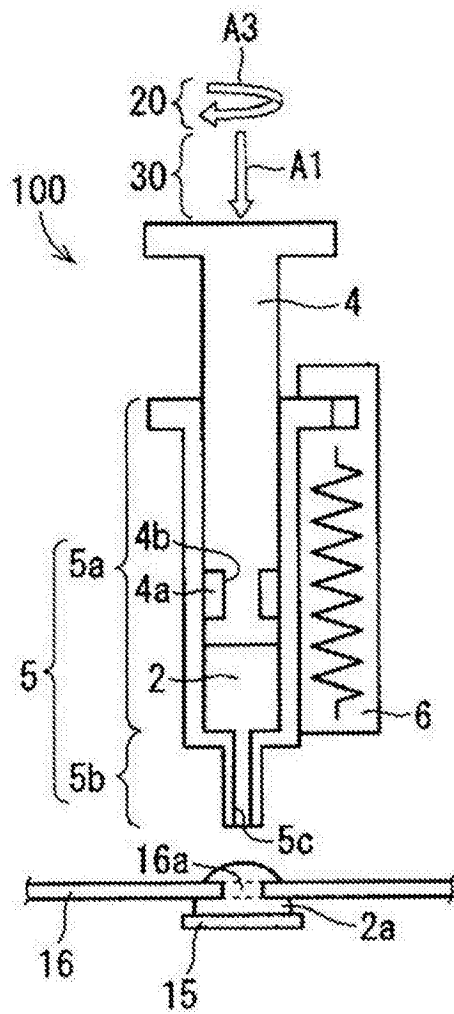


图 2

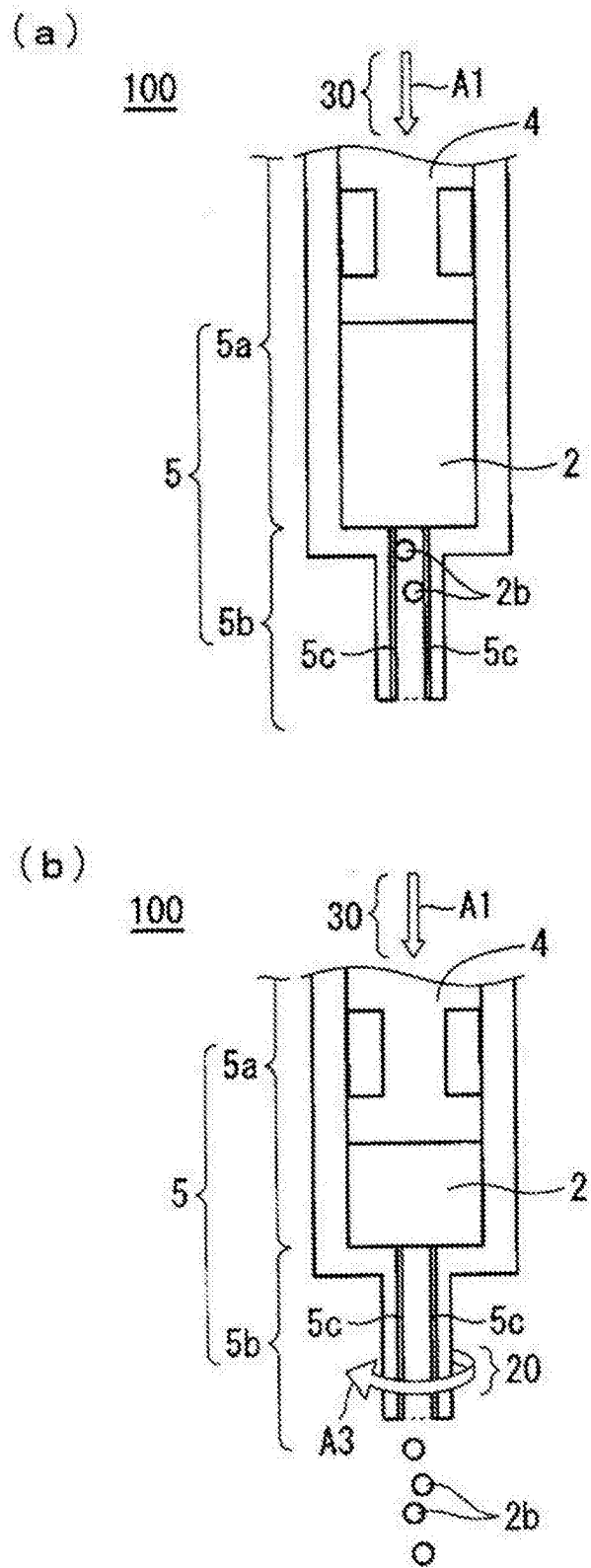


图 3

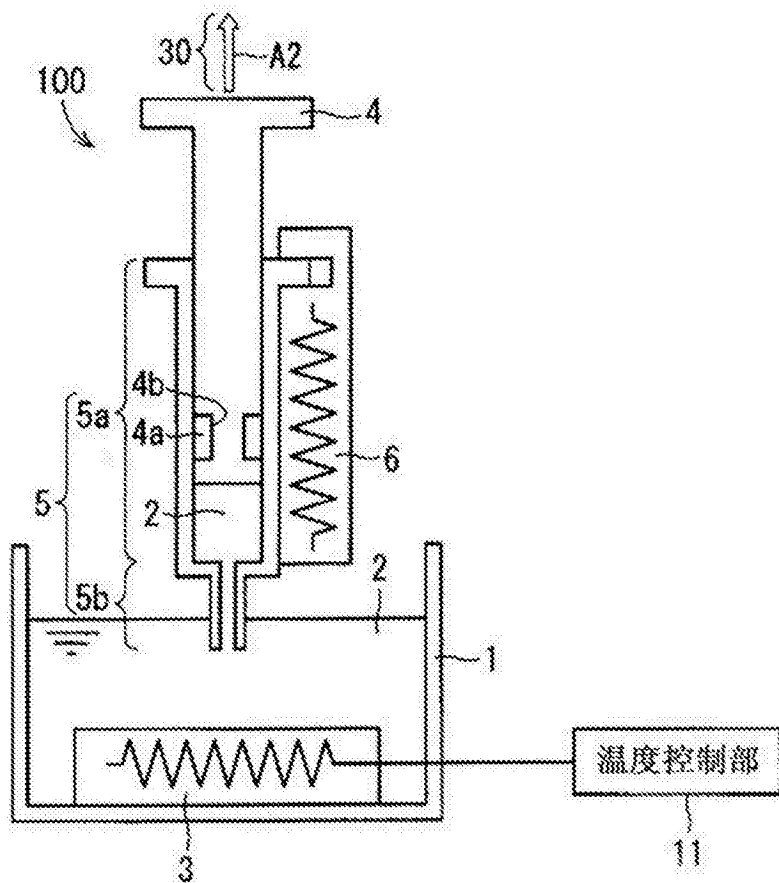


图 4

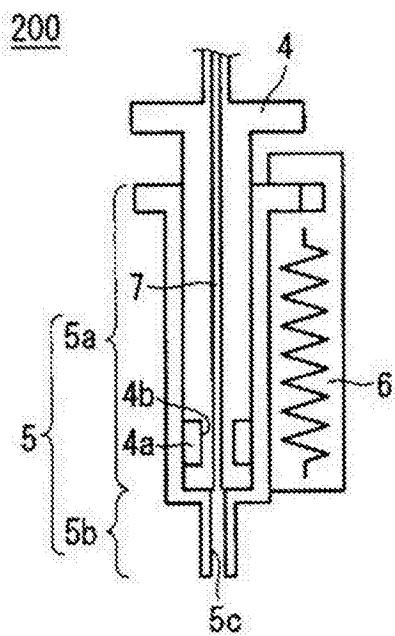


图 5

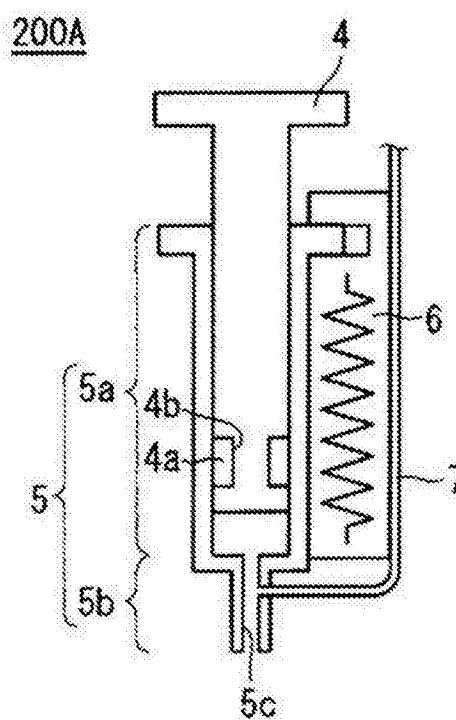


图 6

(a)

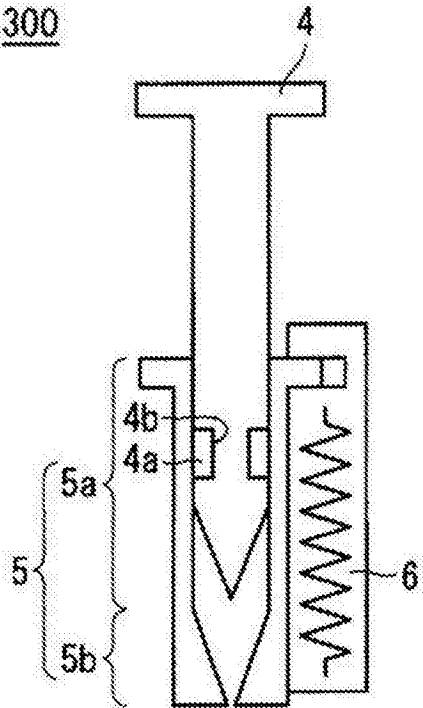
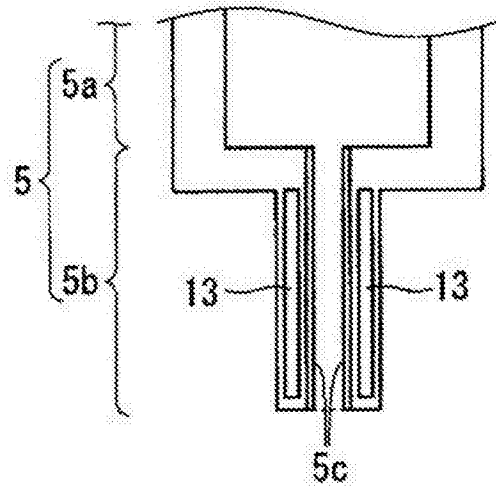
300400

图 8

(b)

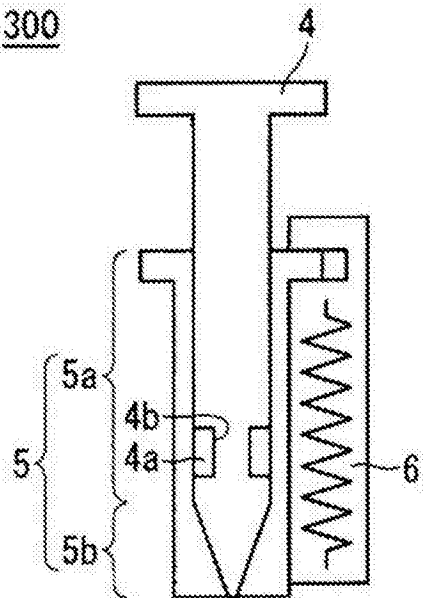
300

图 7

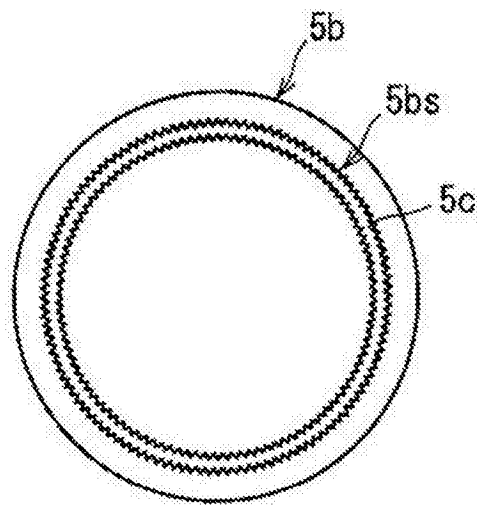


图 9