



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102676737 B

(45)授权公告日 2016.08.10

(21)申请号 201210111940.9

(22)申请日 2012.03.01

(30)优先权数据

13/038,315 2011.03.01 US

(73)专利权人 液化空气先进技术美国有限责任公司

地址 美国德克萨斯州

(72)发明人 Y·埃法 C·希金斯

(74)专利代理机构 北京市中咨律师事务所  
11247

代理人 吴鹏 马江立

(51)Int.Cl.

C21C 5/52(2006.01)

F27B 3/20(2006.01)

F27B 3/10(2006.01)

(56)对比文件

US 4965813 A,1990.10.23,

CN 1122370 A,1996.05.15,

JP H1137663 A,1999.02.12,

EP 1835039 A1,2007.09.19,

DE 8908577 U1,1989.09.07,

US 3100461 A,1963.08.13,

US 5954855 A,1999.09.21,

审查员 杨鹏鹏

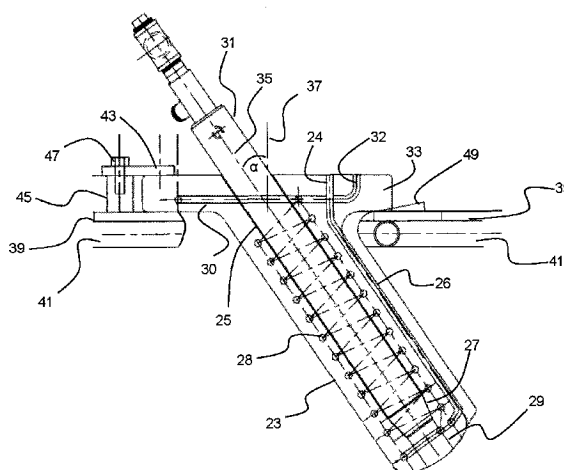
权利要求书3页 说明书12页 附图9页

(54)发明名称

安装燃烧器和/或喷射器面板装置的方法和使用该方法处理金属的方法

(57)摘要

本发明涉及一种燃烧器和/或喷射器面板装置,该装置包括连接到凸缘的主体。当主体向下延伸穿过开口时,凸缘止靠在炉顶盖冷却面板中的圆形开口之上。燃烧器和/或喷射器插入主体内的腔中,其适合于将火焰、氧射流和碳颗粒流中的至少一者喷射到炉的目标区域内。已连接的凸缘和主体是可转动的和可倾斜的,以便使燃烧器和/或喷射器最佳地指向目标区域。



1. 一种穿过金属熔炉的顶盖冷却面板中的圆形开口安装燃烧器和/或喷射器面板装置的安装方法,所述燃烧器和/或喷射器面板装置包括:

-水平延伸的凸缘;

-连接到所述凸缘的下侧的主体,所述主体从所述凸缘以与所述凸缘的竖直轴线成一角度的方式沿主体轴线向下延伸,已连接的凸缘和主体具有在所述已连接的凸缘和主体的上端与下端之间延伸的被居中布置的腔,所述主体具有足够小的宽度或直径,以允许所述主体穿过所述顶盖冷却面板中的所述开口向下延伸,和

-插入所述主体腔中的燃烧器和/或喷射器,所述燃烧器和/或喷射器适于和构造成从其喷射火焰、氧射流和碳颗粒流中的至少一者;

所述安装方法包括以下步骤:

穿过所述顶盖冷却面板中的所述圆形开口降低所述主体,其中在所述降低步骤完成时,使所述凸缘止靠在所述开口之上,并且所述凸缘的周缘部分止靠在所述顶盖冷却面板上;

选择所述炉中的熔融金属池的目标区域,在该目标区域处喷射火焰、氧射流和碳颗粒流中的至少一者;

在所述降低步骤后,在所述圆形开口内绕竖直轴线旋转所述已连接的凸缘和主体,直到所述燃烧器和/或喷射器指向所述目标区域;

通过在所述凸缘的一个或多个圆周部分处调整所述凸缘与所述顶盖冷却面板之间的间隙来调整所述凸缘相对于所述顶盖冷却面板的斜度和/或横摇角,以使所述燃烧器和/或喷射器更佳地指向所述目标区域;和

将一楔状件驱入所述顶盖冷却面板的顶部表面与所述凸缘的底部表面之间,以保持所述斜度和/或横摇角。

2. 根据权利要求1所述的安装方法,其特征在于:

所述燃烧器和/或喷射器面板装置还包括一机械装置,所述机械装置包括:

-水平板,所述水平板具有足够大的宽度或直径,以允许所述水平板止靠在所述顶盖冷却面板的顶部上,并且所述水平板具有与所述顶盖冷却面板中的所述开口对准的竖直孔口,所述竖直孔口足够大,以允许所述主体向下延伸穿过所述竖直孔口和所述顶盖冷却面板中的所述开口,并且所述竖直孔口足够小,以防止所述凸缘穿过所述竖直孔口和所述顶盖冷却面板中的所述开口下落;

-一个或多个紧固件,和

-对应于所述一个或多个紧固件的一个或多个保持夹具,其中所述板还包括从所述板的上表面向上突出的、与所述一个或多个保持夹具相对应的一个或多个销柱,所述夹具适于和构造成通过所述紧固件固定到所述销柱上,以便将所述凸缘牢固地固定在所述板与所述一个或多个夹具之间,

所述安装方法还包括以下步骤:通过将所述一个或多个保持夹具在对应于所述销柱的位置放置在所述凸缘的上表面的周缘部分之上,并且使用所述紧固件将所述一个或多个保持夹具固定到所述销柱上来相对于所述顶盖冷却面板固定所述已连接的主体和凸缘的位置以及所述燃烧器和/或喷射器的定向。

3. 根据权利要求1所述的安装方法,其特征在于:

所述燃烧器和/或喷射器面板装置还包括一机械装置,所述机械装置包括第一突耳和第二突耳、安装条以及第一楔状件和第二楔状件,所述安装条在其一端处具有延伸穿过所述安装条的体部的第一槽,在其相对端处具有延伸穿过所述安装条的体部的第二槽,每个所述槽具有足够大的尺寸以允许所述突耳中的一个经其穿过,每个所述突耳具有一对在其一端处自由且在其相对端处被连接在一起的腿;和

所述安装方法还包括以下步骤:通过以下方式相对于所述顶盖冷却面板固定所述已连接的主体和凸缘的位置以及所述燃烧器和/或喷射器的定向:

-在执行所述降低所述主体的步骤之前,邻近所述顶盖冷却面板中的所述开口将所述突耳的腿的自由端焊接到所述顶盖冷却面板的上表面上;

-执行所述降低所述主体的步骤;

-将所述安装条置于所述凸缘的顶部上,同时使所述槽与所述突耳对准;

-将所述第一楔状件挤入位于所述安装条的邻近所述第一槽的顶部表面与所述第一突耳的连接部分下方的空间之间的空间内,以摩擦地保持所述凸缘抵靠所述顶盖冷却面板;和

-将所述第二楔状件挤入位于所述安装条的邻近所述第二槽的顶部表面与所述第二突耳的连接部分下方的空间之间的空间内,以摩擦地保持所述凸缘抵靠所述顶盖冷却面板,其中所述挤入所述第一楔状件和第二楔状件的步骤相对于所述顶盖冷却面板固定了所述已连接的主体和凸缘的位置和所述燃烧器和/或喷射器的定向。

4. 根据权利要求1所述的安装方法,其中所述主体通过铸造与所述凸缘一体形成。

5. 根据权利要求1所述的安装方法,其特征在于,所述安装方法还包括将燃料和氧化剂源、氧源和碳颗粒源中的至少一者连接到所述燃烧器和/或喷射器的步骤。

6. 根据权利要求1所述的安装方法,其特征在于:

所述已连接的主体和凸缘包括冷却回路,所述冷却回路从所述凸缘延伸到邻近所述主体的下部的的位置并返回至所述凸缘,和

所述安装方法还包括将所述冷却回路连接至冷却水供给源的步骤。

7. 根据权利要求1所述的安装方法,其特征在于,所述炉是电弧炉,其具有适于和构造成容纳熔融金属池的炉床和带有泄放孔的贮槽区域;向上延伸并且围绕所述炉床和贮槽区域的侧壁;和水平地延伸覆盖所述贮槽区域的露台顶盖,带有开口的所述顶盖冷却面板形成所述露台的一部分。

8. 根据权利要求1所述的安装方法,其特征在于,所述主体的邻近所述凸缘的直径或宽度足够小,以允许所述主体在所述顶盖冷却面板中的所述圆形开口内绕所述竖直轴线至少旋转180°。

9. 根据权利要求1所述的安装方法,其特征在于,所述主体的邻近所述凸缘的直径或宽度足够小,以允许所述主体在所述顶盖冷却面板中的所述圆形开口内被倾斜。

10. 一种处理金属的方法,包括以下步骤:

执行根据权利要求1所述的安装方法;和

将燃料和氧化剂、氧和碳颗粒中的至少一者从所述燃烧器和/或喷射器喷射到炉中的熔融金属池内。

11. 根据权利要求10所述的方法,其特征在于,所述炉是电弧炉,所述顶盖冷却面板是

位于所述炉的贮槽区域中的露台面板。

## 安装燃烧器和/或喷射器面板装置的方法和使用该方法处理金属的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种燃烧器和/或喷射器面板装置、安装方法和该装置在金属熔融炉中的使用,以及包括该装置的金属熔融炉。更具体地,本发明涉及一种贮槽(出钢箱, sump)燃烧器和/或喷射器面板装置、在电弧炉的贮槽区域使用和安装该装置的方法以及包括该装置的电弧炉。

### 背景技术

[0002] 一种冶金工艺、炼钢得以广泛发展。通常,电弧炉(EAF)通过将电弧应用于熔融置于炉内的废料金属和/或其它替代的含铁原料和合金中的一种或多种来炼钢。一种EAF具有由金属制成的半球形的下部凹形容容器。所述下部凹形容容器的底部和侧部装衬有形成炉床的耐火材料。水冷侧壁从所述凹形容容器竖直地延伸。一项壁在所述侧壁之间延伸覆盖(由炉床容纳的)熔融金属池。电极延伸穿过所述顶壁并进入所述池。偏心底出钢(EBT)类型的EAF还包括装衬有耐火材料的贮槽区域。当熔融钢从EAF通过泄放孔/出钢口倾泻时,所述贮槽区域用于容纳熔融钢。

[0003] 一般而言,废料金属或装料通过一开口倒入EAF中。典型地这些装料还包括碳颗粒和其它造渣材料。其它已知的工艺包括使用用于来自鼓风炉的热的或被加热的金属的钢包并将其插入EAF炉内,例如由喷枪通过DRI的喷注。

[0004] 在EAF炉和/或类EAF炉中处理的装料具有许多阶段。

[0005] 在熔融阶段,电弧和燃烧器熔融将炉料熔入熔融金属池(熔融后的金属),称为铁碳熔融物/熔体,其积聚在炉底部或炉床处。除了通过弧供应的热能外,可以通过围绕炉径向分布的燃烧器提供热能。有时使用一或多个喷射器将造渣物例如氧化钙或氧化镁注入到熔池内。

[0006] 最通常的,在熔融装料之后,电弧炉进行精炼和/或脱碳阶段。在这个阶段,金属熔融物通过电弧继续被加热,直到造渣材料与铁碳熔融物中的杂质相结合,并上升到表面成为熔渣。当铁碳熔融物达到使碳沸腾的临界温度时,熔融物中充填的碳与存在于池中的任何氧结合形成一氧化碳气泡,所述气泡上升到池的表面,形成泡沫渣。所述泡沫渣用作遍布炉的绝缘体。

[0007] 进一步,通过脱碳工艺实现加热和处理,其中在现有技术的典型实施例中,利用改进的或更新式的EAF技术,通过喷枪或燃烧器/喷枪将高速、通常超音的氧流吹入金属池中,以在与池中可用或过剩的碳相结合形成CO和/或CO<sub>2</sub>来通过使池中容纳的碳氧化从而为池脱碳。所述燃烧器/喷枪用于更均匀地熔融装料,并且减小或者防止过热和使熔融所需的时间和产生弧的时间最小化。

[0008] 通过将氧喷入金属池或液态金属中,池的溶解的碳含量能够减少到所选择的或减少的水平。通常认为,如果铁碳熔融物含有少于2%的碳,则熔融物成为钢。EAF炼钢工艺典型地以具有小于1%的碳的给料开始。钢池中的碳不断减少,直到其达到生产特定等级的钢

所期望的含量,例如但不限于,对于低碳钢降至小于0.1%。

[0009] 还可以通过喷射器喷射以碳或焦炭颗粒形式的附加化学能。或者,可使用单一装置(燃烧器/喷射器)来提供火焰和喷射颗粒碳/焦炭或其它造渣材料。典型地,借助于压缩空气、天然气、氮和/或类似物的流化气体流喷射碳或焦炭流。

[0010] 集合地,燃烧器、喷枪、喷射器、燃烧器/喷枪和燃烧器/喷射器可以称为燃烧器和/或喷射器。

[0011] 与EAF有关的一个问题是冷点的存在。充填的废料或装料在位于具有最高电流密度的区域处的热点处迅速熔融,但是通常在位于具有最低电流密度的区域处的冷点处保持不被熔融。由于在熔化循环的后期过度暴露于来自弧的热量,对位于热点的炉壁和耐火衬套部分形成恶劣条件。位于冷点区域的废料在熔化循环期间以降低的速率接收来自弧的热量,由此产生冷点。为了熔融冷点中的装料废料,朝向冷点引导来自燃烧器和/或喷射器装置的火焰。

[0012] 所述冷点典型地在远离炉弧的区域中形成,这是因为位于这些区域的废料以每吨废料降低的速率接收电能。冷点的一个示例是电极之间的角度的二等分线上的区域,在该区域中电流密度相对较低。冷点的另一个示例是包括泄放口的贮槽区域,因为其位置远离弧。又一冷点出现在熔渣口处,因为向环境空气的过度热损失穿过该区域。炉中冷点的另一常见源出现在喷射附加材料的位置,这是因为这些材料在熔化时的热量消耗,所述材料例如造渣材料、直接还原铁、石灰等(其通过熔渣口或通过炉侧壁中的开口被加入)。

[0013] 针对这些挑战,现有技术的解决方案已结合有围绕炉设置的对准冷点的附加燃烧器和/或喷射器。设置有位于冷点的燃烧器和/或喷射器的电弧炉具有改进的废料熔融一致性并且降低了在冷点处的材料堆积。它们的位置选择成避免由于位于电极与炉壳之间的废料的迅速熔融所产生的热点的进一步过热。更具体地,所述燃烧器和/或喷射器实际上可行地远离热点,并且燃烧器火焰出口开口方向选择成使得火焰穿射主要出现在位于冷点的废料堆内,而不出现在炉的已被加热的部分。

[0014] 所述燃烧器和/或喷射器典型地围绕炉径向地分布。因为贮槽区域在泄放期间充满熔融金属,燃烧器和/或喷射器不安装在侧壁中。而是,这些贮槽燃烧器和/或喷射器被插入和安装到形成覆盖贮槽区域的顶盖的露台面板中。所述露台面板刚性地附接至所述侧壁并且可以不同于可从所述侧壁缩回的EAF顶壁。

[0015] 燃烧器和/或喷射器在EAF中经受恶劣的条件,包括强烈的热辐射、来自热炉气体的对流热传递、由飞溅熔渣造成的熔渣以及所喷射的氧的逆吹。为了延长这种燃烧器和/或喷射器的使用寿命,通常将它们安装在面板上,所述面板至少部分地为它们遮蔽这些恶劣的条件。所述面板有时是水冷的。

[0016] 集合地,安装在这种面板上的燃烧器、喷枪、燃烧器/喷枪、喷射器、燃烧器/喷枪/喷射器或者燃烧器/喷射器可以称为燃烧器和/或喷射器面板装置。

[0017] 典型地,用于脱碳的氧喷射必须等到在开始氧的高速喷射之前工艺的熔融阶段基本上完成。这是由于在这之前燃烧器不能有效地传递高速氧,因为一部分未熔融的装料可能存在于燃烧器/喷枪与液态金属或金属熔融物之间。所述氧流能够被偏转,潜在地对炉和燃烧器/喷射器面板造成严重破坏。

[0018] 对于大部分EAF炉结构的通常球形形状,这种情况更严重。金属的熔融典型地发生

在熔融物的中部、下部中并且扩展以充填侧部。在熔融阶段的早期,高速氧流具有较差的穿过未完全熔融的装料(金属)以使金属熔融物脱碳的效果和/或能力。

[0019] 使用与用于选择附加燃烧器面板装置的位置相同的原则来选择其它用于脱碳的喷射器装置或燃烧器/喷射器的位置。当位于邻近冷点时,熔融精炼的放热能量能够更有效地用于熔融废料而不使热点过热。

[0020] 氧流从燃烧器和/或喷射器装置的排出速度选择为允许所喷射的氧射流穿过熔渣并且与铁碳熔融物反应,而不会有过量熔融金属飞溅到炉壁和电极上。然而,不经意的金属飞溅确实存在并且是造成装置故障的常见原因。本领域的技术人员能够理解,由氧射流与水平的熔渣表面形成的角度(称为冲击角)必须不能太小,否则所喷射的氧射流可能不能穿入熔渣足够深。本领域的技术人员还能够理解,所述冲击角必须不能太大,否则可能发生回吹从而破坏燃烧器和/或喷射器装置。

[0021] 通过不同装置——包括炉壁中和围绕炉壁的专用喷枪——的碳和氧的组合喷射已成为用于向工艺加入额外热量的惯例。典型地,通过含碳材料分配器获得用于喷射的碳流供应,所述分配器例如包括压缩空气、天然气、氮和/或类似物的压缩气体运载器。

[0022] 由于通过碳的氧化以及通过由于隔离电弧热损失的泡沫渣层的形成所实现的电弧热效率的显著提高而产生的附加热输入,燃烧器与碳和氧喷枪一起使用已使得电炼钢明显地降低电能消耗和增加炉产率。所述泡沫渣层使电弧稳定并由此允许较高的电功率输入率。所述泡沫渣层由CO气泡产生,所述CO气泡由所喷射的碳氧化成CO而形成。所喷射的碳的增加的流量增加了本地CO的产生。相应地,大部分EAF炉单元还包括用于去除或降低废气中的CO水平的后生产装置,例如后燃烧燃烧器。期望在电弧炉内混合CO与氧,但这很难在熔渣和电极未过度氧化的情况下执行。相应地,在本技术领域已开发了用于处理废气的高CO含量的后生产装置。

[0023] 大部分现代电弧炉设置有所有或一些上述用于辅助热能和/或化学能输入的装置。随着金属熔炉的设计与操作的改进,金属熔炉已在面板设计方面有所改进。例如,在美国专利No.4,703,336;No.5,444,733;No.6,212,218;No.6,372,010;No.5,166,950;No.5,471,495;No.6,289,035;No.6,614,831;No.5,373,530;No.5,802,097;No.6,999,495和No.6,342,086中公开了不同的燃烧器面板构型。这些现有技术专利已经证明是有益的。例如,美国专利No.6,999,495已发现用于增加炉内空间能量覆盖的广泛应用。同样地,美国专利No.6,614,831已发现使各种工具、例如燃烧器或喷枪延伸到达炉的内部的应用。

[0024] 由于贮槽燃烧器和/或喷射器面板装置安装在由炉床包围的炉区域的外侧,因此它们位于距离熔融金属的表面和冷点相对较远的位置。由于火焰、氧射流或粒子流在到达熔融金属或冷点之前必须达到更远,与从相对较近的位置喷射的射流相比,射流变得具有相对较差的一致性。因此,火焰、氧化剂或颗粒不再被引导到相对较小的区域并且射流的有效性非常受限。

[0025] 因此,本发明的目的是提供不承受如此多的射流一致性损失的改进的贮槽燃烧器和/或喷射器装置和方法以及使用该装置的炉。

[0026] 目前存在很多用于燃烧器和/或喷射器面板装置的构型。贮槽燃烧器和/或喷射器面板装置典型地安装和定位在露台面板中的贮槽的顶部上的炉床区域外侧。这些贮槽燃烧器和/或喷射器面板装置典型地包括附接至正方形或矩形安装板的燃烧器。所述安装板置

于露台面板中的相应正方形或矩形开口内,并且附接至露台面板。形成正方形或矩形开口是因为其更易于通过使用直管和弯头围绕正方形或矩形开口在面板中布置冷却回路的路线。无论所采用的具体形状如何,这种典型的贮槽燃烧器和/或喷射器面板装置相对于露台面板具有固定的位置。由此,火焰的方向或者氧化剂或颗粒的喷射是固定的并且可能不容易改变。更具体地,所述装置在X、Y和Z轴中的每一者上的角向定位是固定的。如果燃烧器和/或喷射器在固定位置的定向未很好设计,则火焰、氧化剂或颗粒可能被喷射到池的目标区域外部,例如冷点处。在这种情况下,必须关闭炉并且拆卸、重新设计和重新安装燃烧器和/或喷射器面板装置。这需要炉停工很长时间。如果露台面板中的开口未大到足以使燃烧器和/或喷射器面板装置以正确的定向重新安装,则在露台面板中的开口必须改进。这需要较大的资本投资和较长的炉停工时间。

[0027] 因此,本发明的目的是提供贮槽燃烧器和/或喷射器面板装置,其朝向炉内目标区域的定向可在不引起不希望的炉停工时间、资本消耗或面板装置重新设计的情况下更容易地改进。

[0028] 已设计用于在EAF中使用的冷却面板的多种技术。一种冷却装置是空腔,在其内部用冷却水喷射。另一种冷却装置是蜿蜒的冷却水导管,其从左至右横穿并且沿着典型地与熔渣层成直角定向的平面返回。虽然这通常获得完全令人满意的冷却效果,但这种大体积装置导致过大、过重和昂贵的面板体部。

[0029] 因此,本发明的目的是提供一种改进的贮槽燃烧器和/或喷射器面板装置,该装置有被令人满意地冷却,而不会形成过大、过重和昂贵的面板体部。

## 发明内容

[0030] 本发明公开了一种通过金属熔炉的顶盖冷却面板中的圆形开口安装燃烧器和/或喷射器面板装置的方法。所述燃烧器和/或喷射器面板装置包括:水平延伸的凸缘;连接到所述凸缘的下侧的主体;和插入所述主体腔中的燃烧器和/或喷射器,所述燃烧器和/或喷射器适于和构造成从其喷射火焰、氧射流和碳颗粒流中的至少一者。所述主体从所述凸缘以与所述凸缘的竖直轴线成一角度的方式沿主体轴线向下延伸。所述已连接的凸缘和主体具有在其上端与下端之间延伸的被居中布置的腔。所述主体具有足够小的宽度或直径,以允许主体穿过顶盖冷却面板中的开口向下延伸。所述方法包括以下步骤:穿过所述顶盖冷却面板中的圆形开口降低所述主体,同时使所述凸缘止靠在所述开口之上。选择炉中的熔融金属池的目标区域,在该目标区域处喷射火焰、氧射流和碳颗粒流中的至少一者。旋转所述已连接的凸缘和主体,直到燃烧器和/或喷射器指向该目标区域。

[0031] 本发明还公开了一种处理金属的方法,该方法包括以下步骤。执行上面公开的方法。将燃料和氧化剂、氧和碳颗粒中的至少一者从所述燃烧器和/或喷射器喷射到炉中的熔融金属池内。

[0032] 安装方法可以包括以下任何一个或多个方面:

[0033] 一通过在所述凸缘的一个或多个圆周部分处调整所述凸缘与所述顶盖冷却面板之间的间隙来调整凸缘相对于所述顶盖冷却面板的斜度和/或横摇角(roll angle),以使燃烧器和/或喷射器更佳地指向目标区域;并且将楔状件驱入所述顶盖冷却面板的顶部表面与所述凸缘的底部表面之间,以保持所述斜度和/或横摇角。

[0034] -所述燃烧器和/或喷射器面板装置还包括一机械装置,所述机械装置包括:

[0035] • 水平板,所述水平板具有足够大的宽度或直径,以允许所述水平板止靠在所述顶盖冷却面板的顶部上,并且所述水平板具有与所述顶盖冷却面板中的开口对准的竖直孔口,所述竖直孔口足够大,以允许所述主体向下延伸通过所述竖直孔口和所述顶盖冷却面板中的开口,并且所述竖直孔口足够小,以防止所述凸缘通过所述竖直孔口和所述顶盖冷却面板中的开口下落;

[0036] • 一个或多个紧固件,和

[0037] • 对应于所述一个或多个紧固件的一个或多个保持夹具,其中所述板还包括从所述板的上表面向上突出的、与所述一个或多个保持夹具相对应的一个或多个销柱,所述夹具适于和构造成通过所述紧固件固定到所述销柱上,以便将所述凸缘牢固地固定在所述板与所述一个或多个夹具之间。

[0038] -通过将所述一个或多个保持夹具在对应于所述销柱的位置放置在所述凸缘的上表面的周缘部分之上,并且使用所述紧固件将所述一个或多个保持夹具固定到所述销柱上来相对于所述顶盖冷却面板固定已连接的主体和凸缘的位置以及燃烧器和/或喷射器的定向。

[0039] -所述燃烧器和/或喷射器面板装置还包括一机械装置,所述机械装置包括第一突耳和第二突耳、安装条以及第一楔状件和第二楔状件,所述安装条在其一端处具有延伸穿过所述安装条的体部的第一槽,在其相对端处具有延伸穿过所述安装条的体部的第二槽,每个所述槽具有足够大的尺寸以允许突耳中的一个经其穿过,每个所述突耳具有一对在其一端处自由且在其相对端处被连接在一起的腿。

[0040] 所述方法还包括如下步骤:通过如下方式相对于所述顶盖冷却面板固定已连接的主体和凸缘的位置以及燃烧器和/或喷射器的定向:

[0041] -在执行所述降低所述主体的步骤之前,将所述突耳的腿的自由端焊接到所述顶盖冷却面板的邻近所述顶盖冷却面板中的开口的上表面上;

[0042] -执行所述降低所述主体的步骤;

[0043] -将所述安装条置于所述凸缘的顶部上,同时使所述槽与所述突耳对准;

[0044] -将所述第一楔状件挤入位于所述安装条的邻近所述第一槽的顶部表面与所述第一突耳的连接部分下方的空间之间的空间内,以保持所述凸缘摩擦地抵靠所述顶盖冷却面板;和

[0045] -将所述第二楔状件挤入位于所述安装条的邻近所述第二槽的顶部表面与所述第二突耳的连接部分下方的空间之间的空间内,以保持所述凸缘摩擦地抵靠所述顶盖冷却面板,其中所述挤入所述第一楔状件和第二楔状件的步骤相对于所述顶盖冷却面板固定了已连接的主体和凸缘的位置和燃烧器和/或喷射器的定向。

[0046] -所述主体通过铸造与所述凸缘一体形成。

[0047] -将燃料和氧化剂源、氧源和碳颗粒源中的至少一者连接到所述燃烧器和/或喷射器。

[0048] -所述已连接的主体和凸缘包括冷却回路,所述冷却回路从所述凸缘延伸到邻近所述主体的下部的位置并返回至所述凸缘,并且所述方法还包括将所述冷却回路连接至冷却水供给源的步骤。

- [0049] -所述炉是电弧炉,其具有适于和构造成容纳熔融金属池的炉床和带有泄放孔的贮槽区域;向上延伸并且围绕所述炉床和贮槽区域的侧壁;和水平地延伸覆盖所述贮槽区域的露台顶盖,带有开口的所述顶盖冷却面板形成所述露台的一部分。
- [0050] -所述主体的邻近所述凸缘的直径或宽度足够小,以允许所述主体在所述顶盖冷却面板中的圆形开口内至少旋转180°。
- [0051] -所述主体的邻近所述凸缘的直径或宽度足够小,以允许所述主体在所述顶盖冷却面板中的圆形开口内被倾斜。
- [0052] -所述炉是电弧炉并且所述顶盖冷却面板是炉的贮槽区域中的露台面板。
- [0053] -所述主体在所述孔口内可转动和可倾斜。
- [0054] -所述主体具有圆形截面。
- [0055] -所述主体具有椭圆形截面。
- [0056] -所述凸缘具有圆形截面。
- [0057] -所述燃烧器和/或喷射器包括燃烧器。
- [0058] -所述燃烧器和/或喷射器包括氧喷射器。
- [0059] -所述燃烧器和/或喷射器包括燃烧器和氧喷射器。
- [0060] -所述燃烧器和/或喷射器包括碳颗粒喷射器。
- [0061] -所述燃烧器和/或喷射器包括燃烧器和碳颗粒喷射器。
- [0062] -所述燃烧器和/或喷射器包括燃烧器、氧喷射器和碳颗粒喷射器。
- [0063] -所述燃烧器和/或喷射器包括组合的燃烧器和氧喷射器。
- [0064] -碳颗粒从所述碳颗粒喷射器喷射到所述熔融金属池内。
- [0065] 一所述安装方法还包括将燃料和氧化剂源、氧源和碳颗粒源中的至少一者连接到所述燃烧器和/或喷射器的步骤。

#### 附图说明

- [0066] 为了进一步了解本发明的特性和目的,应结合附图参考以下详细说明,其中相同元件使用相同或类似的附图标记,在附图中:
- [0067] 图1是具有贮槽燃烧器和/或喷射器面板装置的具有创造性的炉的俯视图。
- [0068] 图2是部分被移除的图1的炉的立体图。
- [0069] 图3是本发明的燃烧器和/或喷射器面板装置的一个实施例的立体图。
- [0070] 图4是示出了图3的隐藏部分的燃烧器和/或喷射器面板装置的俯视图。
- [0071] 图5是图3的燃烧器和/或喷射器面板装置的正视图。
- [0072] 图6是图3的燃烧器和/或喷射器面板装置的剖视图。
- [0073] 图7是本发明的燃烧器和/或喷射器面板装置的另一实施例的剖视图。
- [0074] 图8是图7的燃烧器和/或喷射器面板装置的俯视图。
- [0075] 图9是图8的顶盖冷却面板、突耳、安装板和凸缘的部分去除的局部截面侧视图,其中在安装板的顶面与突耳的连接部分的底面之间安装有楔状件。

#### 具体实施方式

- [0076] 本文中使用的词汇和短语应被本领域技术人员赋予普通的和惯用的含义,除非另

外进一步限定。

[0077] 下面参考本发明的实施例。然而,应理解的是本发明不局限于特定描述的实施例。替代地,以下特征与元件的任意组合,无论是否涉及不同的实施例,均设想能够执行和实行本发明。此外,在本发明的多种实施例中,提供了许多优于现有技术的优点。然而,尽管本发明的实施例可以实现优于其它可能的方案和/或优于现有技术的优点,给定实施例是否能够获得具体优点不是本发明的限制。由此,以下方面、特征、实施例和优点仅为示例性的,并不认为是所附权利要求的要素或限制,除非在权利要求中明确地记载。同样地,参照“本发明”不应被理解为对本文所公开的任何发明主题的概括,并且不应被理解为是所附权利要求的要素或限制,除非在权利要求中明确地记载。

[0078] 如在图1-2中最好地示出的,根据本发明的电弧炉(EAF)包括陶瓷的炉床7,炉床7为金属的下壳15的衬套。炉床7构造和适配成容纳金属熔池。布置在下壳15上方的是包括侧壁5的上壳,侧壁5从炉床7的邻近的周缘部分向上延伸。可缩回的顶壁17跨侧壁5的顶部延伸。三个电极9延伸穿过顶壁17并且进入熔池内。贮槽区域11装衬有耐火材料并且包括泄放孔13。贮槽区域11典型地为新月形。侧壁5的邻近贮槽区域11的周边的下部部分不延伸到与侧壁5的不邻近贮槽区域11的其它部分一样高。而是仅部分地向上延伸以与露台面板19的周缘的弓形边缘相接触。露台面板19提供覆盖贮槽区域11的顶盖。侧壁5的邻近贮槽区域11的上部部分从露台面板19的最靠近炉床7的弓形边缘朝顶壁17向上延伸。

[0079] 在露台面板19(即顶盖冷却面板)中形成有圆形开口,以用于容纳燃烧器和/或喷射器面板装置21。燃烧器和/或喷射器面板装置21可以这样定位和定向,即朝贮槽区域11中的废料或炉料引导火焰或者朝邻近贮槽区域11的金属池引导火焰。燃烧器和/或喷射器面板装置21可以这样定位和定向,即通过旋转和/或倾斜位于露台面板的圆形开口中的燃烧器和/或喷射器面板装置21来引导燃料和氧化剂的火焰或者将氧和/或碳颗粒喷射到邻近贮槽区域11的熔融金属池的期望的目标区域内。

[0080] 如在图3-6中最好地示出的,燃烧器和/或喷射器面板装置21包括布置在其上端的凸缘33,该凸缘33与布置在燃烧器和/或喷射器面板装置21的下端的主体23连接。典型地,凸缘33和主体通过铸造一体形成。凸缘33的轴线37与主体23的轴线35形成角度 $\alpha$ 。腔25沿着轴线35延伸穿过凸缘33和主体23。而腔25可以具有任何截面构型,典型地为如图6所示的柱形,并且截面构型不沿腔25的长度改变。

[0081] 凸缘33止靠在板39上。板39包括孔口,所述孔口定尺寸成对应于水冷面板41中的开口。板39中的孔口还定尺寸成足够小以防止凸缘33经所述孔口下落并进入炉内,并且足够大以允许所述主体在面板41下方延伸而凸缘33止靠在板39上面。

[0082] 板39还包括一个或多个向上突出的销柱45和一个或多个相应的保持夹具43,保持夹具43通过一个或多个相应的紧固件47固定到销柱45上。板39、突出的销柱45和保持夹具43可以由适于金属熔炉的任何金属或金属合金制成。

[0083] 或者,代替销柱45、夹具43和紧固件47,凸缘33可以在其圆周部分中设有弯曲槽。可通过弯曲槽进入板39中车螺纹的孔。一个或多个螺栓可以被插入一个或多个槽中,并且旋入板39中的相应孔内。拧紧螺栓将使凸缘33刚性地固定到板39上。

[0084] 凸缘33和主体23还包括冷却回路。所述冷却回路可具有适于对主体提供足够冷却的任何构型。实际上,本领域的普通技术人员能够认识到所述冷却回路的尺寸可以根据在

EAF中运行期间主体23上预期的热载进行设计。所述冷却回路具有入口24和向下的分支26,向下的分支26通至在主体23的围绕腔25的圆周部分中形成的螺旋部分28。螺旋部分28的终端通至返回分支30,返回分支30又通至出口32。或者,所述冷却回路可具有入口24和向下的分支26,向下的分支26流体地连接到通至出口32的返回分支30,但是在这种情况下,向下的分支26和返回分支30未通过螺旋部分28连接。而是螺旋部分28由从返回分支30向下延伸的向上的分支(没有示出)替代,所述向上的分支通过冷却回路的横向部分流体连接至向下的分支26。

[0085] 在图3-6的实施例中,由于主体23以角度 $\alpha$ 向下突出,板39的圆形孔口的直径足够大,以允许在主体23不会撞击到水冷炉面板41中的开口的内表面上的情况下使凸缘33和主体23旋转至少 $90^\circ$ 、典型地至少 $180^\circ$ 、理想地 $360^\circ$ 。

[0086] 板39的柱形孔口的直径也足够大,以允许间隙调整装置将凸缘33和主体23倾斜至其侧部,而且主体23仍不会撞击到水冷面板中的开口的内表面上。所述间隙调整装置可以在凸缘33的圆周的任意点处插入凸缘33与板39之间的楔状件49或任何其它已知的杆件。所述间隙调整装置还可以是一个或多个螺栓,所述一个或多个螺栓在凸缘33的一圆周部分处螺纹地接合凸缘33,并且抵靠板39的上表面。当这种螺栓被旋入或旋出凸缘33时,其下端迫使凸缘33离开板39或朝向板39,并由此增加或减少在该点处的间隙。可使用任何数量的这种螺栓来增加或减少在凸缘33与板39之间的任何数量点处的间隙。

[0087] 凸缘33的直径大于在板39中形成的柱形孔口的直径和在水冷炉面板中通过其安装装置21的开口的直径。这种直径的差使得主体23被旋转而不会撞击面板141的表面。主体23和凸缘33的角向定向可以由拧紧的紧固件47固定,以便将凸缘33压缩在夹具43与板39之间。

[0088] 本领域的普通技术人员能够认识到凸缘33的圆周表面可成形为多种构型。例如,虽然凸缘33仍可具有恒定的高度,但其可代替地构造成具有从中心向外突出的多个叶片并且被旋转使得一个或多个叶片保持在夹具43与板39之间。

[0089] 所述冷却回路可以以两种方式之一形成在主体23和凸缘33中。

[0090] 第一,将金属或金属合金管(例如铜或铜合金)的中间部分形成期望的形状,这种形状包括向下的分支26和返回分支30,并且螺旋盘绕的或者弯曲的横向部分(未示出)和向上的分支(未示出)将向下的分支26连接到返回分支30。将螺旋盘绕的管或其它形状的管插入和固定到用于成形内部体部23和凸缘33的铸模的内部。将熔融金属倒入铸模中。冷却后,以已知的方式在铸件的表面中形成入口24和出口32。

[0091] 第二,模制铸造用砂和粘合剂的螺旋形砂芯或其它形状的砂芯。然后将该砂芯插入和固定到用于形成内部体部23和凸缘33的铸模的内部。将熔融金属倒入铸模中。冷却后,将铸造用砂从由此成形的螺旋形冷却回路中移除,并且以已知的方式在铸件的表面中形成入口24和出口32。

[0092] 装置21可以被如下安装。

[0093] 如果尚不存在圆形开口,则在水平的水冷面板41中形成圆形开口。将板39放置成在壁41中的开口之上。将板39定位成使板41中的开口与板39中的柱形孔口同轴地对准。以现有技术中任何已知的方式、例如通过耐火塑料将板39固定到面板41上。使已连接的主体23和凸缘33(燃烧器和/或喷射器31已被插入腔25中)的主体23的部分向下延伸通过面板41

中的开口和板39中的柱形孔口,使得轴线35朝向用于从燃烧器和/或喷射器31喷射氧或碳颗粒流或火焰的期望的目标区域。然后将已连接的主体23和凸缘33定位成使凸缘33与板39中的柱形孔口和面板41中的开口同轴地对准。将保持夹具43放置成与凸缘33成重叠的关系,并且拧紧紧固件47以将凸缘33牢固地保持在保持夹具43与板39之间。如果需要,可以使用如上所述的间隙调整装置来调整板39与凸缘33之间的间隙,以便使一体形成的主体23和凸缘33倾斜到期望的斜度和横摇角。在适当时,将燃烧器和/或喷射器31连接到用于燃料和氧化剂(例如氧、空气或者氧和空气二者)的阀组、用于氧的阀组和/或碳颗粒供给源。最后,将冷却剂(典型地为水)源连接到入口32。

[0094] 在安装之后,如果可能,变得明显的是,火焰、氧射流和/或碳颗粒流不是令人满意地朝向熔融金属池的期望的目标区域定向。在这种情况下,装置21可以两种方式中的任一者或两者进行调整,以便实现所期望的方向。将紧固件47拧松以便释放保持夹具43和板39在凸缘33上的夹固。可将楔状件49驱入板39与凸缘33之间,以便从水冷面板41的水平面倾斜装置21。楔状件49被驱入板39与凸缘33之间越多,能够获得的倾斜量就越大。主体23和凸缘33还可以绕轴线37被旋转从 $0^{\circ}$ 到 $360^{\circ}$ 的任何角度。在楔入和旋转中,火焰、氧射流和/或碳颗粒流可以适当地以金属熔池的所期望的区域为目标。一旦实现所期望的方向和目标,则拧紧紧固件,以便再次相对于板39和水冷面板41固定凸缘33和主体23的位置。

[0095] 如从图7-9最好地示出的,燃烧器和/或喷射器面板装置21包括布置在其上端处的凸缘133,凸缘133连接到布置在装置21下端处的主体123。典型地,凸缘133和主体123通过铸造一体形成。凸缘133的轴线与体部123的轴线形成角度 $\alpha$ 。腔125沿所述体部的轴线延伸穿过凸缘133和体部123。而腔125可以具有任何截面构型,典型地为如图7所示的柱形,并且该截面构型不沿腔125的长度改变。

[0096] 凸缘133止靠在水冷面板141上。水冷面板141包括圆形开口,所述圆形开口定尺寸成与主体123的宽度或直径相对应。面板141中的圆形开口还定尺寸成足够小以防止凸缘133通过圆形开口掉落并进入炉内。所述圆形开口还定尺寸成足够大以允许当凸缘133止靠在面板141上时主体123延伸到面板141下方。

[0097] 可以机械地固定连接后的凸缘133和主体123相对于面板141的角向位置。设置两对突耳151,每对突耳具有两个腿,这两个腿在突耳151的一端处自由,而在突耳151的另一端处连接在一起。所述腿的自由端被焊接或以其它方式牢固地固定到面板141的上表面上。将两个安装条153放置在凸缘133的上表面的顶部上的圆形开口的任一侧上。突耳151定位成允许在安装条153的每一端处形成的槽154与突耳151对准。槽154定尺寸成足够大以允许当安装条153止靠在凸缘133上时突耳151向上突出穿过槽154。使用四个楔状件157将凸缘133摩擦地保持在面板141与安装条153之间。每个楔状件157被挤入位于安装条153的邻近槽的顶面与突耳151的被连接部分下方的空间之间的空间中。

[0098] 安装条153和突耳151可由适于金属熔炉的任何金属或金属合金制成。

[0099] 而没有示出的,凸缘133和主体123也包括冷却回路。所述冷却回路可以具有适于对主体提供足够冷却的任何构型。实际上,本领域的普通技术人员能够认识到所述冷却回路的尺寸可以根据在EAF中运行期间主体123上预期的热载进行设计。所述冷却回路具有在凸缘133中形成的入口,该入口通至延伸到主体123的下端的向下的分支。所述冷却回路的横向部分跨主体123的下部部分横向地延伸。平行于向下的分支延伸的向上的分支连接所

述横向部段与形成在凸缘133中的出口。

[0100] 面板141中的圆形开口的直径制成足够大,以允许主体123被旋转至少90°、更典型地至少180°、理想地360°,而主体123不会撞击到水冷炉面板141中的圆形开口的内表面上。

[0101] 面板141的圆形开口的直径还足够大,以允许间隙调整装置将凸缘133和主体123倾斜到其侧部,而主体123仍不会撞击到面板141中的开口的内表面上。所述间隙调整装置可以是在凸缘133的圆周的任意点处插入凸缘133与面板141之间的楔状件或任何其它已知的杆件。所述间隙调整装置还可以是一个或多个螺栓,所述一个或多个螺栓在凸缘133的一圆周部分处螺纹地接合凸缘133,并且抵靠面板141的上表面。当这种螺栓被旋入或旋出凸缘133时,其下端迫使凸缘133离开面板141或朝向面板141,并由此增加或减少在该点处的间隙。可使用任何数量的这种螺栓来增加或减少在凸缘133与面板141之间的任何数量点处的间隙。

[0102] 凸缘133的直径大于在面板141中形成的圆形开口的直径。该直径差允许凸缘133在圆形开口之内被旋转而不会落入炉内。

[0103] 本领域的普通技术人员能够认识到凸缘133的圆周表面可成形为多种构型。例如,虽然凸缘133仍可具有恒定的高度,但其可代替地构造成具有从中心向外突出的多个叶片并且被旋转使得一个或多个叶片保持在安装条153与面板141之间。

[0104] 所述冷却回路可以以两种方式之一形成在主体123和凸缘133中。

[0105] 第一,将金属或金属合金管(例如铜或铜合金)的中间部分形成期望的形状,这种形状包括向下的分支、向上的分支和连接所述向下的分支与向上的分支的横向部分。将由此形成的管插入和固定到用于成形内部体部123和凸缘133的铸型的内部。将熔融金属倒入铸模中。冷却后,以已知的方式在铸件的表面中形成入口和出口。

[0106] 第二,将铸造用砂和粘合剂的砂芯模制成所述冷却回路的期望的形状。然后将该砂芯插入和固定到用于形成内部体部123和凸缘133的铸模的内部。将熔融金属倒入铸模中。冷却后,将铸造用砂从由此成形的螺旋形冷却回路中移除,并且以已知的方式在铸件的表面中形成入口和出口。

[0107] 根据图7-9的装置21可以被如下安装。

[0108] 可根据以下步骤在露台面板19的水冷面板141中制造圆形开口。将冷却水排出面板141内的冷却回路。在面板141的内表面和外表面切入圆形开口。从由切入所述内表面和外表面的圆形开口所暴露的冷却回路切除管部段。通过焊接围绕所述切除部段的圆周部分延伸的弯曲管而围绕所述切除部段重新布置冷却水经管的流动的路线。

[0109] 在随后安装时,将两对突耳151在对应于安装条153的槽154的位置焊接到面板141的上表面上。使已连接的主体123和凸缘133的主体123的部分向下延伸通过面板141中的圆形开口,使得燃烧器和/或喷射器131的轴线朝向用于氧或碳颗粒流的喷射或火焰的期望的目标区域。将安装条153定位成对准突耳151上方的槽154,并且将所述条153的中间部分定位在凸缘133上方。如果需要,可以使用如上所述的间隙调整装置来调整面板141与凸缘133之间的间隙,以便使一体形成的主体123和凸缘133倾斜到期望的斜度和横摇角。接下来,如上所述的,将楔状件157挤入/驱入安装条153与突耳151的连接部段之间的空间中。最后,在适当时,将燃烧器和/或喷射器131连接到用于燃料和氧化剂(例如氧、空气或者氧和空气二者)的阀组、用于氧的阀组和/或碳颗粒供给源。最后,将冷却剂(典型地为水)源连接到所述

冷却回路的入口。

[0110] 在安装之后,如果可能,变得明显的是,火焰、氧喷射和/或碳颗粒流不是令人满意地朝向熔融金属池的期望的目标区域定向。在这种情况下,装置21可以两种方式中的任一者或两者进行调整,以便实现所期望的方向。将楔状件157移除,以便释放位于安装条153与面板141之间的凸缘133。可将一不同的楔状件驱入凸缘133与面板141之间,以便从水冷面板141的水平面倾斜装置21。该楔状件被驱入面板141与凸缘133之间越多,能够获得的倾斜量就越大。主体123和凸缘133还可以绕面板141中的圆形开口的轴线被旋转从0°到360°的任何角度。在楔入和旋转中,火焰、氧射流和/或碳颗粒流可以适当地以金属熔池的所期望的区域为目标。一旦实现所期望的方向和目标,则如上所述再次将凸缘133固定到面板141与安装条153之间。

[0111] 对于图1-6或图7-9的实施例中的任一者,水冷凸缘33、133和主体23、123可以由适于在金属熔炉、特别是EAF中使用的任何金属或金属合金制成。典型地,其由铜或铜合金制成。典型地,它们通过铸造一体成形。暴露于炉气体中的凸缘133的下表面典型地由软耐火材料覆盖。

[0112] 在柱形腔25、125的情况下,所述柱形腔从其上端到其下端可以具有恒定的直径。典型地,其在主体23、123的大部分长度上具有较大的内径,并且在中间部段27、127从较大内径向内渐缩成较小内径,以终止于终端部段29、129。插入柱形腔25、125之内的是燃烧器和/或喷射器体部31、131。

[0113] 主体23和板39中的孔口中的任一者或者水冷面板141中的圆形开口可具有任何构型,只要主体23、123可被旋转并且在所述孔口或圆形开口内倾斜,如情况可能的那样。典型地,它们均为柱形,其中所述孔口或开口的直径略大于主体23、123的直径以便提供倾斜。

[0114] 如上所述的,主体23、123可以多种形状构造,只要当其被插入板39中的孔口中或水冷面板141中的圆形开口中时可转动和可倾斜。典型地,主体23、123的至少一部分具有圆形截面。如图7-9最好地示出的,柱形地构造的部分延伸穿过柱形腔125并转变成非柱形截面、例如椭圆形截面。该柱形截面对于为所述冷却回路的位于向上的分支与向下的分支(在图7-9中未示出)之间的横向部分提供充足的空间是有利的。

[0115] 燃烧器和/或喷射器体部31、131可以多种不同的方式构造和适配:如燃烧器、如喷射器或者如结合的燃烧器/喷射器。本领域的普通技术人员能够认识到各种类型的燃烧器、喷射器和燃烧器/喷射器在本领域中是已知的,并且燃烧器和/或喷射器31、131可具有任何这种公知结构。所述燃烧器通常构造和适配成喷射燃料(例如天然气、丙烷或燃油)和用于其燃烧的氧化剂(例如空气、氧或者空气和氧)。一种类型的燃烧器/喷射器通常构造和适配成喷射燃料和用于其燃烧的氧化剂以及氧的超音速射流。另一种类型的燃烧器/喷射器通常构造和适配成喷射燃料和用于其燃烧的氧化剂以及碳颗粒流。又一种类型的燃烧器/喷射器通常构造和适配成喷射燃料和用于其燃烧的氧化剂以及氧的超音速射流和碳颗粒流。所述喷射器可以是氧喷枪或适于和构造成喷射碳颗粒流的喷嘴。燃烧器或燃烧器/喷射器的典型示例由US 5,599,375,US 4,622,007,US 5,788,921和US 5,858,302描述。燃烧器、燃烧器/喷射器和喷射器的典型商业示例包括可从位于美国的Georgia的Kennesaw的ACI获得的AlarcJet喷嘴或PyreJet<sup>TM</sup>燃烧器、Pyretron<sup>TM</sup>燃烧器和PyrOx燃烧器。所述燃烧器、燃烧器/喷射器或喷射器可以用任何金属或金属合金制成,并且可以或可以不用与凸缘33和

主体23相同的材料制成。

[0116] 凸缘33、133适于和构造成能够在顶盖冷却面板141或板39的顶部上旋转高达至少90°、典型地至少180°、更典型地360°。而凸缘33、133可以多种形状构造,典型地为柱形,从而当在其圆周表面与突出的销柱45或突耳151之间保持基本均匀的距离时,能够容易地获得遍及360°范围的旋转。

[0117] 在图7-9的实施例中,由于主体123以角度 $\alpha$ 向下突出,水冷炉面板141中的圆形开口的直径制成足够大,以允许凸缘133和主体123被旋转360°,而主体123不会撞击到水冷炉面板141的开口的内表面上。

[0118] 本领域的普通技术人员能够认识到装置21如何操作。在燃烧器中,燃料流(例如天然气或燃油)和氧化剂流(例如氧、空气或氧和空气两者)喷出终端部分29、121的端部并且在炉内燃烧。在氧喷射器中(换句话说,氧喷枪),氧射流喷出终端部分29、121的端部并穿入金属熔池。在EAF的情况下,氧射流穿入熔渣层。在碳喷射器中,流化的碳颗粒流喷出终端部分29、129的端部并穿入熔融金属池,并且如果存在熔渣层,则刺穿熔渣层进入熔融金属内。本领域的技术人员还能够理解,当选择燃烧器和氧喷射器、燃烧器和碳颗粒喷射器或者燃烧器、氧喷射器和碳颗粒喷射器的组合时装置21能够如何操作。

[0119] 本发明具有几个优点。第一,因为主体23、123的端部相对远离水冷面板41、141突出,所以火焰、氧射流和/或碳颗粒流更一致。在氧射流或碳颗粒流的情况下,它们能够更好地穿入和刺穿熔渣或金属熔融池。许多常规装置具有与水冷面板41、141齐平的端部,由此损失了火焰、氧射流或碳颗粒流的潜在的一致到达。第二,在图1-6的实施例中,其中所述冷却回路具有螺旋盘绕的部分,由于所述冷却回路围绕柱形腔25延伸360°,而不是像常规的燃烧器/喷射器面板那样仅在其一侧上以蜿蜒的方式横穿,燃烧器和/或喷射器31能够被更好地冷却。第三,当主体23、123整体或部分具有柱形或类似的构型时,由于柱体具有最优的表面与容积比,装置21从炉吸收较少的热量。第四,装置21具有加热或将氧或碳颗粒喷射到火焰、氧射流或碳颗粒流所能达到的几乎任何位置的能力。这是由于其被倾斜和/或旋转的能力。而常规的燃烧器和/或喷射器一旦被安装在水冷面板上就具有固定的位置。这种固定的位置不可变,除非水冷面板中的开口(常规的燃烧器和/或喷射器通过其延伸)被显著地改进或者燃烧器和/或喷射器面板被完全重新设计以在不同的方向定向燃烧器和/或喷射器。这是因为所述面板的正方形或矩形的构型不允许在水冷面板的正方形或矩形的开口内旋转。

[0120] 已经描述了用于实施本发明的优选的方法和装置。可以理解并且对本领域的技术人员来说显而易见的是,可以在不脱离本发明的精神和范围的情况下对上述实施例进行许多改型和修改。上述说明仅为示例性的,在不脱离下面权利要求所限定的本发明的真实范围的情况下可以采用集合的方法和装置的其它实施例。

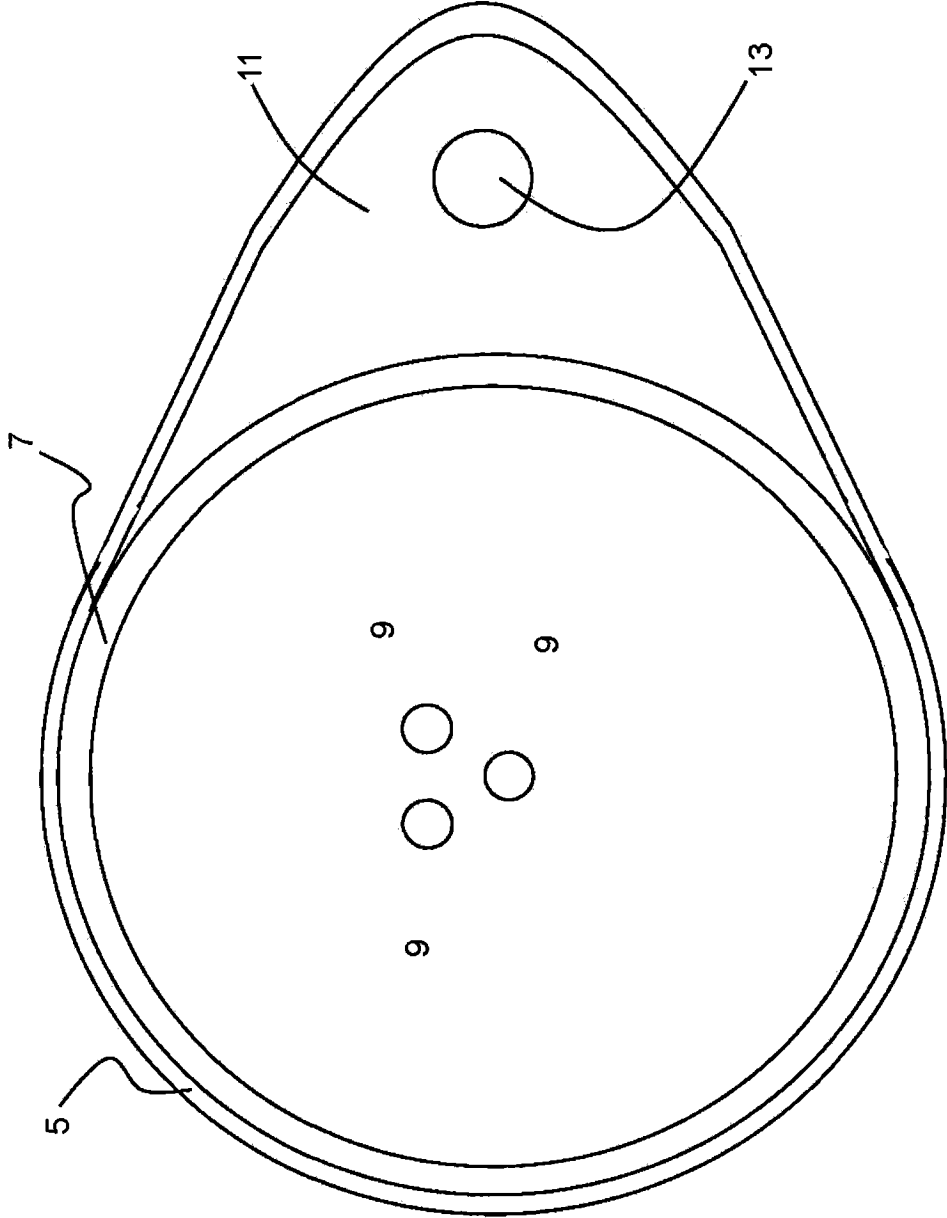


图1

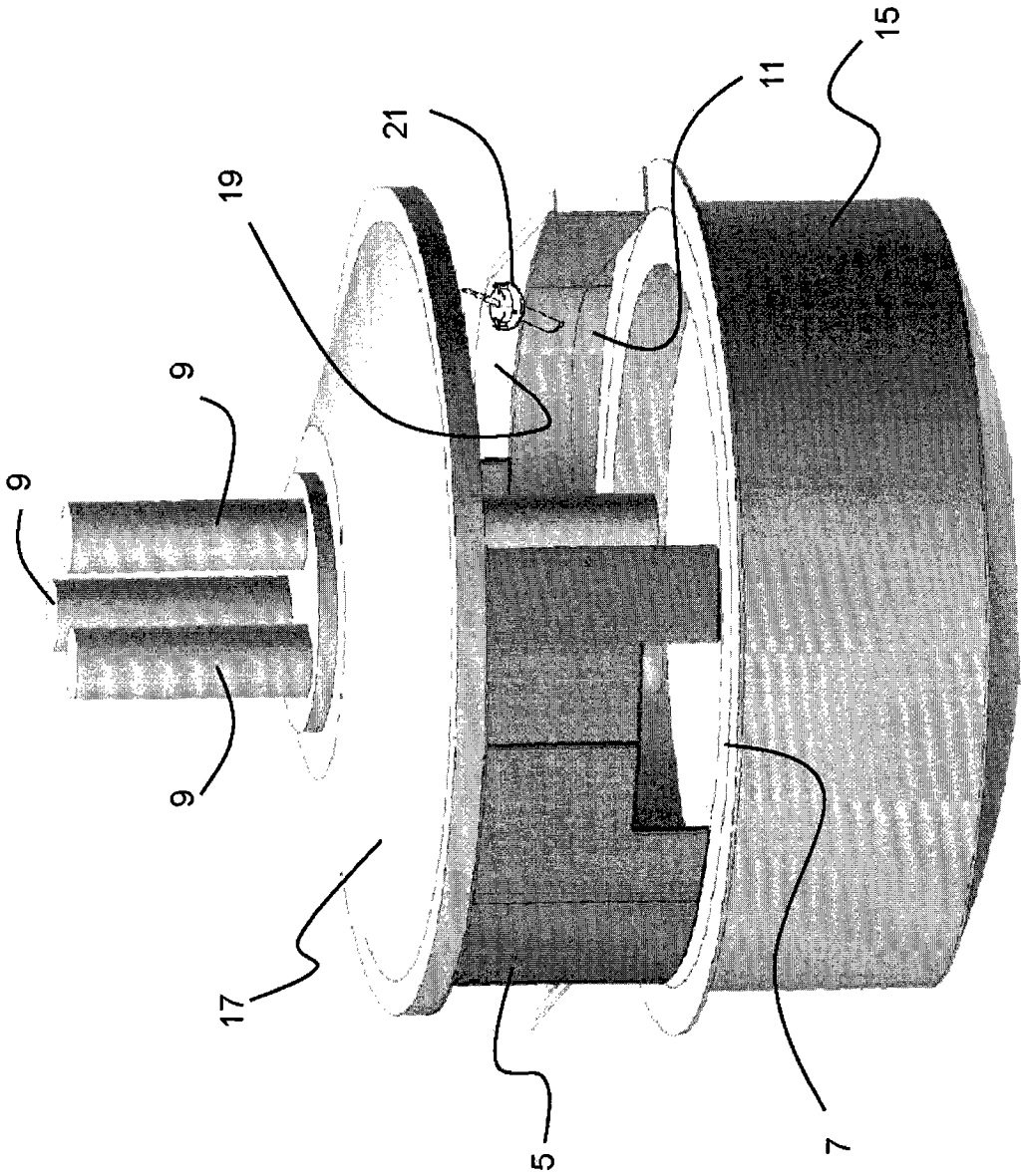


图2

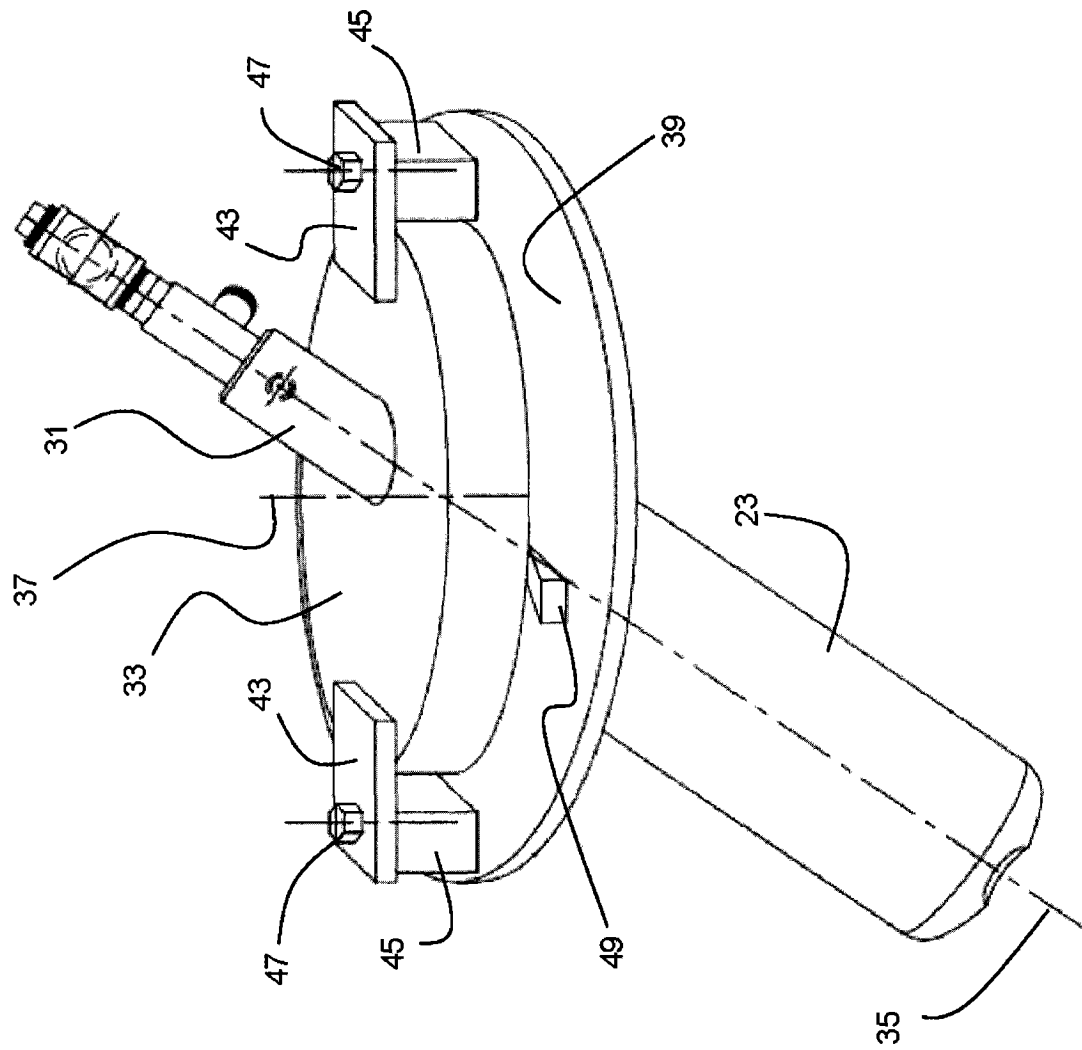


图3

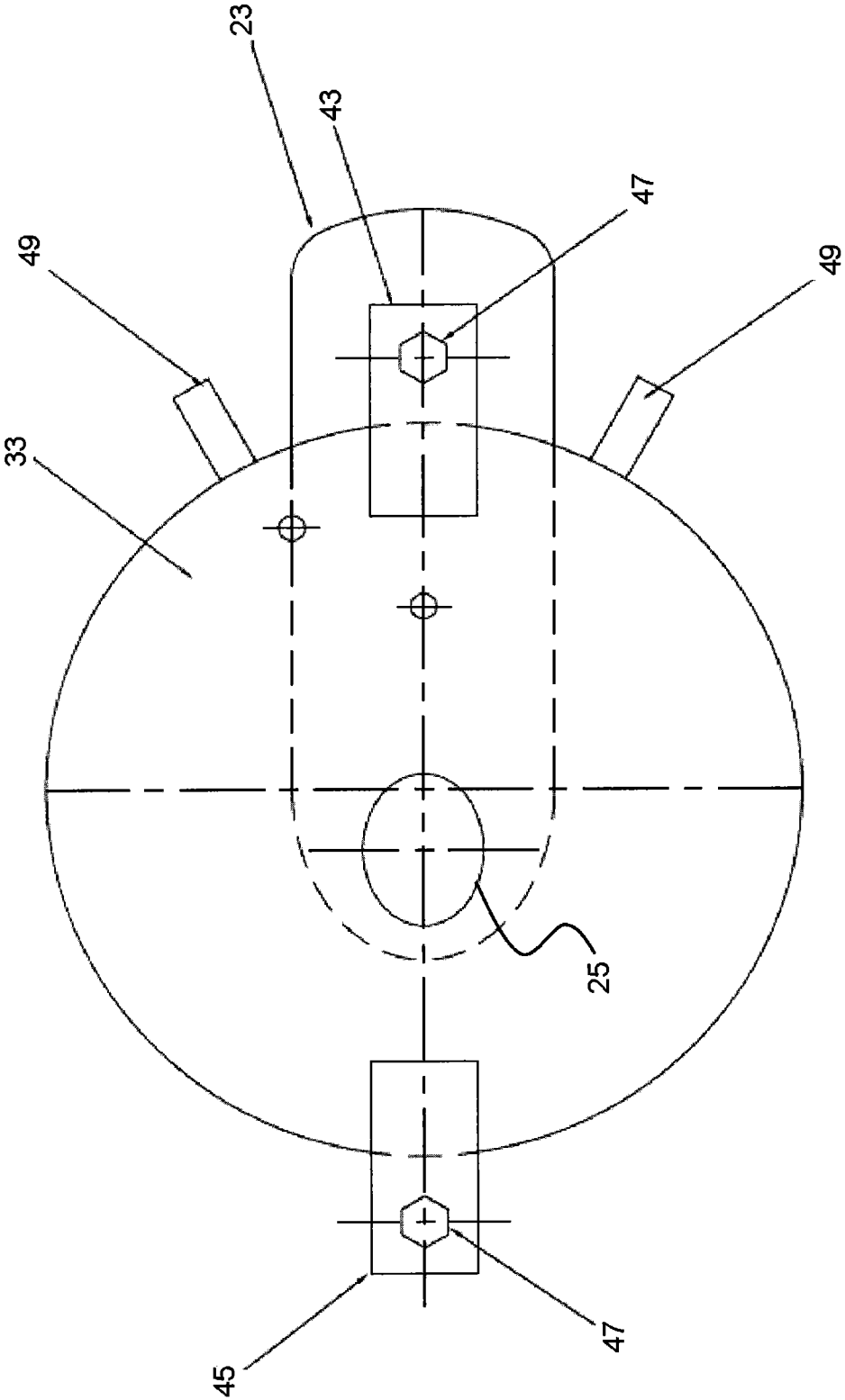


图4

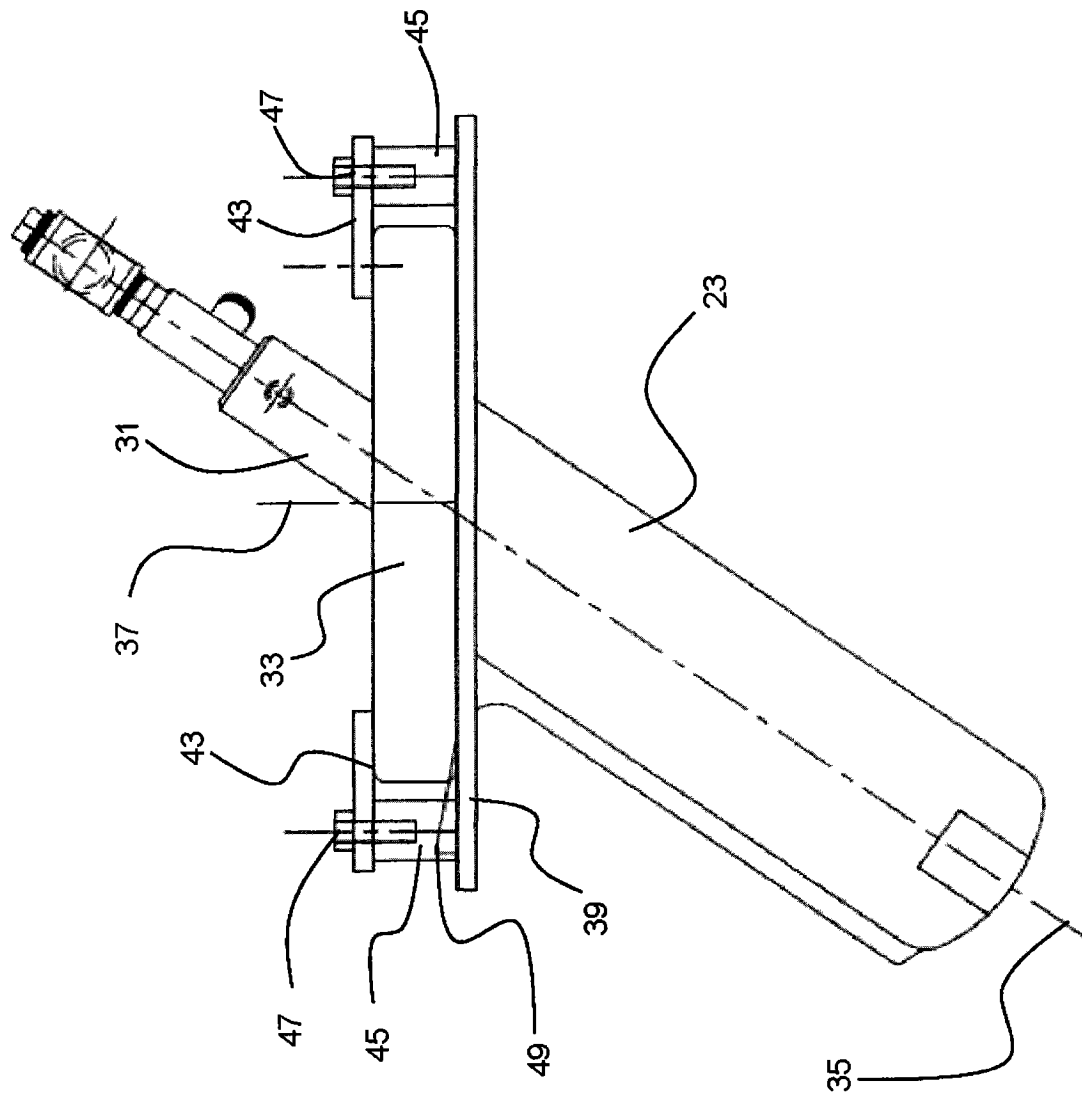


图5

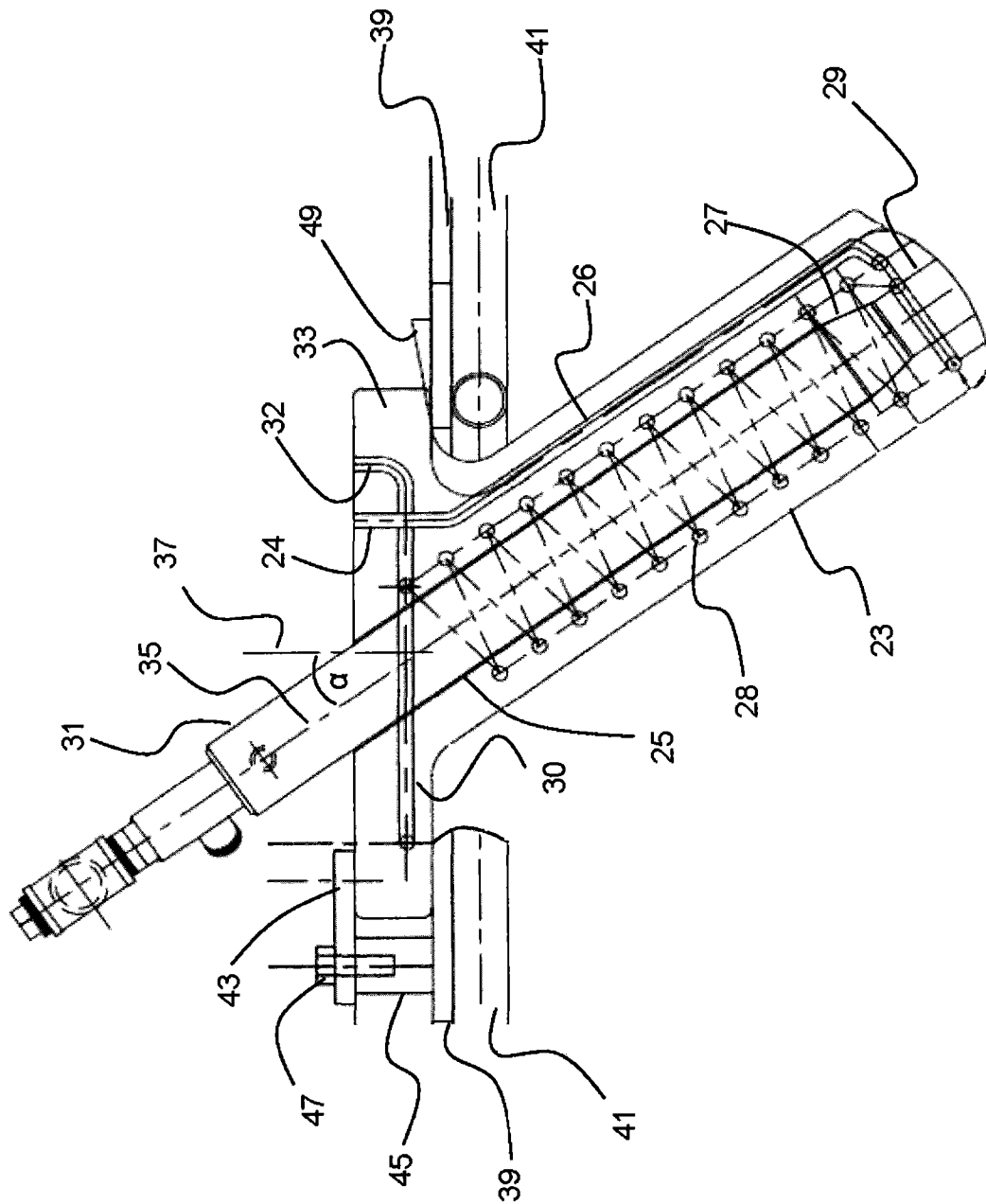


图6

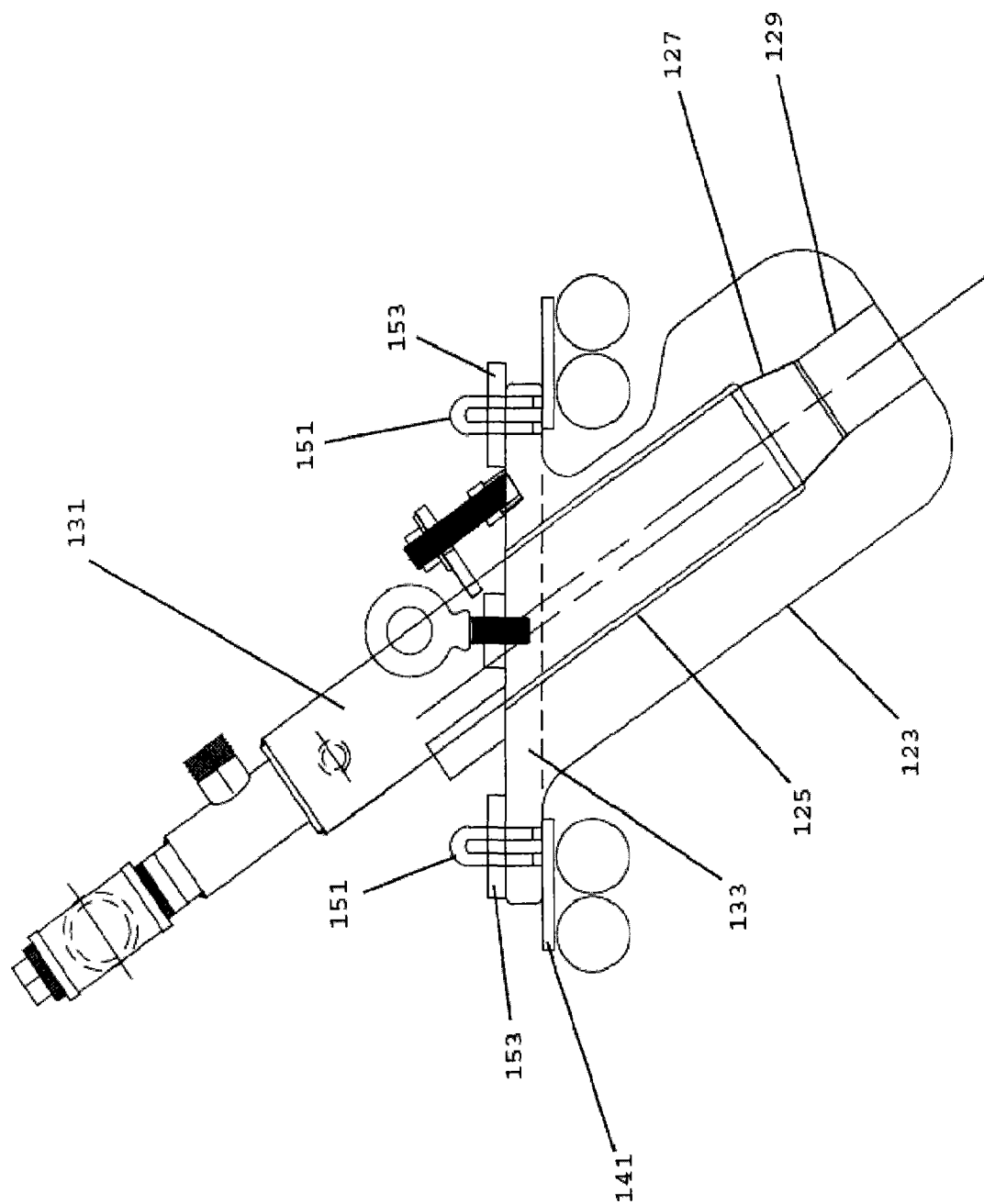


图7

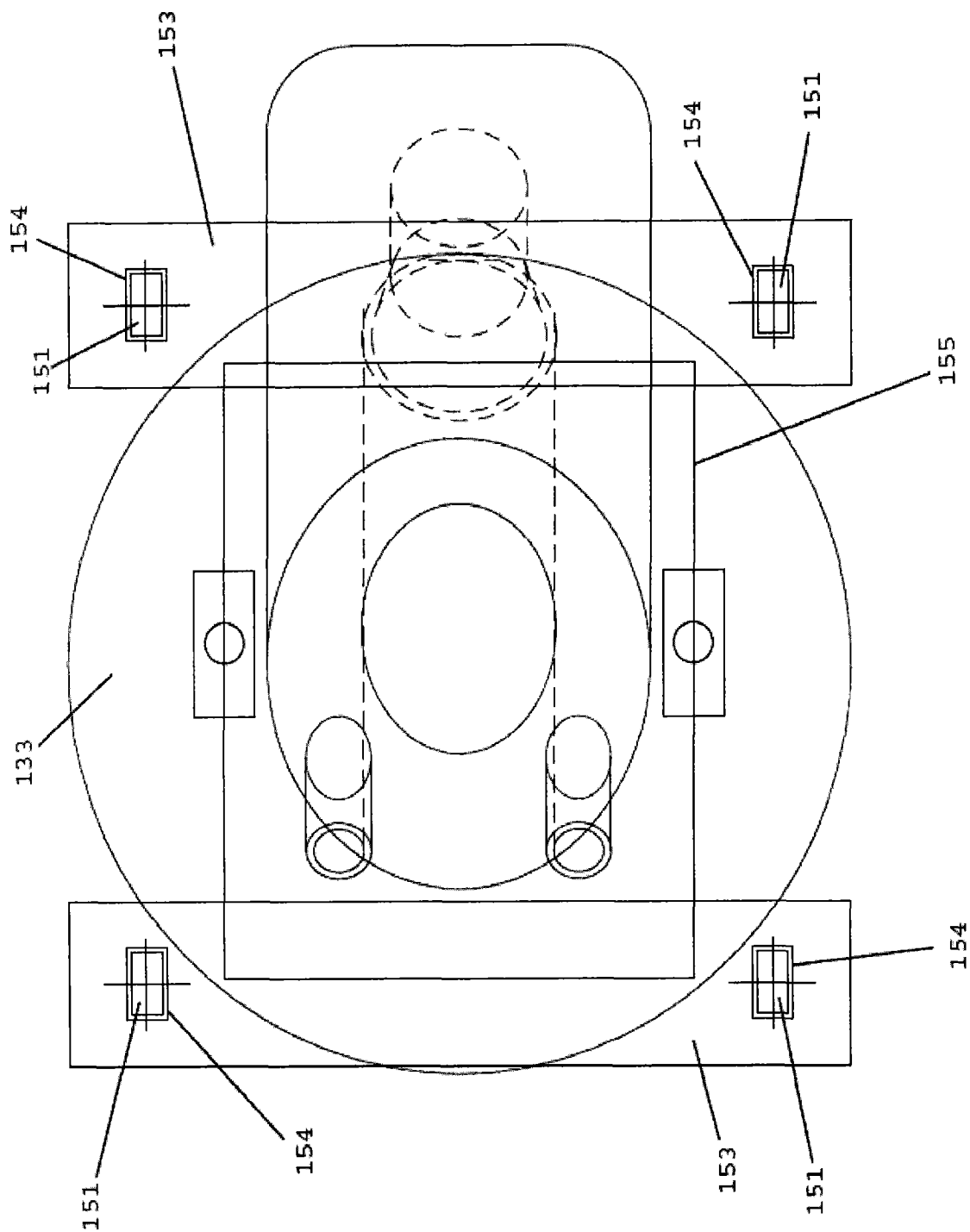


图8

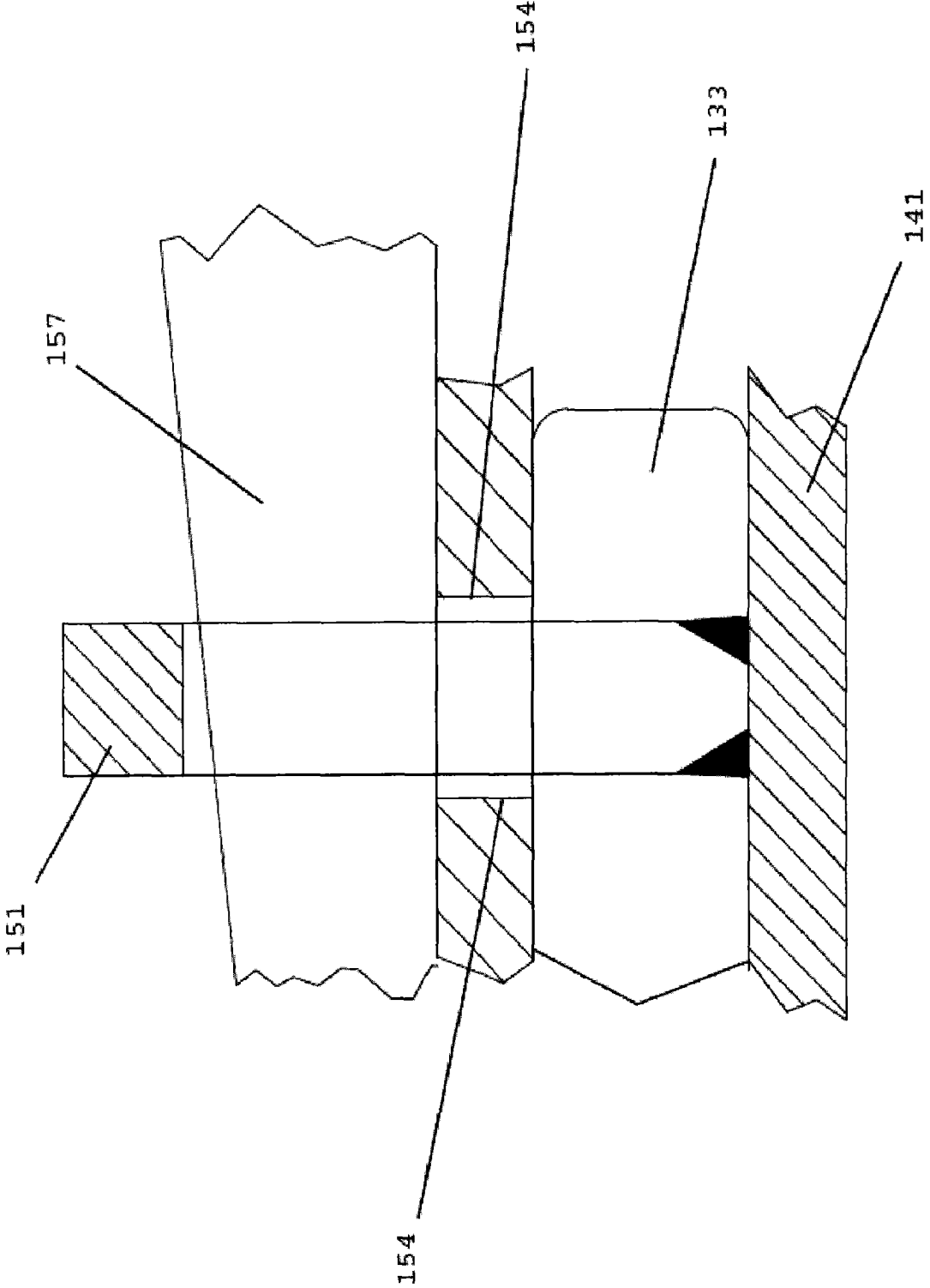


图9