



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101568397 B

(45) 授权公告日 2011.05.11

(21) 申请号 200880001324.X  
(22) 申请日 2008.01.18  
(30) 优先权数据  
009858/2007 2007.01.19 JP  
206473/2007 2007.08.08 JP  
(85) PCT申请进入国家阶段日  
2009.06.10  
(86) PCT申请的申请数据  
PCT/JP2008/000050 2008.01.18  
(87) PCT申请的公布数据  
W02008/087865 JA 2008.07.24  
(73) 专利权人 三井金属矿业株式会社  
地址 日本东京  
(72) 发明人 高冈稔 内野哲也 梅崎哲也  
前原周作  
(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127  
代理人 党晓林

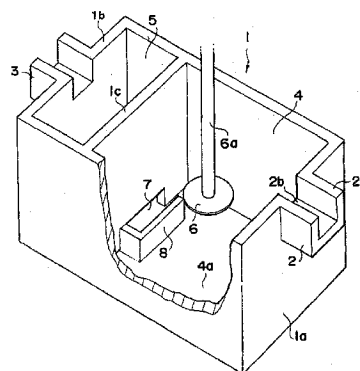
(51) Int. Cl.  
B22D 1/00 (2006.01)  
C22B 9/00 (2006.01)  
C22B 21/06 (2006.01)  
(56) 对比文件  
JP 特开平 5-65527 A, 1993.03.19,  
US 2003/0151176 A1, 2003.08.14,  
JP 特开平 6-330199 A, 1994.11.29,  
审查员 佟林松

权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 8 页

(54) 发明名称  
脱气装置

(57) 摘要

本发明的目的在于提供一种脱气装置,该脱气装置能够充分地进行除去熔融金属中的氢气等夹杂物的除去作业。本发明的脱气装置(1)具有利用搅拌体(6)旋转来搅拌熔融金属进行脱气的脱气室(4),其特征在于,在侧壁(1c)上设置有用于允许熔融金属从脱气室(4)流出的开口部(7),包围该开口部(7)的包围板(8)配置成将回转流动的熔融金属的下游侧敞开。



1. 一种脱气装置,所述脱气装置具有利用搅拌体旋转来搅拌熔融金属进行脱气的脱气室,其特征在于,

在侧壁上设置用于允许熔融金属从脱气室流出的开口部,

包围该开口部的包围板配置成在搅拌体的旋转轴和开口部之间的熔融金属流的下游侧敞开。

2. 根据权利要求 1 所述的脱气装置,其特征在于,

脱气室形成为俯视呈矩形,

所述开口部设置在侧壁的下部,

包围板形成为俯视呈 L 字状。

3. 根据权利要求 1 所述的脱气装置,其特征在于,

脱气室形成为俯视呈矩形状,

所述开口部设置在侧壁的下部,

包围板形成为垂直于侧壁。

4. 根据权利要求 1 所述的脱气装置,其特征在于,

脱气室形成为俯视呈矩形状,

所述开口部设置在侧壁的下部,

包围板的挡熔融金属流的面相对于侧壁形成为倾斜面。

5. 根据权利要求 2 或 4 所述的脱气装置,其特征在于,

所述开口部设置在侧壁的中央。

6. 根据权利要求 3 或 4 所述的脱气装置,其特征在于,

所述开口部设置在侧壁的端部。

7. 根据权利要求 3 或 4 所述的脱气装置,其特征在于,

所述开口部和进液口配置成当俯视时位于对角线上。

8. 根据权利要求 1 ~ 4 中的任一项所述的脱气装置,其特征在于,

包围板的高度比所述开口部的高度要高。

## 脱气装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种进行铝合金等的熔融金属的脱气处理的脱气装置。

### 背景技术

[0002] 在铝合金等的铸造中,在铸造之前为了除去熔融金属中的氢气或氧化物等夹杂物而需要进行脱气处理。作为进行该脱气处理的脱气装置(也称为脱气炉)有如下的装置:一边在脱气室中利用脱气用搅拌体旋转来搅拌熔融金属,一边喷射惰性气体从而除去氢气或夹杂物等,并使该脱气后的熔融金属通过设置在脱气室的底部附近的开口部经由弯管流出并出液至铸模中(参照下述专利文献1、2)。

[0003] 并且,还存在如下的装置:一边在脱气处理槽中利用气体放出单元旋转来搅拌熔融金属,一边喷射惰性气体从而除去氢气或夹杂物等,并且使该脱气后的熔融金属从设置在分隔板下部的开口流出并出液至铸型中(参照下述专利文献3)。

[0004] 专利文献1:日本特开平5-65527号公报

[0005] 专利文献2:日本特开平5-65554号公报

[0006] 专利文献3:日本特开2003-240449号公报

[0007] 但是,在上述专利文献1~3中所记载的脱气装置中,存在无法充分除去熔融金属中的夹杂物的情况。

[0008] 本发明人研究明白了这种情况的原因,发现其原因在于如果在脱气室(或者脱气处理槽)的底部附近设有供熔融金属流出的开口(或者弯管),则存在未被搅拌就流出的熔融金属,在该熔融金属中残留有夹杂物。

[0009] 并且,确认了如果弯管配置在底部附近,则存在引起紊流、夹杂物容易混入熔融金属中的情况。

### 发明内容

[0010] 因此,本发明的目的在于提供能够充分除去熔融金属中的氢气等夹杂物的脱气装置。

[0011] 本发明的脱气装置具有下述的本发明第一方面~第八方面的结构。

[0012] 本发明第一方面是一种脱气装置,所述脱气装置具有利用搅拌体旋转来搅拌熔融金属进行脱气的脱气室,其中,在侧壁上设置用于允许熔融金属从脱气室流出的开口部,包围该开口部的包围板配置成将回转流动的熔融金属的下游侧敞开。

[0013] 本发明第二方面是根据第一方面所述的脱气装置,其中,脱气室形成为俯视呈大致矩形,所述开口部设置在侧壁的下部,包围板形成为俯视呈大致L字状。

[0014] 本发明第三方面是根据第一方面所述的脱气装置,其中,脱气室形成为俯视呈大致矩形,所述开口部设置在侧壁的下部,包围板形成为大致垂直侧壁地突出。

[0015] 本发明第四方面是根据第一方面所述的脱气装置,其中,脱气室形成为俯视呈大致矩形,所述开口部设置在侧壁的下部,包围板的挡熔融金属流的面相对于侧壁形成为

倾斜面。

[0016] 本发明第五方面是根据第二方面或第四方面所述的脱气装置,其中,所述开口部设置在侧壁的中央附近。

[0017] 本发明第六方面是根据第三方面或第四方面所述的脱气装置,其中,所述开口部设置在侧壁的端部。

[0018] 本发明第七方面是根据第三方面或第四方面所述的脱气装置,其中,所述开口部和进液口配置成当俯视时位于对角线上。

[0019] 本发明第八方面是根据第一方面至第四方面中的任一项所述的脱气装置,其中,包围板在高度方向上的宽度比所述开口部在高度方向上的宽度要宽。

[0020] 另外,在本发明中,所谓“回转流动的熔融金属的下游侧”意味着搅拌体的旋转轴和开口部之间的熔融金属流的下游侧。

[0021] 对于本发明的脱气装置,由于将包围板设置在开口部的周围,因此不会发生被贮存在底部的熔融金属未被搅拌就流出的情况,从而能够充分地除去夹杂物。

## 附图说明

[0022] 图 1 是示出本发明的第一实施方式的脱气装置的立体图。

[0023] 图 2 是图 1 所示的脱气装置的俯视图。

[0024] 图 3 是图 1 所示的脱气装置的侧剖视图。

[0025] 图 4 是示出图 1 的脱气装置的变形例的俯视图。

[0026] 图 5 是示出本发明的第二实施方式的脱气装置的俯视图。

[0027] 图 6 是示出本发明的第三实施方式的脱气装置的立体图。

[0028] 图 7 是图 6 所示的脱气装置的俯视图。

[0029] 图 8 是示出图 6 所示的脱气装置的变形例的俯视图。

[0030] 图 9 是示出图 6 所示的脱气装置的变形例的俯视图。

[0031] 图 10 是示出图 6 所示的脱气装置的变形例的俯视图。

## 具体实施方式

[0032] 以下,使用附图说明本发明的实施方式。

[0033] 首先,对本发明的第一实施方式的脱气装置进行说明。

[0034] 如图 1~图 3 所示,本发明的第一实施方式的脱气装置 1 是在周围设有侧壁的大致长方体状的槽,将进液口 2 设置在一个侧壁 1a 上,将出液口 3 设置在与该侧壁 1a 对置的侧壁 1b 上。槽内被与侧壁 1a 平行的侧壁 1c 分隔,将进液口 2 侧作为脱气室 4,将出液口 3 侧作为出液室 5,且形成为脱气室 4 的容量比出液室 5 的容量大。

[0035] 脱气室 4 是这样的场所:用于贮存从进液口 2 进入的铝合金等的熔融金属,并一边利用配置在脱气室内的搅拌体 6 旋转来搅拌被贮存的熔融金属,一边送入惰性气体脱去氢气等。脱气后的熔融金属从设置在侧壁 1c 下部的开口部 7 流出。

[0036] 在本实施方式中,将脱气室 4 形成为俯视呈大致正方形。通过这样形成,熔融金属的滞留时间均等,能够使惰性气体均匀地分散。也可以将脱气室 4 形成为俯视呈大致圆形的圆筒状,这样做也能够得到同样的效果。

[0037] 进液口 2 从侧壁 1a 上部的大致中央朝外方突出形成,在进液口 2 的上表面 2a 上形成有槽 2b,以能够将熔融金属进液脱气室 4 内。

[0038] 搅拌体 6 为圆盘形状,在其大致中心设有朝上方延伸的轴部 6a,搅拌体 6 以该轴部 6a 作为旋转轴旋转,从而对熔融金属进行搅拌。轴部 6a 形成为圆筒状,其内部作为气体通路 6b,以能够通过惰性气体。惰性气体从轴部 6a 的前端放出至熔融金属中。

[0039] 优选搅拌体 6 配置在脱气室 4 的大致中心。

[0040] 开口部 7 是设置在侧壁 1c 下部的中央附近的大致矩形的孔,是连通脱气室 4 和出液室 5 以使熔融金属从脱气室 4 流出至出液室 5 的部位。

[0041] 优选开口部 7 的上限位于从脱气室 4 的底面 4a 至搅拌体 6 的下表面之间。

[0042] 优选开口部 7 的下限为与脱气室 4 的底面 4a 大致相同的高度或者高出脱气室 4 的底面 4a 5 ~ 10mm 左右的高度。如果形成为与底面 4a 大致相同的高度,则容易进行脱气室 4 的熔融金属的清除,如果形成为高出底面 4a 5 ~ 10mm 左右的高度,则沉淀的夹杂物难以混入熔融金属中。

[0043] 并且,当将侧壁 1c 的宽度进行 4 等分时,优选开口部 7 形成为中央 2 份宽度的量。

[0044] 在开口部 7 的周围,以包围开口部 7 的方式配置有俯视呈大致 L 字状的包围板 8。为了防止熔融金属不回转流动就流入出液室 5,包围板 8 以封闭回转流动的熔融金属流的上游侧而敞开下游侧的方式配置。即,如图 2 所示,在搅拌体 6 沿箭头 A 的方向旋转的情况下,熔融金属也在与搅拌体 6 的旋转方向相同的方向旋转。位于搅拌体 6 的旋转轴 6a 和侧壁 1c 之间的熔融金属流形成为从图 2 的下侧朝向上侧的流动,因此,在该情况下,包围板 8 以封闭图 2 的下侧而敞开上侧的方式配置。

[0045] 优选包围板 8 在高度方向上的宽度形成为比开口部 7 在高度方向上的宽度要宽,虽然没有特殊限定,但是优选包围板 8 的上限形成为比开口部 7 的上限高 10 ~ 20mm。

[0046] 优选包围板 8 的一个面相对于朝向开口部 7 的搅拌体 6 的旋转的切线方向(图 2 的 X 方向)成  $90^{\circ} \pm 25^{\circ}$  的角度,特别优选为  $80^{\circ}$  以上。在本实施方式中为  $90^{\circ}$ 。由此,能够防止滞留时间短的熔融金属通过开口部 7 流出的情况。

[0047] 在本实施方式中,包围板 8 形成为俯视呈大致 L 字状,但是并不限于此,如图 4 所示,也可以呈倾斜状地配置平板的包围板 8a。在该情况下,优选包围板 8a 的一个面相对于朝向开口部 7 的搅拌体 6 的旋转的切线方向(图 4 的 Y 方向)成  $70^{\circ}$  的角度。

[0048] 出液室 5 是用于贮存从脱气室 4 流入的熔融金属并使其从出液口 3 流入铸型(未图示)等中的场所。

[0049] 出液口 3 从脱气装置 1 的侧壁 1b 上部的大致中央朝外方突出形成,在出液口 3 的上表面 3a 上形成有槽 3b,以能够将熔融金属出液至铸型等中。

[0050] 另外,如图 2 所示,标号 9 是清除口,使清除口 9 的内侧凹陷适当深度而形成凹部 9a 以与脱气室 4 相连,从而能够在此处收集浮游的夹杂物等并除去。

[0051] 上述脱气装置 1 使熔融金属从进液口 2 流入脱气室 4 中,并一边利用搅拌体 6 旋转来搅拌被贮存的熔融金属,一边放出惰性气体进行脱气。此时,由于将包围板 8 设置在与出液室 5 连通的开口部 7 的周围,因此不会产生熔融金属未被脱气就流出的情况,从而能够充分进行熔融金属的脱气。

[0052] 在使熔融的铝流入脱气装置 1 中的情况下,优选使流入量和流出量平衡并使脱气

室 4 内的滞留时间为 5 ~ 10 分钟。

[0053] 并且,以往,由于将弯管等配置在脱气室 4 的底面,因此存在熔融金属产生紊流、氢气或夹杂物等混入熔融金属中的情况,但在本发明中,熔融金属不会产生紊流,氢气或夹杂物等也难以混入熔融金属。

[0054] 另外,在本实施方式中为设有出液室的脱气装置,但是并不限于此,也可以形成脱气室连续的二槽式脱气装置等。

[0055] 接着,说明本发明的第二实施方式的脱气装置。

[0056] 如图 5 所示,本发明的第二实施方式的脱气装置 11 是在周围设有侧壁的大致立方体状的槽,将进液口 21 设置在一个侧壁 11a 上,将开口部 71 设置在与该侧壁 11a 对置的侧壁 11b 上。并将搅拌体 61 配置在槽内,以此形成脱气室 41。

[0057] 脱气室 41 是这样的场所:用于贮存从进液口 21 进液的铝合金等的熔融金属,并一边利用配置在脱气室 41 内的搅拌体 61 旋转来搅拌该熔融金属,一边送入惰性气体进行脱气。脱气后的熔融金属从设置在侧壁 11b 下部的开口部 71 流出。

[0058] 进液口 21 从侧壁 11a 上部的一端(在图 5 中为下侧)朝外方突出形成,在进液口 21 的上表面 21a 上形成有槽 21b,从而能够将熔融金属进液脱气室 41 内。

[0059] 搅拌体 61 可以使用与第一实施方式的搅拌体 6 相同的搅拌体。

[0060] 开口部 71 是设置在侧壁 11b 下部的另一端(在图 5 中为上侧)的大致矩形的孔,使熔融金属从脱气室 41 流出。

[0061] 矩形板状的包围板 81 以从侧壁 11c 大致垂直地朝内侧突出并包围开口部 71 的方式配置在开口部 71 的周围。为了防止产生熔融金属不回转流动就流出的情况,包围板 81 以封闭回转流动的熔融金属流的上游侧而敞开下游侧的方式配置。即,如图 5 所示,在搅拌体 61 沿箭头 B 的方向旋转的情况下,熔融金属也在与搅拌体 61 的旋转方向相同的方向旋转。位于搅拌体 61 的旋转轴 61a 和侧壁 11b 之间的熔融金属流形成从图 5 的上侧朝向下侧的流动,因此,在该情况下,包围板 81 以封闭图 5 的上侧而敞开下侧的方式配置。

[0062] 包围板 81 相对于朝向开口部 71 的搅拌体 61 的旋转的切线方向(图 5 的 Z 方向)成 90° 的角度配置。

[0063] 如图 5 所示,标号 91 是清除口,与上述实施方式的清除口 9 相同,能够在凹部 91a 中收集浮游的夹杂物等并除去。

[0064] 上述脱气装置 11 使熔融金属从进液口 21 流入脱气室 41 中,并一边利用搅拌体 61 旋转来搅拌被贮存的熔融金属,一边送入惰性气体进行脱气。此时,由于将包围板 81 设置在开口部 71 的周围,因此不会产生熔融金属未被脱气就流出的情况,从而能够充分地进行脱气。

[0065] 在本实施方式中,将进液口 21 设置在侧壁 11a 上部的一端,将开口部 71 设置在侧壁 11b 下部的另一端,由于这样将进液口 21 和开口部 71 设置在对角线上,因此熔融金属的搅拌时间变长,能够充分地进行脱气。

[0066] 接着,说明本发明的第三实施方式的脱气装置。

[0067] 如图 6 以及图 7 所示,本发明的第三实施方式的脱气装置 12 是在周围设有侧壁的大致立方体状的槽,将进液口 22 设置在一个侧壁 12a 上,将开口部 32 设置在与该侧壁 12a 对置的侧壁 12b 上,并将搅拌体 52 配置在槽内,以此形成脱气室 42。

[0068] 脱气室 42 是这样的场所：用于贮存从进液口 22 进液的铝合金等的熔融金属，并一边利用搅拌体 52 旋转来搅拌该被贮存的熔融金属，一边送入惰性气体进行脱气。脱气后的熔融金属从设置在侧壁 12b 下部的开口部 32 流出。

[0069] 在本实施方式中，将脱气室 42 形成大致立方体状，通过这样做，熔融金属的滞留时间均等，能够使惰性气体均匀地分散。

[0070] 进液口 22 从侧壁 12a 上部的一端（在图 7 中为下侧）朝外方突出形成，在进液口 22 的上表面 22a 上形成有槽 22b，从而能够将熔融金属进液脱气室 42 内。

[0071] 搅拌体 52 为圆盘形状，在其大致中心设有朝上方延伸的轴部 52a，搅拌体 52 以该轴部 52a 作为旋转轴旋转，从而对熔融金属进行搅拌。轴部 52a 形成圆筒状，其内部作为气体通路 52b，以能够通过惰性气体。惰性气体从轴部 52a 的前端放出至熔融金属中。

[0072] 开口部 32 是使熔融金属从脱气室 42 流出的大致矩形的孔，该开口部 32 设置在侧壁 12b 下部的另一端（在图 7 中为上侧）、即与进液口 22 相反的端部上，并设置成与进液口 22 位于对角线上。这样，通过将开口部 32 与进液口 22 设置在对角线上，熔融金属的搅拌时间变长，能够充分地进行脱气。

[0073] 在如本实施方式这样将脱气室形成大致矩形状的情况下，优选将开口部设置在角部附近，进一步，优选形成在将侧壁的宽度进行 3 等分时 的一端部上。

[0074] 并且，优选开口部 32 配置在脱气室的内切圆（图 7 的双点划线）的外侧。

[0075] 俯视呈大致三角形的包围板 62 以从侧壁 12b 朝内方突出并包围开口部 32 的方式配置在开口部 32 的周围。为了防止产生熔融金属不回转动就流出的情况，包围板 62 以封闭回转流动的熔融金属流的上游侧而敞开下游侧的方式配置。即，如图 7 所示，在搅拌体 52 沿箭头 A 的方向旋转的情况下，位于搅拌体 52 的轴部 52a 和侧壁 12b 之间的熔融金属流形成从图 7 的下侧朝向上侧的流动（图 7 的 X 方向），因此，包围板 62 以图 7 的右侧敞开的方式配置。

[0076] 优选开口部 32 的上限位于从脱气室 42 的底面 42a 到搅拌体 52 的下表面之间的位置。优选开口部 32 的下限形成与脱气室 42 的底面 42a 大致相同的高度或者高出脱气室 42 的底面 42a 5 ~ 10mm 左右的高度。

[0077] 并且，优选包围板 62 在高度方向上的宽度形成为比开口部 32 在高度方向上的宽度要宽，例如，优选比开口部 32 在高度方向上的宽度宽 10 ~ 20mm。

[0078] 包围板 62 的挡熔融金属流的面为倾斜面 62a，优选倾斜面 62a 相对于侧壁 12b 成  $20^{\circ} \sim 70^{\circ}$ （相对于熔融金属流的方向（图 7 的 X 方向）成  $110^{\circ} \sim 160^{\circ}$ ）的角度，更加优选为倾斜面 62a 相对于侧壁 12b 成  $25^{\circ} \sim 65^{\circ}$ （相对于熔融金属流的方向（图 7 的 X 方向）成  $115^{\circ} \sim 155^{\circ}$ ）的角度，特别优选为倾斜面 62a 相对于侧壁 12b 成  $30^{\circ} \sim 60^{\circ}$ （相对于熔融金属流的方向（图 7 的 X 方向）成  $120^{\circ} \sim 150^{\circ}$ ）的角度。

[0079] 进一步，优选包围板 62 配置在脱气室 42 的内切圆（图 7 的双点划线）的外侧。

[0080] 在本实施方式中，包围板 62 形成为使倾斜面 62a 相对于侧壁 12b 成  $45^{\circ}$ ，且倾斜面 62a 的背侧面 62b 和开口部 32 的侧面 32a 大致为同一平面。

[0081] 优选包围板 62 的突出宽度相对于侧壁 12b 的宽度为 10 ~ 50%。如果比其过短则包围板 62 的效果变小，即使比其长很多也不会提高效果，并且难以维护。

[0082] 在本实施方式中，将包围板 62 形成为俯视呈大致三角形，但是也可以如图 8 所

示为矩形状板的包围板 621,并相对于侧壁 12b 倾斜地配置成倾斜面 621a。

[0083] 并且,在本发明中所说的倾斜面也包含弯曲面或者弯折面,如图 9 所示的具有呈弯曲状地凹陷的弯曲面 622a 的包围板 622 或者如图 10 所示的具有朝内侧弯折而形成的弯折面 623a 的包围板 623 也能够得到同样的效果。

[0084] 另外,在倾斜面为弯曲面 622a 的情况下,优选连接弯曲面 622a 的始点(图 9 的 S 点)和终点(图 9 的 F 点)的线相对于侧壁 12b 成  $20^{\circ} \sim 70^{\circ}$  (相对于熔融金属流的方向(图 9 的 X 方向)成  $110^{\circ} \sim 160^{\circ}$ ) 的角度,更加优选为该线相对于侧壁 12b 成  $25^{\circ} \sim 65^{\circ}$  (相对于熔融金属流的方向(图 9 的 X 方向)成  $115^{\circ} \sim 155^{\circ}$ ) 的角度,特别优选为该线相对于侧壁 12b 成  $30^{\circ} \sim 60^{\circ}$  (相对于熔融金属流的方向(图 9 的 X 方向)成  $120^{\circ} \sim 150^{\circ}$ ) 的角度。

[0085] 在形成弯折面 623a 的情况下,优选连接弯折面 623a 的始点(图 10 的 S 点)和终点(图 10 的 F 点)的线相对于侧壁 12b 成  $20^{\circ} \sim 70^{\circ}$  (相对于熔融金属流的方向(图 10 的 X 方向)成  $110^{\circ} \sim 160^{\circ}$ ) 的角度,更加优选为该线相对于侧壁 12b 成  $25^{\circ} \sim 65^{\circ}$  (相对于熔融金属流的方向(图 10 的 X 方向)成  $115^{\circ} \sim 155^{\circ}$ ) 的角度,特别优选为该线相对于侧壁 12b 成  $30^{\circ} \sim 60^{\circ}$  (相对于熔融金属流的方向(图 10 的 X 方向)成  $120^{\circ} \sim 150^{\circ}$ ) 的角度。

[0086] 从强度的观点出发,如图 6 或者图 7 所示,优选包围板形成俯视呈大致三角形。这是因为在将开口部设置在侧壁下部的情况下,俯视呈大致三角形的包围板能够获得较广的与脱气室底面接触的面积。

[0087] 从防止紊流、制造成本、脱气室的清除的观点出发,优选包围板的倾斜面形成为平面或者弯曲面状。

[0088] 另外,如图 7 ~ 图 10 所示,标号 72 是清除口,能够在凹部 72a 中收集浮游的夹杂物等并除去。

[0089] 对于上述装置 12,使熔融金属从进液口 22 流入脱气室 42,一边利用搅拌体 52 旋转来搅拌被贮存的熔融金属,一边将惰性气体形成微细气体并送入,进行脱气。此时,由于将包围板 62 设置在开口部 32 的周围,因此不会产生熔融金属未经惰性气体处理就流出的情况,能够充分地进行熔融金属的脱气。并且,由于形成有倾斜面 62a,因此能够防止熔融金属的紊流,夹杂物难以混入熔融金属中。

[0090] 本发明的脱气装置可以单独使用,也可以并列多个进行使用。例如,可以并列两个脱气装置,将上游侧作为第一脱气装置,将下游侧作为第二脱气装置,形成如下的结构:将第一进液口设置在第一脱气装置的下端部,将第一开口部设置在与该第一进液口成对角线的上端部,将第二进液口设置在第二脱气装置的上端部,将第二开口部设置在与该第二进液口成对角线的下端部。在该情况下,可以在第一开口部以及第二开口部双方上设置包围板,也可以在第一开口部、第二开口部中的某一个上设置包围板。当在某一个开口部上设置包围板的情况下,优选设置在第二开口部上。

[0091] 另外,为了容易理解本发明的特征,图 1 ~ 图 10 所示的装置省略了盖进行记载,本来是利用盖覆盖上方进行使用的。

[0092] 上述实施方式的构成样式并不是作为限定本发明的样式而举出的,只要技术目的通用就能够进行变更,本发明也包含这种变更。

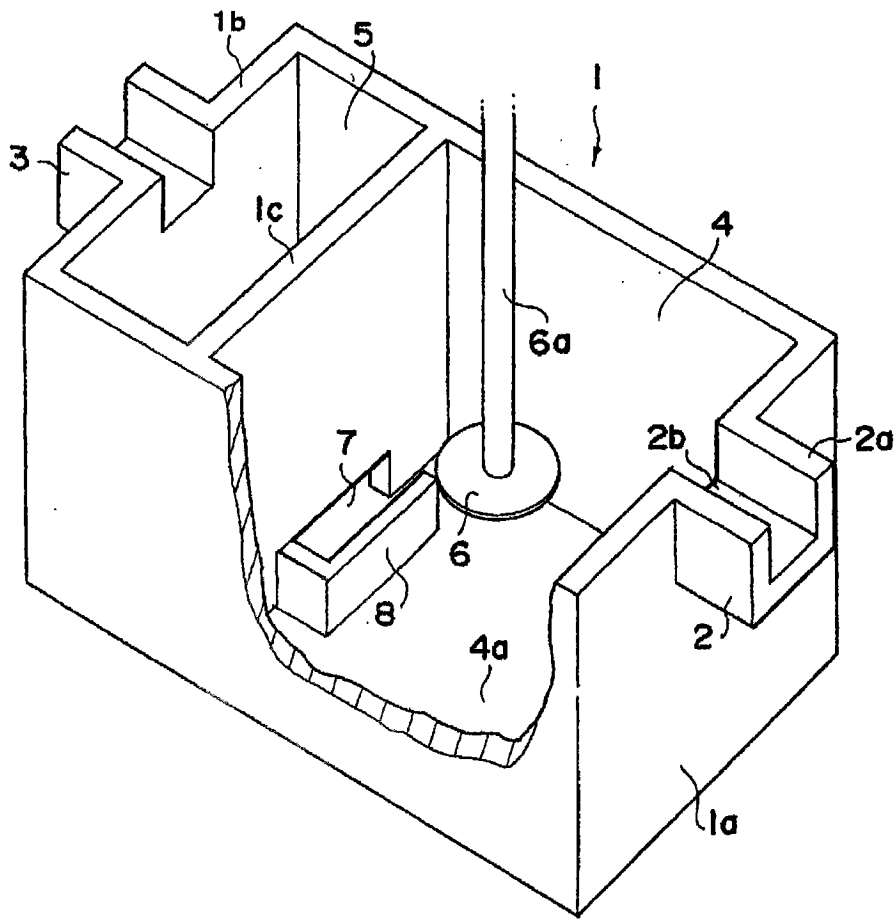


图 1

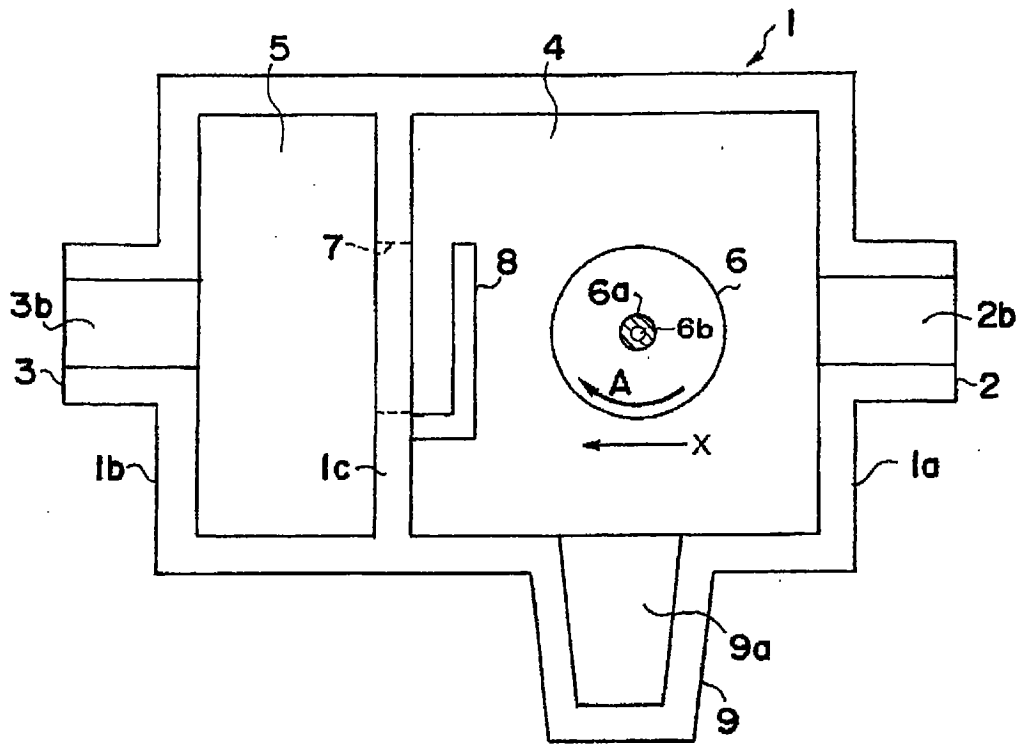


图 2

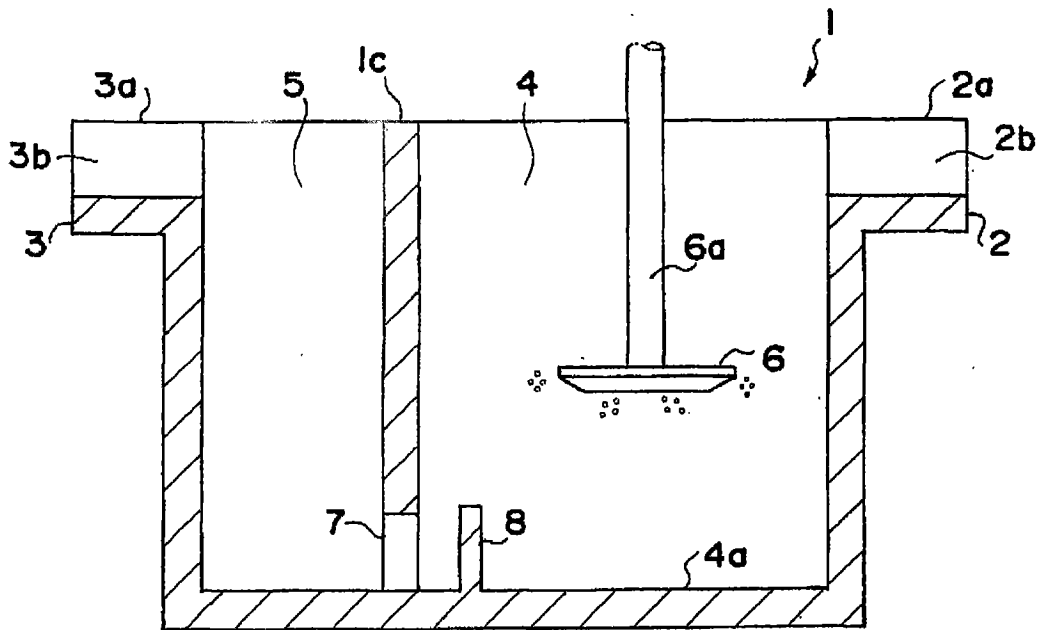


图 3

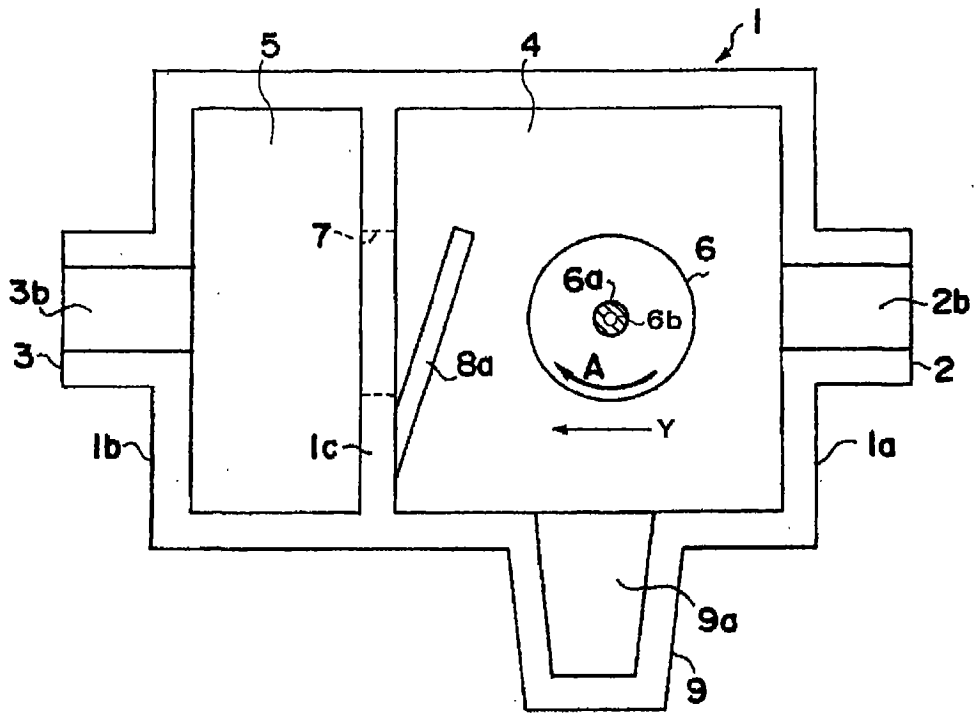


图 4

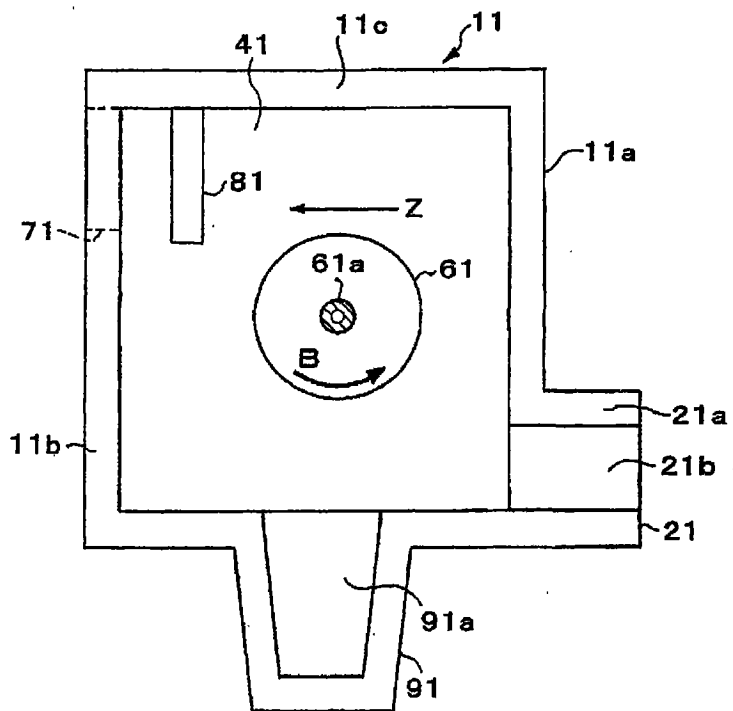


图 5

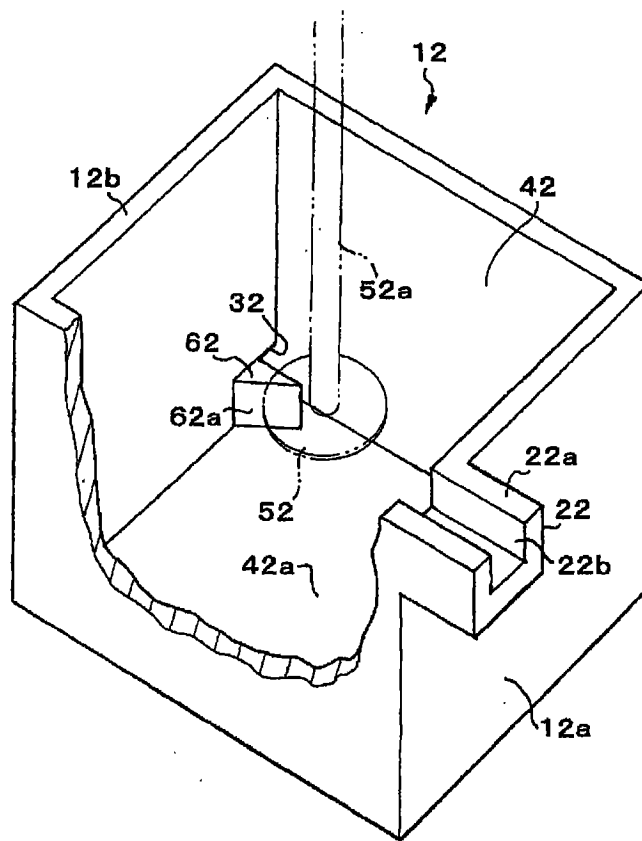


图 6

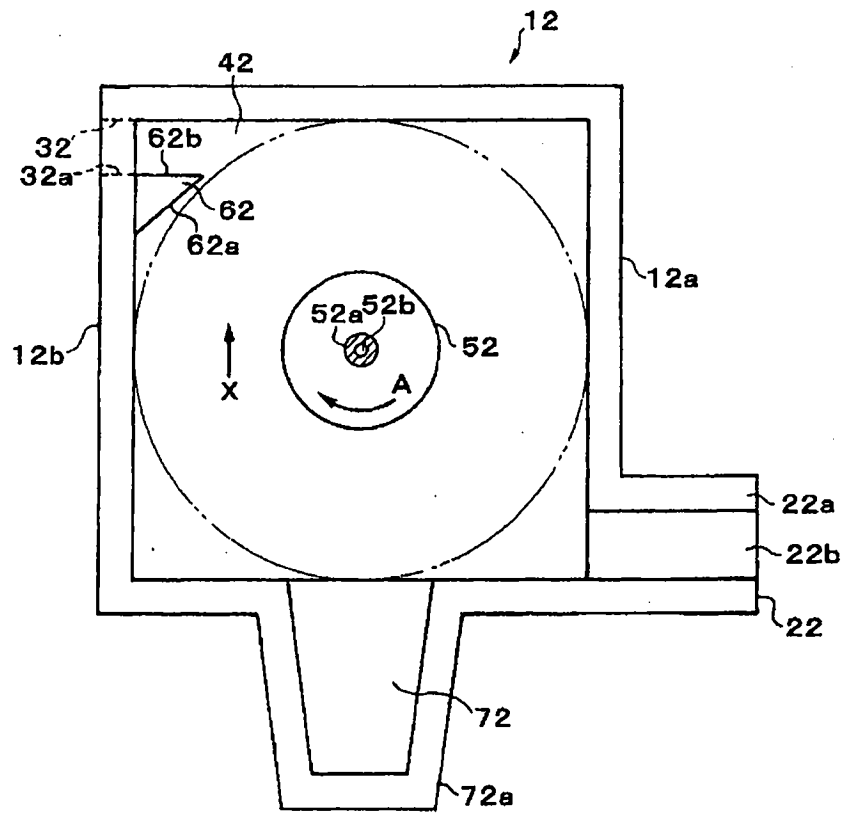


图 7

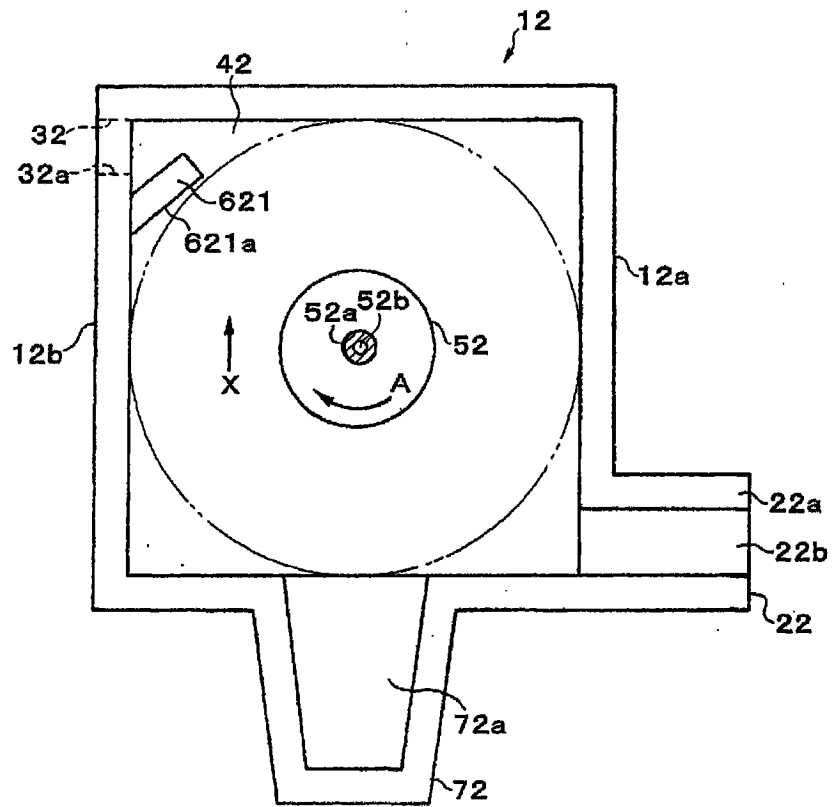


图 8

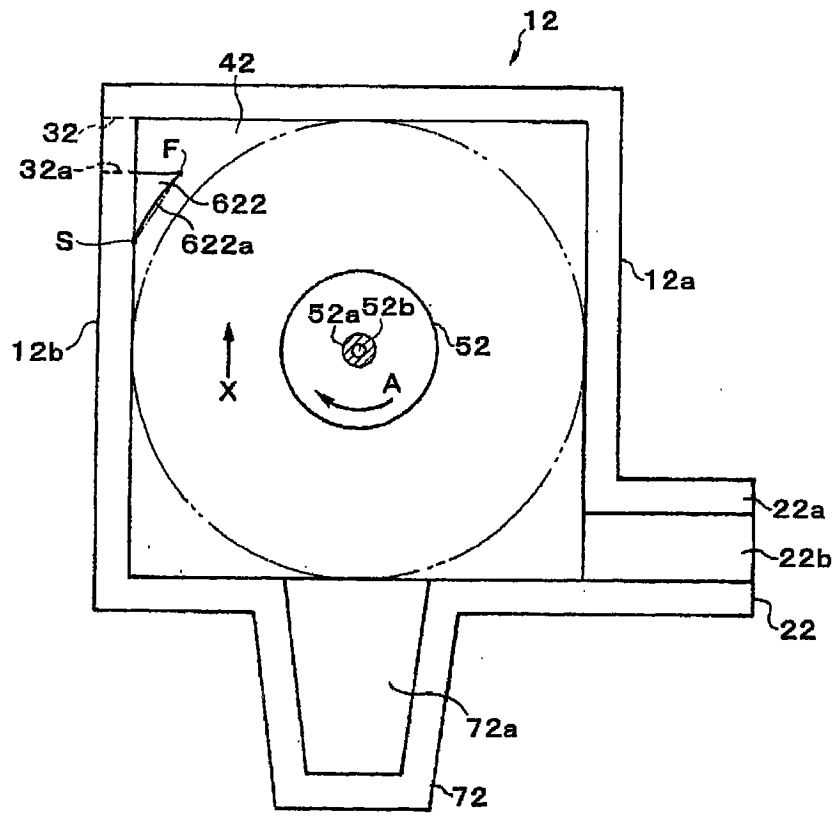


图 9

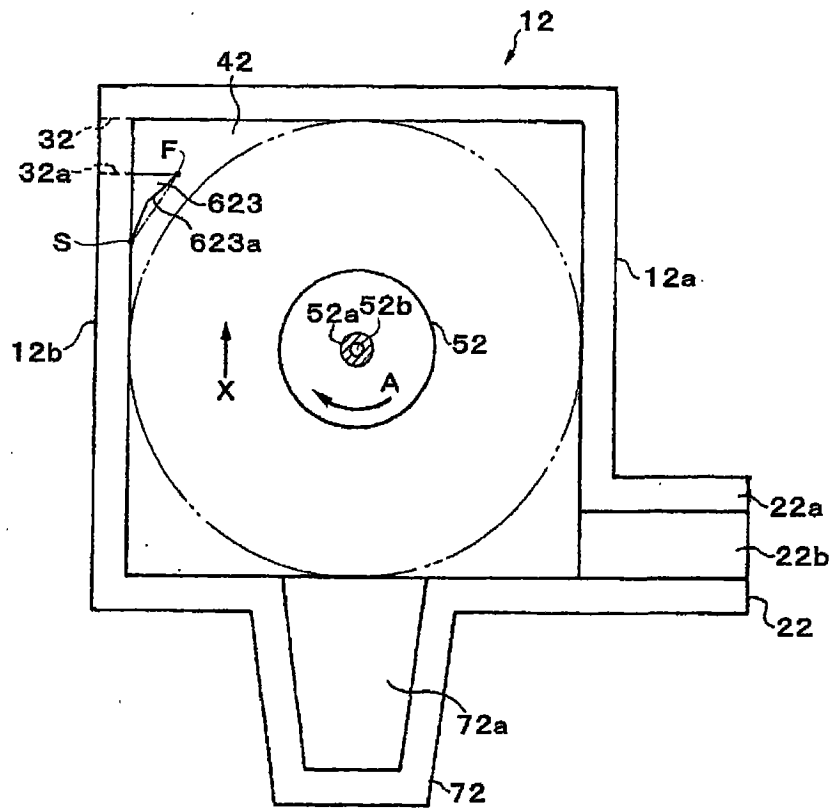


图 10