



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109877306 B

(45) 授权公告日 2021.12.24

(21) 申请号 201811325739.4

(22) 申请日 2018.11.08

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109877306 A

(43) 申请公布日 2019.06.14

(30) 优先权数据
17200984.7 2017.11.10 EP

(73) 专利权人 维苏威集团有限公司
地址 比利时格兰

(72) 发明人 法布里斯·西比特

(74) 专利代理机构 上海脱颖律师事务所 31259
代理人 脱颖

(51) Int.Cl. *B22D 41/50* (2006.01)

(56) 对比文件

CN 2369802 Y, 2000.03.22
CN 210059791 U, 2020.02.14
CN 204603288 U, 2015.09.02
CN 201361708 Y, 2009.12.16
CN 201070668 Y, 2008.06.11
CN 102834205 A, 2012.12.19
DE 102004008382 A1, 2005.09.08
US 4887748 A, 1989.12.19
CA 2742862 C, 2016.08.30
EP 2792433 A1, 2014.10.22
JP 4342967 B2, 2009.10.14

审查员 王学菲

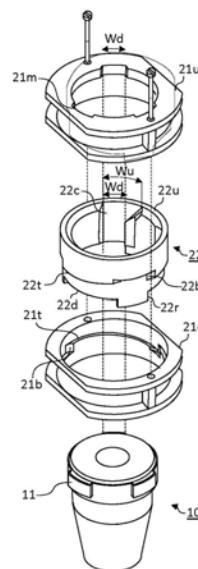
权利要求书3页 说明书11页 附图7页

(54) 发明名称

包括卡口式自由集液管口的底板组件

(57) 摘要

本发明涉及一种用于冶金容器的闸门,该闸门设有耦接至该闸门的底板组件的集液管口。本发明的底板组件允许集液管口耦接至底部闸门板,而不需要单独的卡口环。卡口环与底板组件形成为一体,由此允许通过单个机器人或通过单个操作员比现有系统更容易地安装集液管口。



1. 一种底板组件,所述底板组件包括:

(A) 集液管口 (10),所述集液管口包括:

(a) 上游表面 (10u) 和下游表面 (10d),所述上游表面 (10u) 和所述下游表面 (10d) 通过侧表面 (10L) 彼此连接,并且所述集液管口包括沿纵向轴线 (Z) 从所述上游表面延伸到所述下游表面的孔 (10b),

(b) N个突出部 (11),其中 $N \geq 2$,所述N个突出部分布在所述侧表面的周缘周围,每个所述突出部均包括与所述集液管口的所述上游表面相邻的上表面 (11u) 和以所述突出部的高度与所述上表面分隔开的下表面 (11d),并且具有垂直于所述纵向轴线 (Z) 测量的方位角宽度 (W);

(B) 框架 (20f),所述框架包括用于容纳下部闸门板 (20g) 的闸门板容纳单元;以及

(C) 管口耦接单元 (20),所述管口耦接单元用于容纳所述集液管口 (10) 并使所述集液管口 (10) 刚性地耦接至所述框架,所述管口耦接单元包括刚性地固定至所述框架的管口容纳衬套 (21),

其特征在于,

所述管口耦接单元还包括卡口环 (22),所述卡口环 (22) 包括上游边缘 (22u) 和以所述卡口环的高度与所述上游边缘分隔开的下游边缘 (22d),所述卡口环永久地且可旋转地安装在所述管口容纳衬套中,从而使得所述卡口环可以围绕所述纵向轴线 (Z) 旋转,并且其中,所述卡口环包括设有N个通道的内表面,所述N个通道沿所述纵向轴线 (Z) 从所述下游边缘延伸到所述上游边缘,其中,所述N个通道在所述下游边缘的水平上具有下游宽度 (Wd),所述下游宽度 (Wd) 大于所述突出部 (11) 的所述方位角宽度 (W),从而使得所述集液管口可以沿所述纵向轴线 (Z) 平移过所述卡口环的所述下游边缘,其中所述突出部接合在相应的通道中,直到所述突出部与相应的突出部配合结构接触为止,并且其中,所述N个通道在所述上游边缘的水平上具有上游宽度 (Wu),所述上游宽度 (Wu) 大于所述下游宽度 (Wd),从而使得所述卡口环可以相对于所述集液管口围绕所述纵向轴线 (Z) 旋转,直到所述通道的边缘与相应的所述突出部的下表面接触为止,从而将所述集液管口锁定在操作位置。

2. 根据权利要求1所述的底板组件,其中 $N=3$ 或 4 ,并且其中,所述N个突出部 (11) 均匀分布在所述侧表面 (10L) 的所述周缘周围。

3. 根据权利要求1或2所述的底板组件,其中,所述N个通道 (22c) 从所述下游边缘以恒定的所述下游宽度 (Wd) 延伸跨过所述卡口环的高度的至少40%,并且变宽直到在所述上游边缘处达到所述上游宽度 (Wu)。

4. 根据权利要求1所述的底板组件,其中,所述卡口环包括设有螺纹 (22t) 的外表面,所述螺纹 (22t) 与设在所述管口容纳衬套的内表面处的螺纹 (21t) 配合,从而使得所述卡口环相对于所述管口容纳衬套的旋转使所述卡口环沿所述纵向轴线 (Z) 平移。

5. 根据权利要求1所述的底板组件,其中,所述管口容纳衬套包括突出部配合结构 (21m),所述突出部配合结构用于容纳所述突出部 (11) 并防止所述集液管口围绕所述纵向轴线 (Z) 旋转。

6. 根据权利要求5所述的底板组件,其中,所述卡口环包括设有旋转止挡件 (22b) 的外表面,并且其中,所述管口容纳衬套包括设在所述管口容纳衬套的内表面处的对应的旋转止挡件 (21b),当所述卡口环的所述通道 (22c) 面向所述管口容纳衬套的所述突出部配合结

构(21m)时,所述对应的旋转止挡件(21b)使所述卡口环停止旋转。

7. 根据权利要求1所述的底板组件,其中,所述管口容纳衬套(21)由刚性地固定至所述框架(20f)的上游部分(21u)和耦接至所述上游部分的下游部分(21d)组成,所述上游部分和所述下游部分夹住所述卡口环,从而使得所述卡口环可以相对于所述管口容纳衬套旋转但不会使所述卡口环从所述管口容纳衬套中拔出。

8. 根据权利要求1所述的底板组件,其中,所述卡口环的所述下游边缘包括旋转装置(22r),所述旋转装置(22r)包括突出部或凹槽,从而允许插入用于使所述卡口环围绕所述纵向轴线(Z)旋转的工具。

9. 根据权利要求1所述的底板组件,其中,所述框架(20f)是:

- (a) 双板式闸门中的移动载架,或者
- (b) 三板式闸门中的固定框架。

10. 根据权利要求1所述的底板组件,所述底板组件是安装在冶金容器(200)的底部的闸门系统的一部分,所述冶金容器(200)包括钢包、熔炉或中间包。

11. 根据权利要求1所述的底板组件,其中所述下游宽度(Wd)应充分大于所述方位角宽度(W)以允许所述突出部沿着所述通道的下游端移动,并且应充分窄以将所述突出部朝向所述相应的突出部配合结构引导。

12. 一种用于将集液管口(10)安装在闸门系统上的方法,所述方法包括以下步骤:

- (a) 提供根据前述权利要求中的任一项所述的底板组件,
- (b) 使所述集液管口(10)的所述上游表面(10u)从所述下游边缘(22d)穿过所述卡口环(22)配合,其中所述N个突出部(11)接合在相应的所述通道(22c)中,
- (c) 将所述集液管口沿所述纵向轴线(Z)插入穿过所述卡口环直到所述集液管口到达操作位置为止,
- (d) 使所述卡口环相对于所述集液管口围绕所述纵向轴线(Z)旋转,直至所述集液管口锁定至其操作位置并且不能沿所述纵向轴线(Z)移动为止。

13. 根据权利要求12所述的方法,其中,所述底板组件是根据权利要求5或6所述的底板组件,并且所述方法包括,在将所述集液管口沿所述纵向轴线(Z)插入穿过所述卡口环直到所述集液管口到达其操作位置的步骤(c)之前,将所述卡口环的所述通道(22c)与所述管口容纳衬套的相应的管口配合结构(21m)面对面定位的步骤,其中,在所述操作位置,所述突出部(11)接合在所述管口配合结构中,并且所述突出部因此被防止相对于所述纵向轴线(Z)旋转。

14. 根据前述权利要求12所述的方法,其中,在穿过所述卡口环接合所述集液管口的步骤(c)之前,

将底部闸门板(20g)定位在所述闸门板容纳单元中,并且使所述底部闸门板刚性地耦接至所述框架(20f),

将耐火密封材料(2)施加在所述集液管口的所述上游表面(10u)上,从而使得当所述集液管口在步骤(d)中到达其操作位置时,所述密封材料与所述底部闸门板的下游表面(10d)接触。

15. 根据权利要求12所述的方法,其中,权利要求12所述的步骤(b)至(d)中的至少一些步骤是由机器人执行的。

16. 根据权利要求15所述的方法, 其中, 权利要求12所述的步骤(b)至(d)中的全部步骤是由机器人执行的。

包括卡口式自由集液管口的底板组件

技术领域

[0001] 本发明涉及一种新颖的底板组件,用于将集液管口耦接至附接至冶金容器(例如钢包或中间包)底部的机构,该底板组件不需要在集液管口上插入附加的卡口环,也不需要集液管口进行任何旋转。这样,操作员只需要操作集液管口即可。本发明还允许通过简单机器人将集液管口耦接至附接到冶金容器底部的机构。由于不需要集液管口发生旋转来将集液管口固定就位,可以使用薄的密封材料层将集液管口密封在适当的位置,而不会因为剪切应变对其产生破坏。

背景技术

[0002] 在金属成型工艺中,熔融金属(1)由一个冶金容器(200L、200T)转移到另一个冶金容器,转移到模具(300)或到用于铸锭的工具。例如,如图1所示,填充用从熔炉(未示出)流出的熔融金属填充钢包(200L),并且熔融金属通过钢包长水口(111)转移到中间包(200T)中以进行浇铸。之后,熔融金属可以通过浇注管口(101)从中间包浇铸至模具(300),用于形成板坯、坯料、梁或铸锭,或者直接从钢包浇铸到用于铸锭的工具。熔融金属离开冶金容器的流动通过位于所述容器底部的管口系统(101、111)由重力驱动。流动速率可由闸门和/或止挡件控制。

[0003] 具体地,钢包(200L)的底板的内表面设有包括内孔的内管口(100)。所述内管口的出口端耦接至闸门,通常是滑动板闸门或旋转板闸门,用于控制熔融金属流出钢包的流动速率。在此类闸门中,设有孔的固定板固定至钢包底板的外表面,其中,该孔的位置与内管口的孔配准。同样设有孔的滑动板或旋转板可以移动,以便使该孔与固定板的孔对准或不对准,从而控制熔融金属从钢包中流出的流动速率。滑动板或旋转板耦接至集液管口,或耦接至自身与集液管口耦接的底部固定板。为了在熔融金属从钢包流入中间包(200T)时保护熔融金属不被氧化,钢包长水口(111)与集液管口的出口端流体连通,并深入中间包中在熔融金属的液位以下,以形成连续的熔融金属流动路径,该流动路径在钢包内管口的入口端向下至浸没于中间包中包含的液态金属中的钢包长水口的出口之间被保护不与氧气发生任何接触。钢包长水口只是包括长管状部分的管口,长管状部分由具有中心孔的上游联接部分环绕。短集液管口(10)插入钢包长水口并且钢包长水口密封至短集液管口(10),该短集液管口(10)耦接至钢包底板的外表面,并从该外表面伸出,并且该短集液管口(10)通过闸门与内管口(100)分隔开。

[0004] 同样地,中间包(200T)的底板的出口还设有与上文相对于钢包而描述的非常类似的内管口(10)。所述内管口的下游表面可直接耦接至浇注管口(101),或者可替代地耦接至闸门或管道切换装置。为了保护熔融金属在其从中间包流向模具(300)的过程中不被氧化,浇注管口(101)深入到模具之中在熔融金属的液位之下,以形成连续的熔融金属流动路径,该流动路径在中间包内的内管口的上游表面向下到浸没于流入模具中的液态金属中的浇注管口的出口之间被保护不与氧气发生任何接触。浇注管口是包括长管状部分的管口,长管状部分由具有中心孔的上游耦接部分环绕。短集液管口(10)可插入到浇注管口,并且浇

注管口密封至短集液管口(10),该短集液管口(10)耦接至中间包底板的外表面,并从中间包底板的外表面伸出。对于连续浇铸操作,流出中间包的流动速率通常由止挡件(7)或闸门和止挡件的组合来控制。上文所述的滑动闸门或旋转闸门也可用于不连续铸锭的浇铸。

[0005] 实际上,钢包准备用于操作,包括:建造耐火内衬;将闸门固定至钢包的底部;定位内管口、耐火板和集液管口。准备操作时,将钢包驱动至熔炉,在熔炉中装着新一批熔融金属,其中闸门处于关闭配置。之后将其移至中间包(200T)之上的浇铸位置,在那里,钢包长水口以浇铸配置耦接至集液管口,从而使得集液管口(10)的出口端紧紧嵌套在钢包长水口的孔入口中,以形成密封接头(参见图1(b))。钢包长水口可以由机器人或通过现有技术中已知的方式(例如,W02015124567中所述的方式)保持在其浇铸配置。打开闸门,则熔融金属可以从钢包中流出,而通过内管口、闸门、集液管口和钢包长水口流入中间包中。当钢包为空时,关闭闸门,并且将钢包长水口取回,以使得可以移走空的钢包,并且使得可以用装满新一批熔融金属的第二钢包进行更换。先检查钢包和闸门耐火材料的缺陷。然后将钢包送回至熔炉以重新装满熔融金属,或者将钢包送去维修点,在那里,如有需要可更换耐火部件中的一个或多个(例如,板、集液管口和内管口)。

[0006] 在钢包经过多次浇注循环后,钢包和中间包的各个部件都可能发生磨损或损坏,并且必须进行更换。这包括集液管口。

[0007] 集液管口(10)通常用密封材料密封至底部闸门板(20g)的底表面,并由单独的卡口环(22b)固定,卡口环(22b)在集液管口上方插入,并通过其旋转耦接至框架。这种操作对于操作员而言非常麻烦,因为当钢包以其侧部平放时,操作员必须将集液管口保持在基本水平的位置,同时拿要(重的)卡口,在集液管口上方插入,并使其旋转以固定到框架上。简单的机器人几乎无法执行这些操作,因为这需要其具有两个臂,一个用来保持集液管口,一个用来操纵卡口。US4887748描述了底部闸门板和管口之间的卡口式附接的示例,其在操作期间可以均匀地调节。已经提出了设有一体式卡口的集液管口,但是由于集液管口和卡口的重量太重以至于一个操作员很难操纵,所以几乎没有成功过。机器人可以操纵额外的重量,但是如果在特定时刻机器人不可用,那么其对于操作员而言依然非常重。

[0008] 还提出一种螺钉,其中,集液管口简单地拧到框架上就位。螺钉螺接的问题是,集液管口的旋转会不可逆地损坏施加在集液管口的上游表面(10u)和下游闸门板的下游表面之间的密封材料(2)薄层。如果密封层断裂,那么在浇铸期间,熔融金属可能会从密封层中的裂缝中泄漏出来,这显然是不期望的。

[0009] 本发明提出了一种底板组件,该底板组件使得集液管口可以在不需要单独的卡口(22b)的情况下耦接至框架,而不会因为在集液管口中引入卡口而增加集液管口的重量,并且不需要集液管口进行任何旋转即能将其固定至框架,因此保护了将集液管口密封至下游闸门板(20g)的密封层的整体性。下文将对本发明的这些以及其它优点进行更详细的描述。

发明内容

[0010] 本发明在所附的独立权利要求中限定。优选实施例在从属权利要求中限定。具体地,本发明涉及一种底板组件,该底板组件包括:

[0011] (A) 集液管口,其包括:

[0012] 上游表面(以及下游表面,通过侧表面与上游表面接合),并且集液管口包括沿纵

向轴线Z从上游表面延伸到下游表面的孔，

[0013] N个突出部，其中 $N \geq 2$ (优选地 $N=3$ 或 4)，该N个突出部优选地均匀地分布在侧表面的周缘周围，每个突出部均包括与集液管口的上游表面相邻的上表面和以突出部的高度与上表面隔开的下表面，并且具有垂直于纵向轴线Z测量的方位角宽度W；

[0014] (B) 框架，该框架包括用于容纳下部闸门板 (20g) 的闸门板容纳单元；以及

[0015] (C) 管口耦接单元，该管口耦接单元用于容纳集液管口并使集液管口刚性地耦接至框架，所述管口耦接单元包括刚性地固定至框架的管口容纳衬套，

[0016] 其中，该管口耦接单元还包括卡口环，该卡口环包括上游边缘和以卡口环的高度分隔开的下游边缘，卡口环永久地且可旋转地安装在管口容纳衬套中，从而使得卡口环可以围绕纵向轴线Z旋转，并且其中，卡口环包括内表面，该内表面设有沿纵向轴线Z从下游边缘延伸到上游边缘的N个通道，其中，该N个通道在下游边缘的水平上具有下游宽度 W_d ，下游宽度 W_d 基本等于、稍微大于突出部的宽度W，从而允许集液管口沿纵向轴线Z平移过卡口环的下游边缘，其中突出部接合在相应通道中，直至突出部与相应的突出部配合结构接触为止，并且其中，该N个通道在上游边缘的水平上具有上游宽度 W_u ，上游宽度 W_u 大于下游宽度 W_d ，从而使得卡口环可以相对于集液管口围绕纵向轴线Z旋转，直到通道的边缘与相应突出部的下表面接触为止，从而将集液管口锁定在操作位置。

[0017] 在本文件中，语句“ W_d 稍微大于宽度W”表示下游宽度 W_d 应比宽度W大出足以使得突出部可以沿通道的下游端移动的程度，并且要足够窄，以将突出部朝向相应的突出部配合结构引导。为了使突出部可以沿通道移动， W_d 可以比W大至少1%，优选地比W大至少2%。为了实现突出部的引导， W_d 可以比W大不超过10%，优选地比W大不超过5%。

[0018] 在优选实施例中，N个通道从下游边缘以基本恒定的宽度 W_d 延伸跨过卡口环的高度的至少40%，并且加宽直到在下游边缘处达到宽度 W_u 。优选地是，卡口环包括设有螺纹的外表面，该螺纹与设置在管口容纳衬套的内表面处的螺纹配合，从而使得卡口环相对于管口容纳衬套的旋转使卡口环沿纵向轴线Z平移。

[0019] 管口容纳衬套优选地包括用于容纳突出部并防止集液管口围绕纵向轴线Z旋转的突出部配合结构。这是有用的，因为卡口环的旋转会导致集液管口的旋转，从而可能破坏施加在集液管口的上游表面和底部闸门板的底表面之间的密封材料的整体性。在本实施例中，卡口环优选地包括设有旋转止挡件的外表面，并且管口容纳衬套优选地包括设置在管口容纳衬套的内表面上的对应的旋转止挡件，当卡口环的通道面对管口容纳衬套的突出部配合结构时，该对应的旋转止挡件使卡口环停止旋转。

[0020] 管口容纳衬套优选地由刚性地固定至框架的上游部分以及耦接至上游部分的下游部分组成，上游部分和下游部分夹住卡口环，从而使得卡口环可以相对于管口容纳衬套旋转，但不会使卡口环从管口容纳衬套中抽出。为了促进卡口环的旋转，优选地是，卡口环的下游边缘包括旋转装置，该旋转装置包括突出部或凹槽，从而允许插入用于使卡口环围绕纵向轴线Z旋转的工具。

[0021] 本发明的底板组件可以是安装在冶金容器的底部的闸门系统的一部分，所述冶金容器包括钢包、熔炉或中间包。框架是闸门系统的一部分，并且可以是：

[0022] 双板式闸门中的移动载架，或者是

[0023] 三板式闸门中的固定框架。

[0024] 本发明还涉及一种用于将集液管口安装在闸门系统上的方法,所述方法包括以下步骤:

[0025] (a) 提供上述底板组件,

[0026] (b) 使集液管口的上游表面从下游边缘穿过卡口环配合,其中N个突出部接合在相应的通道中,

[0027] (c) 将集液管口沿纵向轴线Z一直插入,使集液管口穿过卡口环,直到集液管口到达操作位置为止,

[0028] (d) 使卡口环相对于集液管口围绕纵向轴线Z旋转,直到集液管口锁定至其操作位置并且不能沿纵向轴线Z移动为止。

[0029] 在优选实施例中,底板组件包括设有上述突出部配合结构的管口容纳衬套,并且其中,该方法还包括,在将集液管口沿纵向轴线Z插入穿过卡口环直到集液管口到达其操作位置的步骤(c)之前,将卡口环的通道与管口容纳衬套的相对应的管口配合结构面对面定位的步骤,其中,在操作位置处,突出部接合在管口配合结构中,并且突出部因此被防止沿纵向轴线Z旋转。

[0030] 在步骤(c)中将集液管口穿过卡口环接合之前,本发明的方法还可包括以下步骤:

[0031] 将底部闸门板定位在闸门板容纳单元中,并刚性地耦接至框架,

[0032] 将耐火密封材料施加在集液管口的上游表面上,从而使得当集液管口在步骤(d)中到达其操作位置时,密封材料与底部闸门板的下游表面接触。

[0033] 优选地是,本发明的方法的至少一些步骤,优选地为所有步骤(b)至(d),是由机器人执行的。

附图说明

[0034] 为了更全面地理解本发明的性质,可结合附图参考下文的具体实施方式,在附图中:

[0035] 图1示出了用于浇铸金属的浇铸设备的总体视图;

[0036] 图2示出了本发明所限定的集液管口;

[0037] 图3示出了根据本发明的底部载架组件的耦接元件的分解视图;

[0038] 图4示出了根据本发明的底部载架组件;

[0039] 图5示出了根据本发明的将集液管口耦接至底部载架组件的原理;

[0040] 图6示出了根据本发明的属于两板式闸门的底板组件;并且

[0041] 图7示出了根据本发明的属于三板式闸门的底板组件。

具体实施方式

[0042] 如上所述,图1示出了包括钢包(200L)的冶金设备,钢包(200L)包含从熔炉灌注的熔融金属,并且位于中间包(200T)上方,中间包(200T)本身与模具(300)流体连通。熔融金属从钢包转移至中间包,以及从中间包转移至模具是通过相对应的管口执行的:钢包长水口(111)用于将熔融金属从钢包转移至中间包,而浇注管口(101)用于将熔融金属从中间包转移至模具。实际上,在用于钢包的所有情况下以及在用于中间包的一些情况下,金属通过相应管口的流动速率由包括滑动板(20g、30g)的闸门控制,所述滑动板使得设置在每个板

中的孔对准或不对准。在下文中,说明书侧重于钢包,但是显然,同样的教导在必要时适用于中间包和设置有闸门的任何冶金容器。

[0043] 当熔融金属从钢包(200L)灌注进中间包(200T)时,钢包长水口(111)保护熔融金属避免与空气接触。钢包长水口通过集液管口(10)联接至钢包的出口,钢包长水口紧密地配合在集液管口(10)上(参见图1(b))。如图2所示,本发明中使用的集液管口包括:

[0044] (a) 上游表面(10u)和下游表面(10d),上游表面(10u)和下游表面(10d)通过侧表面(10L)彼此连接,并且集液管口包括沿纵向轴线Z从上游表面延伸到下游表面的孔(10b),

[0045] (b) N个突出部(11),其中 $N \geq 2$,该N个突出部分布在侧表面的周缘周围,每个突出部均包括与集液管口的上游表面相邻的上表面(11u)和以突出部的高度与上表面分隔开的下表面(11d),并且具有垂直于纵向轴线Z测量的方位角宽度W。

[0046] 如图2(c)所示,方位角宽度W在本文中被定义为垂直于纵向轴线Z测量的突出部(11)的最大宽度。

[0047] 集液管口耦接至钢包的底部出口,闸门夹在二者之间。该闸门包括底板组件,该底板组件包括框架(20f),框架(20f)包括用于容纳下部闸门板(20g)的闸门板容纳单元,并且设有用于容纳集液管口(10)并将集液管口(10)刚性地耦接至框架的管口耦接单元(20)。如图6和图7所示,管口耦接单元(20)可以通过本领域普通技术人员公知的固定装置3(包括螺钉和/或螺栓)固定至框架(20f)。管口耦接单元包括管口容纳衬套(21),所述管口容纳衬套刚性地固定至框架并且优选地包括用于容纳突出部并防止集液管口围绕纵向轴线Z旋转的突出部配合结构(21m)。本发明的要旨是与集液管口的配合突出部(11)组合的管口耦接单元的新设计,其组合允许集液管口更容易地耦接至闸门,以及从闸门中撤回。

[0048] 如图3和图4所示,管口耦接单元包括卡口环(22),卡口环(22)包括上游边缘(22u)和以卡口环的高度而分隔开的下游边缘(22d),卡口环(22)永久地且可旋转地安装在管口容纳衬套中,从而使得卡口环可以围绕纵向轴线Z旋转。卡口环包括设有N个通道的内表面,该N个通道沿纵向轴线Z从下游边缘延伸到上游边缘。该N个通道在下游边缘的水平上具有下游宽度 W_d ,下游宽度 W_d 基本上等于、稍微大于突出部的宽度W,从而使得集液管口可以沿纵向轴线Z平移过卡口环的下游边缘,其中,突出部接合在相应的通道中。在优选实施例中,管口容纳衬套设有突出部配合结构(21m)。集液管口因此可穿过卡口环平移,直到突出部与相应的突出部配合结构接合为止,从而防止集液管口围绕纵向轴线Z旋转。该N个通道在上游边缘的水平上具有上游宽度 W_u ,上游宽度 W_u 大于下游宽度 W_d ,因此使得卡口环可以围绕集液管口旋转,直到通道的边缘与相应的突出部的下表面接触为止,从而将集液管口锁定在操作位置。

[0049] 本发明的管口耦接元件显著优于传统耦接系统,该传统耦接系统包括单独的卡口,当用手或机器人将其固定就位时,该卡口必须接合在集液管口上,这通常需要第二操作员或第二机器人。本发明的管口耦接元件与设有一体式卡口的集液管口相比也是有利的,因为(1)这样的集液管口操纵起来非常重,以及(2)包括暴露至熔融金属流的耐火材料部分的集液管口必须定期更换,而由金属制成且不暴露于过度加热和磨损的卡口则可以重复多次使用,从而不必要地增加了集液管口的成本。

[0050] 集液管口(10)

[0051] 图2示出了适用于本发明的集液管口的实施例。如同传统的集液管口,适用于本发

明的集液管口包括通过侧表面 (10L) 彼此连接的上游表面 (10u) 和下游表面 (10d), 并且包括沿纵向轴线Z从上游表面延伸到下游表面的孔 (10b)。侧表面 (10L) 通常具有与该孔同心的圆形横截面。集液管口可包括向下游表面 (10d) 逐渐变细的下游部分, 以便于使钢包长水口与其耦接, 因此具有与下游部分的几何形状匹配的锥形孔。

[0052] 集液管口 (10) 包括N个突出部 (11), 其中 $N \geq 2$, 该N个突出部 (11) 围绕侧表面的周缘分布, 并与上游表面 (10u) 相邻。突出部的数量N优选地为 $N=3$ 或 4 。 $N=3$ 个突出部确保集液管口稳定地设置在管口耦接单元中, 并且同时减小卡口旋转时的摩擦。该N个突出部优选地围绕侧表面 (10L) 的周缘均匀分布。

[0053] 该N个突出部 (11) 用于通过突出部和与卡口的具有上游宽度 W_u 的上游边缘相邻的通道的一部分的相互作用而将集液管口固定至底板组件上。在管口容纳衬套包括突出部配合结构 (21m) 的实施例中, 接合在所述突出部配合结构中的突出部 (11) 防止集液管口旋转。这是有益的, 因为当卡口环旋转时, 集液管口不应该与卡口环一起旋转。

[0054] 该N个突出部 (11) 具有上表面 (11u) 和以突出部的高度而与上表面分隔开的下表面 (11d)。突出部的高度必须足以使突出部机械地抵抗在管口耦接至钢包的过程中以及浇铸操作过程中施加到其上的力。例如, 突出部的高度可以在10和100mm之间, 优选地在20和70mm之间, 更优选地在30和60mm之间。类似地, 垂直于纵向轴线Z测量的方位角宽度W必须足够以确保浇铸操作过程中的耦接稳定性。方位角宽度W取决于突出部的数量N。如图2(c)所示, 对于具有半径R的圆形横截面的集液管口而言, 方位角宽度 $W = \alpha R$, 其中 α 是突出部所围住的方位角。方位角 α 优选地包括在 $360^\circ/5N = 72^\circ/N$ 和 $360^\circ/2N = 180^\circ/N$ 之间, 优选在 $90^\circ/N$ 和 $135^\circ/N$ 之间。例如, 对于 $N=3$ 个突出部而言, 方位角可以为 $\alpha = 30^\circ$ 到 50° 的量级。

[0055] 集液管口由耐火材料制成, 用于耐受流过孔 (10b) 的熔融金属的高温。集液管口优选地包括金属罐封材料 (10c), 所述金属罐封材料 (10c) 包覆侧表面 (10L) 的一部分, 侧表面 (10L) 包括与上游表面 (10u) 相邻但仍从上游表面 (10u) 凹陷的上游边缘。金属罐封材料优选地对突出部的至少一部分形成衬里, 所述突出部的至少一部分在卡口环旋转时与通道边缘相互作用。集液管口下游部分的一部分也可以由金属罐封材料包覆, 以在钢包长水口接合在其侧表面上时保护耐火材料不受磨损。该金属罐封材料包括从集液管口的下游表面凹陷的下游边缘。该下游边缘可以与集液管口的下游表面相邻, 或者不相邻。DE102004008382描述了由铸铁制成的可互换金属罐封材料。

[0056] 管口耦接单元 (20)

[0057] 管口耦接单元用于容纳集液管口 (10) 以及使集液管口 (10) 刚性地联接至框架。其包括刚性地固定至框架的管口容纳衬套 (21), 并且优选地包括突出部配合结构 (21m), 突出部配合结构 (21m) 用于容纳突出部并且当集液管口已经沿着纵向轴线Z到达其操作位置时防止集液管口围绕纵向轴线Z旋转。集液管口沿着纵向轴线Z的操作位置对应于其中集液管口的上游表面 (10u) 可通过密封材料 (2) 与闸门的底板 (20g) 的底表面密封耦接的位置, 其中集液管口的孔 (10b) 与底板 (20g) 的孔对准 (参见图6和图7)。在此阶段, 集液管口定位在其操作位置, 但其还没有固定。突出部配合结构 (21m) 可以是如图3所示的通道形式, 其宽度匹配突出部 (11) 的方位角宽度, 并且高度低于突起部的高度。或者, 如图5所示, 突出部配合结构 (21m) 可以由突出部件形成, 当集液管口处于操作位置时, 突出部件侧面相接在突出部的任一侧上。只要突出部配合结构 (21m) 防止集液管口围绕纵向轴线Z旋转, 本发明就不

受任何特定几何形状或设计的限制。在管口容纳衬套没有配备有突出部配合结构 (21m) 的情况下,在旋转卡口环时必须小心以防止集液管口随其一起旋转时。

[0058] 本发明的要旨是将卡口环 (22) 永久地安装在管口容纳衬套中,从而使得其可以围绕纵向轴线旋转。卡口环包括上游边缘 (22u) 和以卡口环的高度而分隔开的下游边缘 (22d)。其还包括设有N个通道的内表面,该N个通道沿纵向轴线Z从下游边缘延伸到上游边缘。该N个通道在下游边缘的水平上具有下游宽度 W_d ,下游宽度 W_d 基本上等于、稍微大于突出部的宽度 W ,从而使得集液管口可以沿纵向轴线Z平移穿过卡口环的下游边缘,其中突出部接合在相应的通道中,直到它们与相对应的突出部配合结构 (21m) 接触为止。当集液管口的突出部接合在具有下游宽度 W_d 的通道部分中时,集液管口可以沿纵向轴线Z平移,但是卡口环相对于集液管口不能有任何实质的旋转。

[0059] 该N个通道在上游边缘的水平上具有上游宽度 W_u ,上游宽度 W_u 大于下游宽度 W_d 。当突出部在通道的这一部分中时,卡口环可相对于集液管口围绕纵向轴线Z旋转,直到通道的边缘接触相应突出部的下表面为止,从而将集液管口锁定在操作位置。

[0060] 如图3和5所示,卡口环的通道 (22c) 可以具有恒定下游宽度 W_d 的下游部分,并具有随后的从下游宽度 W_d 逐渐向外展开到上游宽度 W_u 的上游部分,其中 $W_u > W_d$ 。或者,通道可以从下游宽度 W_d 突然过渡至上游宽度 W_u 。从下游宽度 W_d 到上游宽度 W_u 的逐渐过渡是优选的,因为卡口环的旋转还沿纵向轴线向集液管口施力,从而实现与闸门的底板 (20g) 密封接触。通道 (22c) 的下游部分可延伸跨过卡口环高度的至少40%。优选地,下游部分延伸跨过卡口环高度的80%。上游部分的高度必须大于集液管口的突出部的高度,否则,卡口环决不会相对于集液管口旋转。

[0061] 如图3和图5所示,通道宽度可以仅在通道的轴线的一侧增加,由此形成L形通道,从而允许卡口环仅在一个方向上旋转。或者,通道宽度可相对于通道的轴线对称地增加,由此形成T形通道,并允许环在两个方向上旋转。在后一种情况下,重要的是记住卡口环已经在哪个方向上旋转以固定集液管口,从而使得当取回用过的集液管口时,卡口环可以在正确的方向上旋转。

[0062] 在图3所示的优选实施例中,卡口环包括设有螺纹 (22t) 的外表面,所述螺纹 (22t) 与设置在管口容纳衬套的内表面处的螺纹 (21t) 配合。这样,卡口环相对于管口容纳衬套的旋转使卡口环沿纵向轴线Z平移,并将集液管口更深地向底板 (22g) 挤压。利用该实施例,通道可以从下游宽度 W_d 突然变宽到上游宽度,并且仍然允许在卡口环旋转时沿纵向轴线Z推动集液管口。

[0063] 在又一优选实施例中,卡口环包括设有图3所示旋转止挡件 (22b) 的外表面;并且其中,管口容纳衬套包括设置在管口容纳衬套的内表面上的相对应的旋转止挡件 (21b),当卡口环的通道 (22c) 面对管口容纳衬套的突出部配合结构 (21m) 时,该对应的旋转止挡件使卡口环停止旋转。利用该实施例,集液管口沿纵向轴线Z的位置可以一致地且非常容易地再现,而不需要任何测量或附加工具。

[0064] 如图3所示,为了促进卡口环的旋转,优选地是,卡口环的下游边缘包括旋转装置 (22r),该旋转装置 (22r) 包括突出部或凹槽,由此允许插入用于使卡口环围绕纵向轴线Z旋转的工具。这对于将集液管口牢固地固定在适当位置是非常有用的,并且对于在使用之后将集液管口从卡口环松开是更有用的。

[0065] 卡口环 (22) 是管口耦接单元的一部分, 并且当将新的集液管口耦接至底板组件时保持在适当位置。在图3和图4所示的实施例中, 卡口环夹在管口容纳衬套的上游部分 (21u) 和下游部分 (21d) 之间。上游部分 (21u) 刚性地固定至框架 (20f), 并且下游部分 (20d) 刚性地固定至上游部分。通过这种结构, 卡口环可围绕纵向轴线旋转, 但如果未首先将管口容纳衬套的下游部分与上游部分脱开则卡口环无法从管口耦接单元移除。可选地, 管口容纳衬套可以是整体的, 并且直接耦接至框架 (20f), 由此将卡口环夹在管口容纳衬套和框架之间。

[0066] 集液管口与底板组件的耦接

[0067] 图5示出了用于将集液管口固定至管口耦接单元的各个步骤, 图4示出了根据本发明的底板组件的横切面, 其中集液管口固定在其操作位置。图5所示的管口容纳衬套设有管口配合结构 (21m)。在此类实施例中, 如图5 (a) 所示, 卡口环首先必须旋转, 直到卡口环的通道 (22c) 与相应的管口配合结构 (21m) 面对面定位为止。之后集液管口 (10) 的上游表面从卡口环 (22) 的下游边缘 (22d) 通过卡口环 (22) 接合, 其中N个突出部接合在相应通道 (22c) 中。如图5 (b) 所示, 之后集液管口沿纵向轴线Z插入卡口环并一直穿过卡口环直到集液管口的突出部 (11) 接合在突出部配合结构 (21m) 中为止。因此防止集液管口相对于纵向轴线Z旋转, 但在此阶段, 集液管口未被固定且可沿纵向轴线Z滑出。在没有突出部配合结构 (21m) 的情况下, 不能防止集液管口围绕纵向轴线Z旋转。如图5 (c) 所示, 为了固定集液管口, 卡口环相对于纵向轴线Z旋转, 由此将通道的上游部分接合在突出部上, 直到突出部与通道的边缘接触为止, 从而将集液管口锁定到其操作位置, 此时集液管口不再能沿纵向轴线Z移动。

[0068] 为了优化该锁定操作, 优选的是, 通道的上游部分的几何形状和与通道边缘接触的突出部的部分的几何形状是互补的, 由此避免接触区域产生过大的应力集中区域, 例如角部区域等。突出部的这些部分优选地衬有金属罐封材料 (10c), 以免在卡口环转动地过紧时耐火材料发生断裂。

[0069] 以相反的方式执行相同的操作, 以将用旧的集液管口解锁和撤回。首先旋转卡口环 (22), 以解锁集液管口。优选地, 使用夹紧卡口环的旋转夹紧装置 (22r) 的工具来实现这一目的。然后通过足以破坏密封材料 (2) 的力沿纵向轴线Z将集液管口拔出。卡口环保持在管口容纳衬套内, 并且可以如上所述再次安装新的集液管口。

[0070] 本发明是非常有利的, 因为所有前述操作都可以由单个操作员或单个机器人容易地执行。对于包括单独卡口环的传统系统来说并非如此, 并且设有一体式卡口环的集液管口操纵起来要重很多。

[0071] 两板式和三板式闸门

[0072] 如图6和图7所示, 集液管口的上游表面 (10u) 耦接至闸门的底板的表面。通过密封材料 (2) 确保两个耐火表面之间的密封接触。在如上所述通过卡口环接合集液管口之前, 底部闸门板 (20g) 定位在框架 (20f) 的闸门板容纳单元中, 并且刚性地耦接至框架。将耐火密封材料 (2) 施加至集液管口的上游表面 (10u) 上, 从而使得当集液管口到达其操作位置同时其上游表面与底部闸门板的下游表面接触时, 密封材料被夹在集液管口和底部闸门板之间, 由此在集液管口和底部闸门板之间形成密封接触。

[0073] 本发明的底板组件是闸门系统的一部分, 其通过本领域普通技术人员公知的、并且通常包括螺钉和/或螺栓的固定装置 (3) 固定至钢包 (200L) 的底表面。

[0074] 在如图6所示的双板式闸门系统中,底部闸门板(20g)设有孔,并通过平移或旋转以滑动的关系耦接至设有类似孔的顶部闸门板(30g)。顶部闸门板(30g)刚性地耦接至顶部框架(30f),顶部框架(30f)本身刚性地联接至钢包的底部。底部闸门板刚性地耦接至的框架(20f)是可相对于顶部框架(30f)移动的载架。载架框架(20f)相对于顶部框架(30f)的移动由气动缸或液压缸(20p)和/或电驱动器致动,并允许底部闸门板在顶部闸门板(30g)上滑动,从而使得闸门板的孔对准或不对准,以打开或关闭闸门(参见图6(a)和(b))。

[0075] 如在图6(a)和6(b)中可以看出的,由于在两板式闸门中集液管口耦接至移动载架框架(20f),所以在底部闸门板被操作以打开或关闭闸门从而控制熔融金属的流动速率时,钢包长水口(其为接合在集液管口之上并且向远处延伸至钢包底部以下的细长管(参见图1))与载架一起移动。在某些应用中,钢包长水口的这种移动是不可接受的。为了在不移动集液管口和与集液管口耦接的钢包长水口的情况下操作闸门,可以代替地使用三板式闸门。

[0076] 图7示出了三板式闸门板。与双板式闸门板相反,在三板式闸门板中,与集液管口耦接的底部闸门板(20g)相对于顶部闸门板(30g)和钢包出口是固定的。框架(20f)刚性地固定至顶部框架(30f),或者与顶部框架(30f)形成单个结构。通过使夹在底部闸门板和顶部闸门板之间的中间闸门板(25g)移动来控制熔融金属的流动速率。中间闸门板(25g)设有孔,该孔类似于底部和顶部闸门板的孔。通过使中间闸门板相对于底部闸门板和顶部闸门板移动,中间闸门板的孔与底部闸门板和顶部闸门板的孔对准或不对准。这样,可以在不移动集液管口(10)和与集液管口耦接的钢包长水口(111)的情况下控制熔融金属的流动速率。

[0077] 上文侧重于耦接至钢包(200L)的集液管用以耦接钢包长水口(111)。显然,这同样适用于耦接至中间包(200T)的集液管口用于耦接浇注管口(101)或者适用于耦接至设有与之耦接的管口的任何冶金容器。

[0078]

附图标记	特征
1	熔融金属
2	密封材料
3	刚性固定装置
10	集液管口
10b	集液管口孔
10c	罐封材料
10d	集液管口下游表面
10L	集液管口侧表面
10u	集液管口上游表面
11	突出部
11d	突出部下表面
11u	突出部上表面
20	管口耦接单元
20f	框架
20g	下部闸门板
20p	液压活塞
21	管口容纳衬套
21b	管口容纳衬套的对应的旋转止挡件
21d	管口容纳衬套的下游部分
21m	突出部配合结构
21t	管口容纳衬套的螺纹
21u	管口容纳衬套的上游部分
22	卡口环
22b	卡口环的旋转止挡件
22c	用于容纳突出部的通道
22d	卡口环的下游边缘
22r	旋转夹紧装置
22t	卡口环的螺纹
22u	卡口环的上游边缘
25f	支撑中间闸门板 25g 的载架
25g	三板式闸门中的中间闸门板
30f	上部框架
30g	下部闸门板
100	内管口
101	浇注管口
111	钢包长水口
200	冶金容器

[0079]

200L	钢包
200r	冶金容器的耐火内衬
200T	中间包
W	突出部宽度（最大值）
Wd	与下游边缘相邻的通道宽度
Wu	与上游边缘相邻的通道宽度
Z	纵向轴线

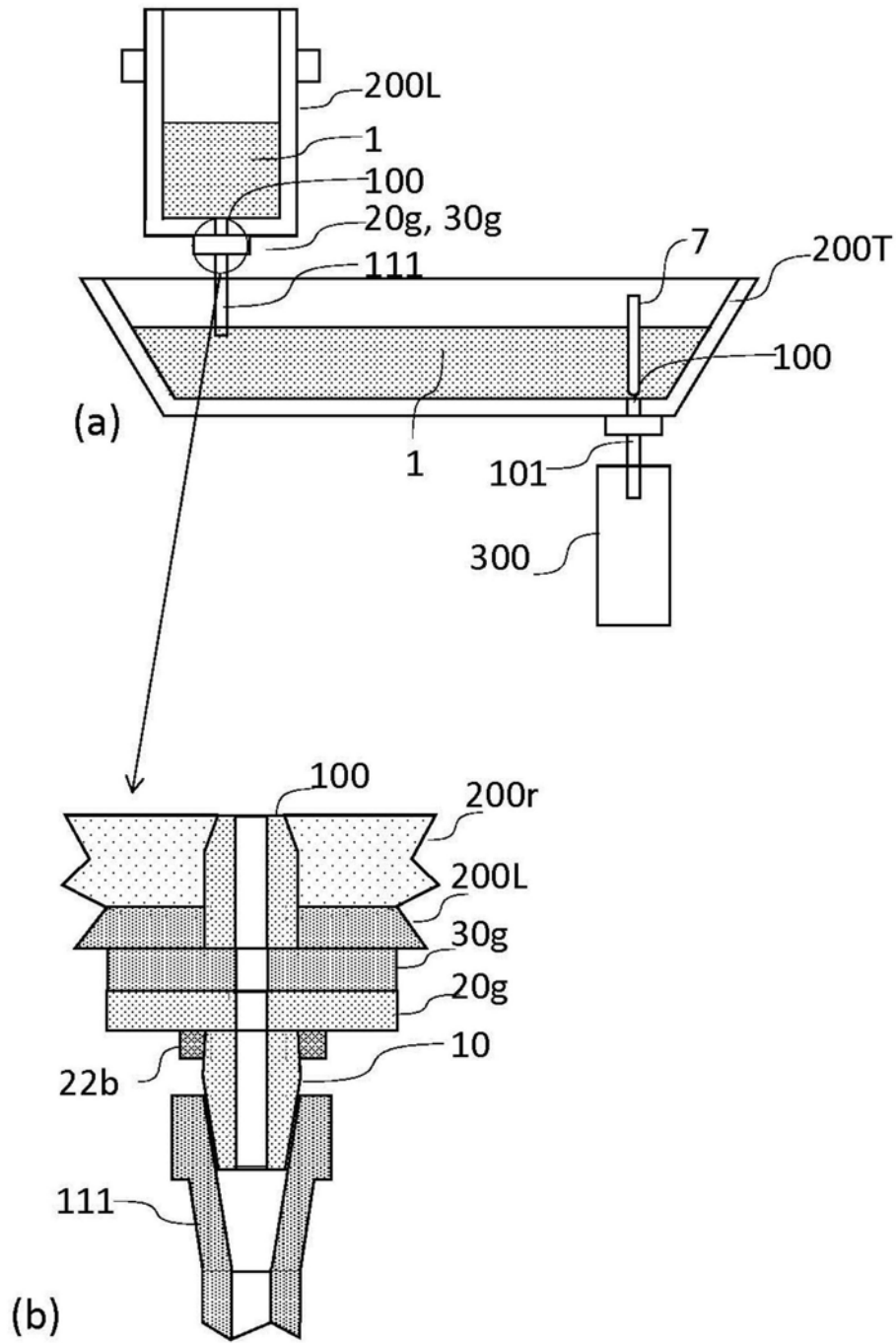


图1

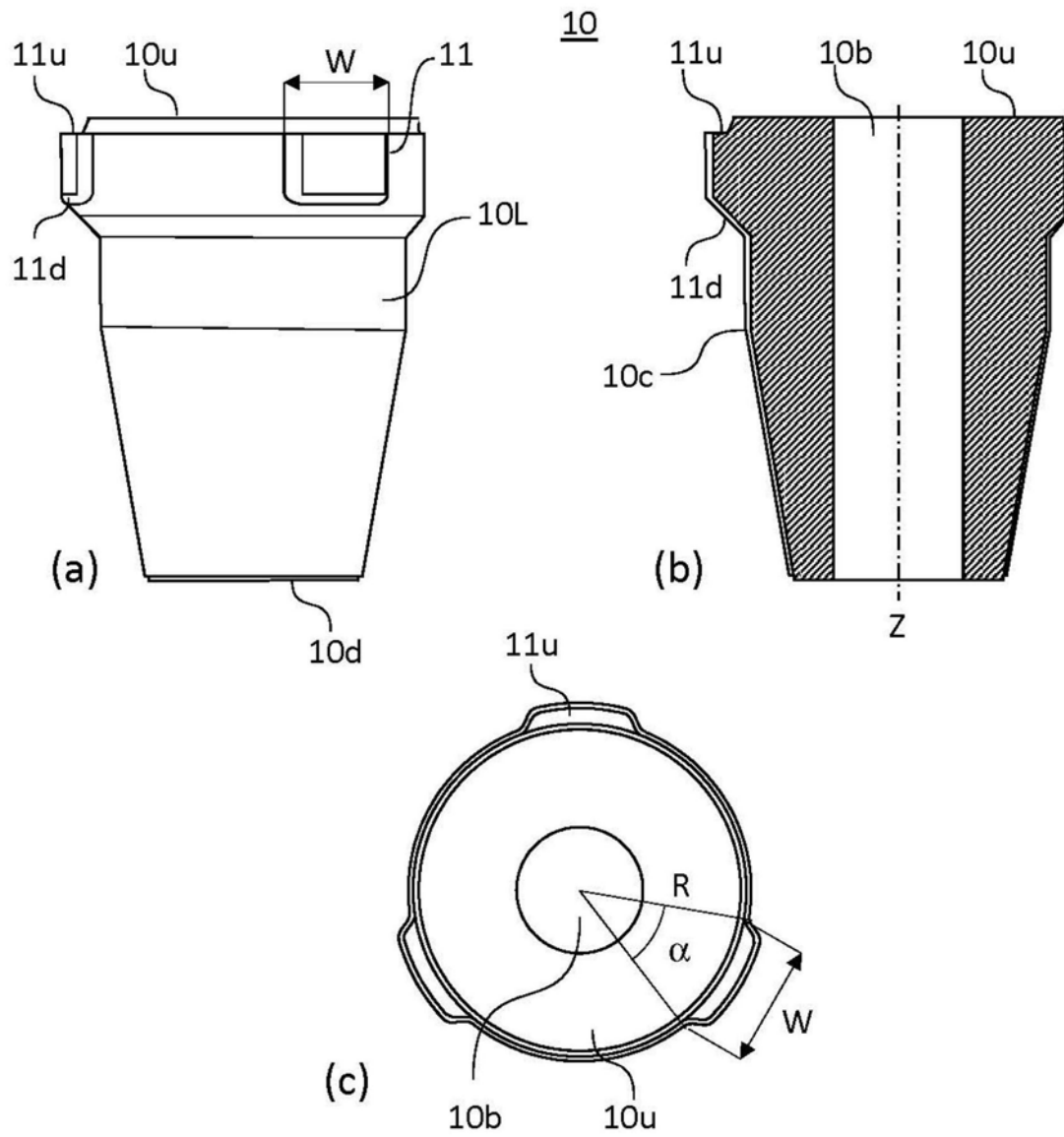


图2

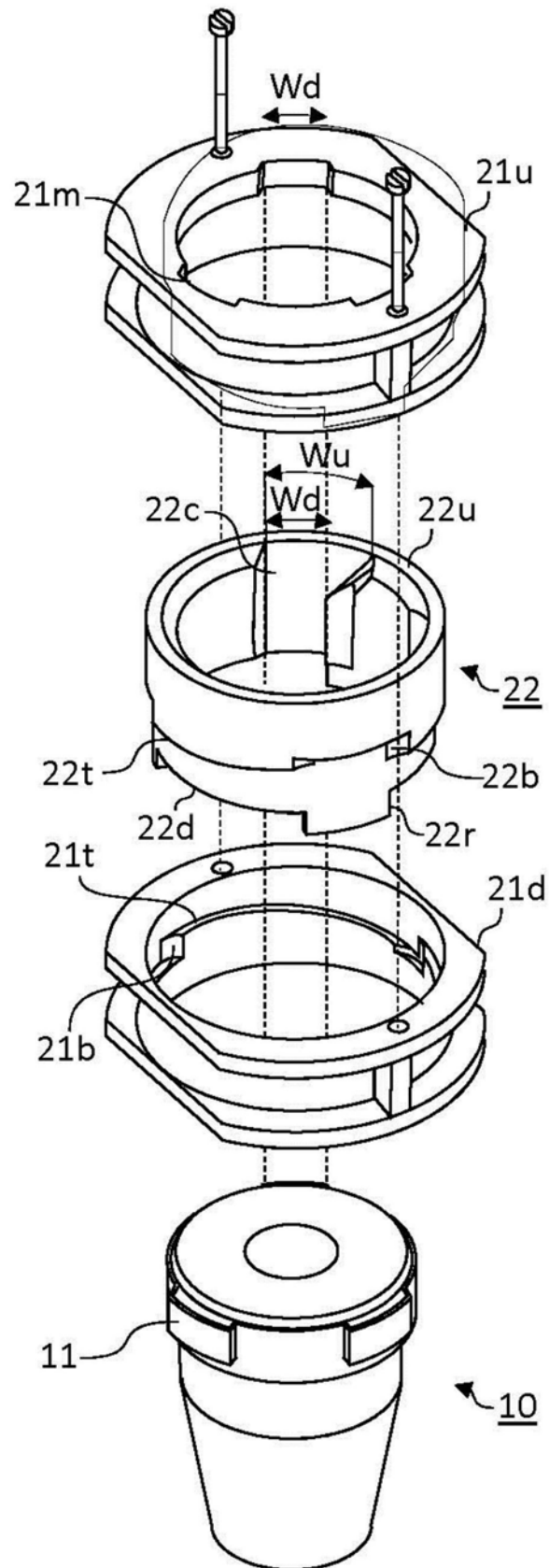


图3

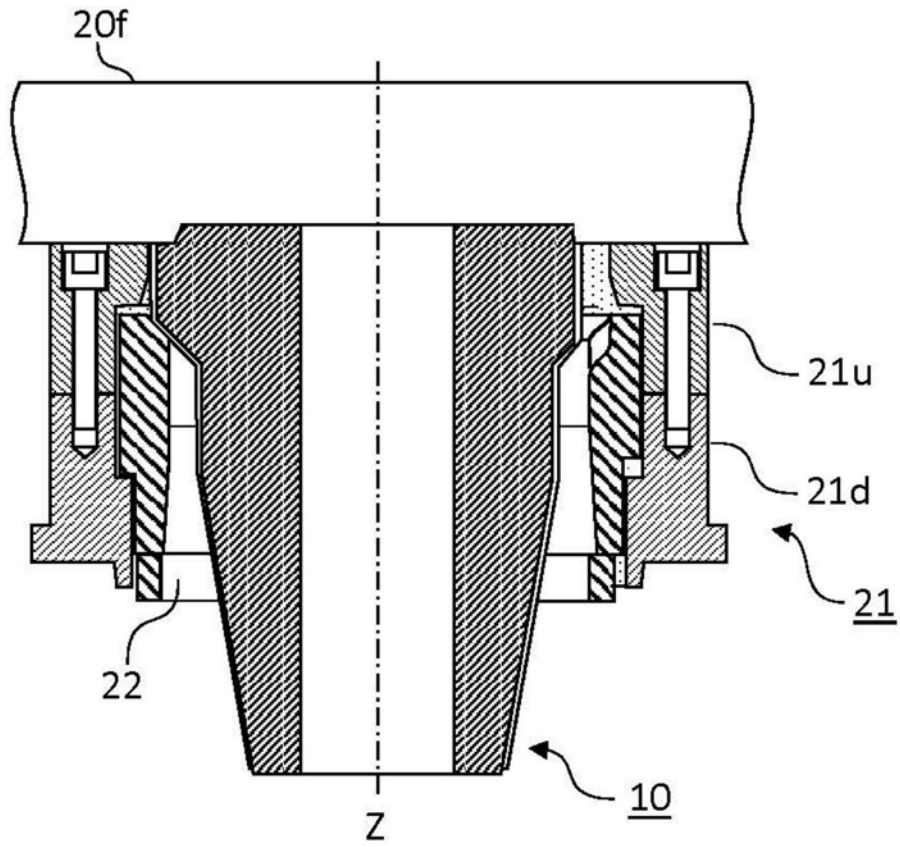


图4

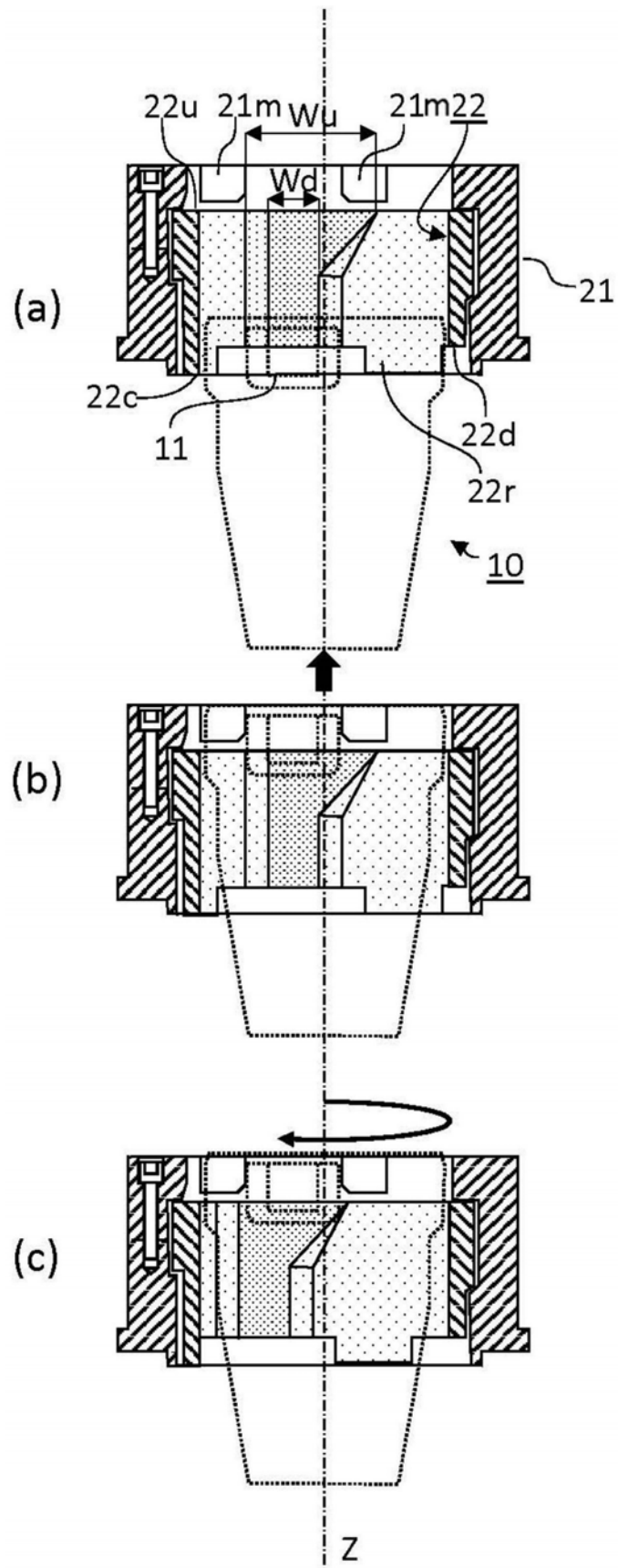


图5

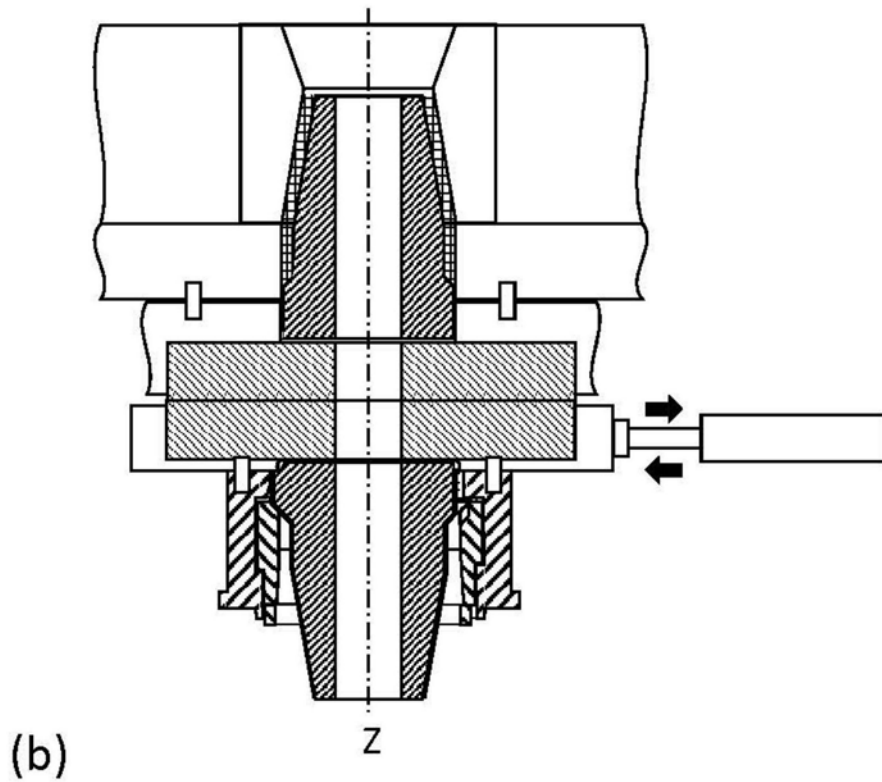
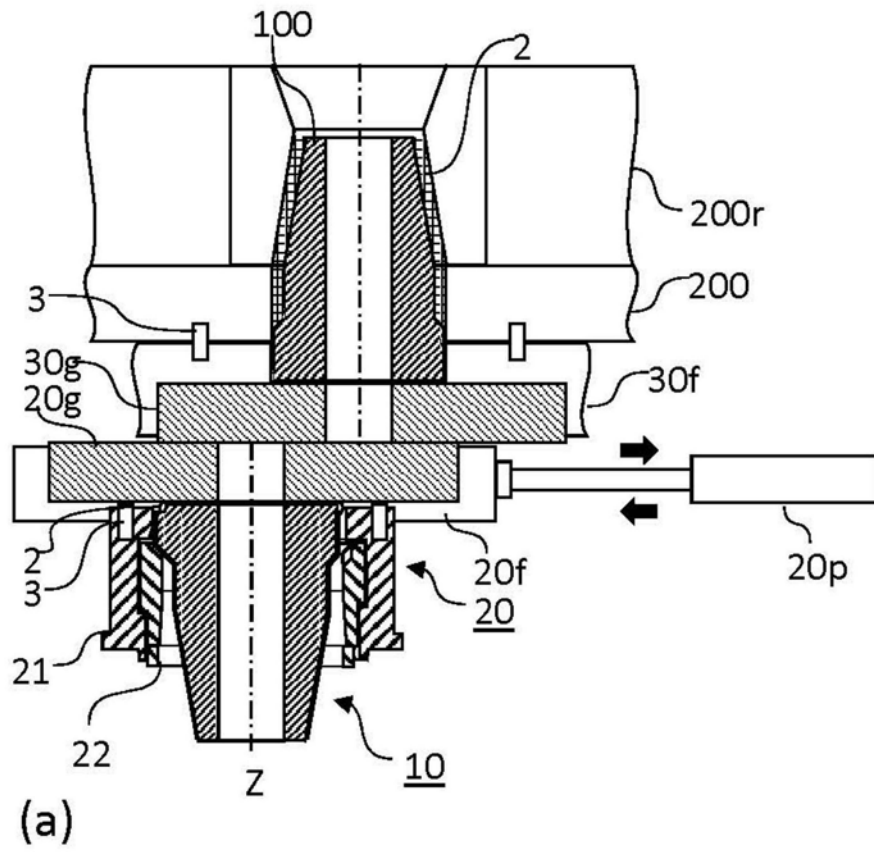


图6

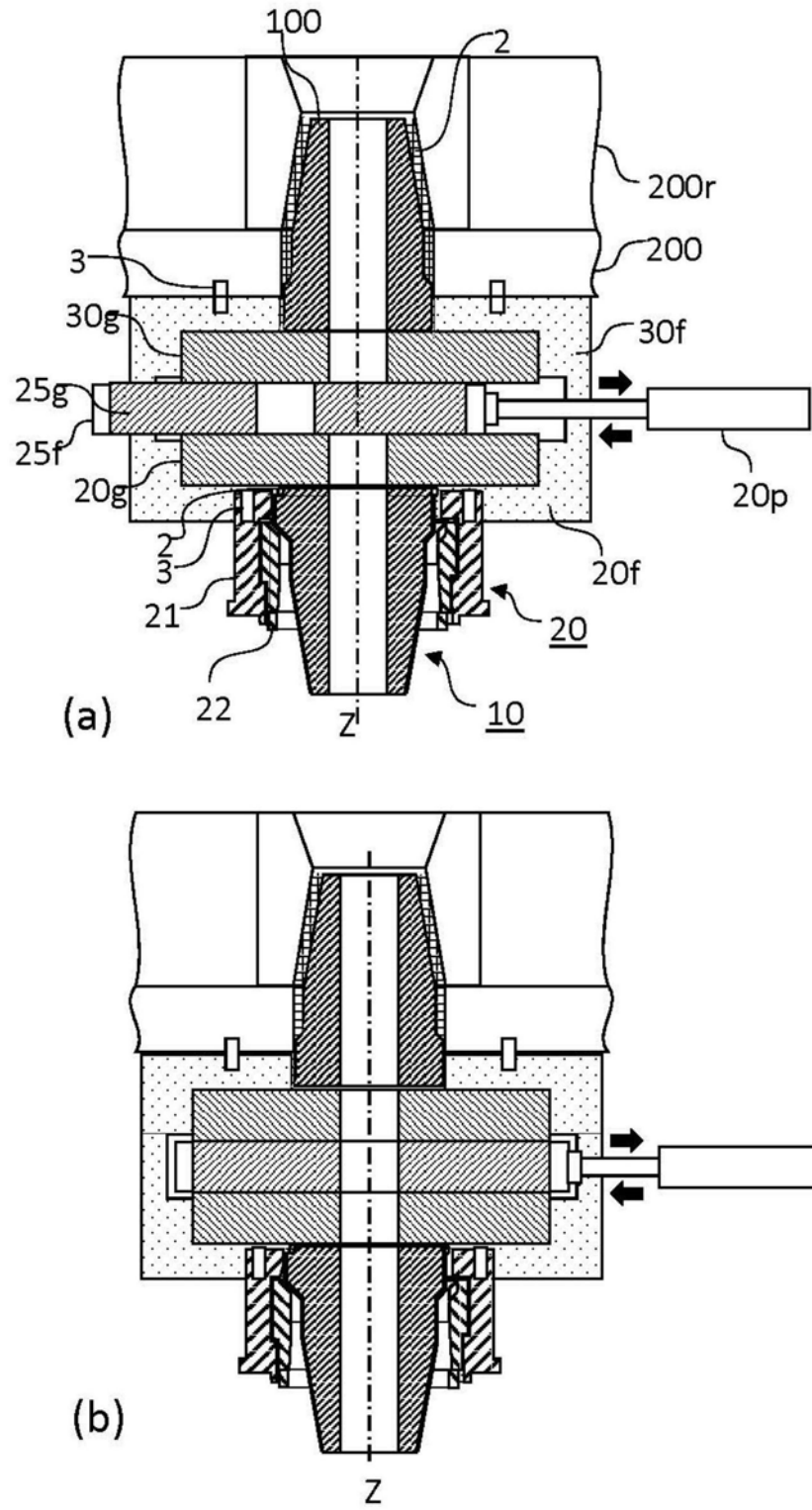


图7