



# (12) 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 91103226.6

[51] Int.Cl<sup>5</sup>

B22D 41/01

[43] 公开日 1992年1月1日

[22] 申请日 91.4.19

[30] 优先权

[32] 90.4.19 [33] GB [31] 9008833.7

[71] 申请人 英国氧气集团有限公司

地址 英国英格兰

[72] 发明人 科林·穆尔 查尔斯·P·希恩利

彼得·考斯

[74] 专利代理机构 中国专利代理有限公司

代理人 张志醒 吴增勇

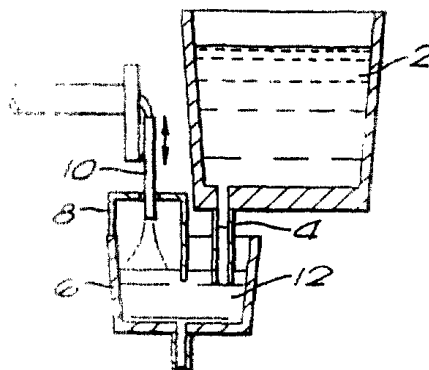
B22D 11/10 H05B 7/22 H05H 1/24

说明书页数: 7 附图页数: 2

[54] 发明名称 加热方法和装置

[57] 摘要

一种采用等离子气体吹管在浇口盘中加热熔化物的方法。等离子气体由氩、氦、氩、氦和氩中的一种或几种气体的混合物组成。氩和包含体积比为10~20%的氦的混合物对于加热铜水是实用的。对一个给定长度的电弧,能获得比只用纯氩作为等离子气体更高的电压。吹管最好装在一个水平的支撑臂上,该臂以枢轴装在一个可延伸的支持物上,以便于固定吹管在浇口盘上方所限定的空间中的位置。



△  
∞  
V

## 权 利 要 求 书

---

1、一种利用热等离子气体在浇口盘中加热熔化物的方法，其中的等离子气体是由氩与氮、氢、氦和氙中的一种或几种气体的混合物组成。

2、根据权利要求 1 的方法，其中熔化物包括钢，气体包括氩和氮的混合气体。

3、根据权利要求 2 的方法，其中气体由体积比为 50~95% 的氩和 5~50% 的氮的混合气体组成。

4、根据权利要求 3 的方法，其中混合气体由体积比为 80~90% 的氩和 10~20% 的氮组成。

5、根据权利要求 1 的方法，其中气体由氩和氮的混合气体组成。

6、根据权利要求 5 的方法，其中混合气体由体积比为 80~90% 的氩和 10~20% 的氮组成。

7、根据前述任一权利要求的方法，其中等离子气体通过一个传输电弧等离子气体吹管的操作来产生。

8、根据权利要求 7 的方法，其中等离子气体吹管具有一个可拆卸地安装在大致水平的支撑臂上的大致竖直的电极，该支撑臂承载吹管所必须的辅助装置，支撑臂以枢轴装在可延伸的支持物上。

9、如同权利要求 7 或 8 的方法，其中弧长为 25~45cm。

10、在浇口盘中加热熔化金属的装置，由包含一个可拆卸地安装在大致水平的支撑臂上的大致竖直的电极，该支撑臂带有吹管所必须的辅助装置，支撑臂以枢轴安装在一个可延伸的支

持物上。

11、根据权利要求 10 的装置，其中的等离子气体吹管是可传输电弧类型的。

12、根据权利要求 10 或 11 的装置，其中，该电极是空心的阴极。

## 加热方法和装置

本发明涉及到一种用于加热的方法和装置。特别是，它涉及到在浇口盘中利用热等离子气体对熔化的金属进行加热。

热等离子是一种有足够能量的气体，它有很大比例的气体被电离，可传导电热。例如热等离子气体可用在矿石的熔化方面。从传输电弧吹管放出的能量通常直接传送到正在被溶化的矿石处，然而如果需要，也可以用了一个非传输电弧吹管去加热大量气体，而气体再去加热原料。

在传统的冶金炉中，等离子气体吹管的电极通常装在炉子顶上的框架结构内，并穿过装在盖子上的套筒，根据炉内操作水平的需要允许改变底部电极的长度。用来形成等离子气体的气体是氩气。

也可采用热等离子气体去加热浇口盘中的熔化金属。浇口盘被广泛地用在于连续浇铸工艺中从一个容器中（例如铁水包）运送钢水以浇铸构件。实际中，浇口盘内熔化金属的温度可降低 $25^{\circ}\text{C}$ 。这个温度下降的结果可以导致使铸件的微观结构改变。特别是将影响晶粒度的大小。如果在浇口盘中不具有熔化金属的加热装置，则在需要得到细晶粒度的区域就不能在铁水包中保持冶金学所要求的低值过热而获得细晶结构。

在浇口盘中采用热等离子气体加热熔化金属的方法有两大优点，第一、铁水包的浇口温度可以降低以节省能量和电极的费

用以及缩短两次作业的间隔时间。第二、它使得浇口盘的温度在整个浇铸过程中保持不变而提高质量并使晶粒度细化和均匀一致。

在浇口盘安装的主要区域,浇口盘上方仅有有限空间用来安装等离子气体吹管。因此,需要采取一种利用热等离子气体加热浇口盘中熔化金属的方法,该方法减少了等离子气体加热装置所需要的空间。根据本发明的方法,通过使对于一个给定功率和电流强度而缩短弧长的目的成为可能后,就使上述结果成为可能。我们知道,对于稳氩弧来说,在没有能量损失(例如没有电压损失)的一种最佳状态下,减少氩弧长度是不可能的。尽管可用更高的电流来补偿,但高电流将导致传导电流的电缆或导流条线产生更大的电流损失。另外,对于特定的等离子气体吹管承载的电流也有限制,并且,高电流使得吹管损失和磨损增加。因此,仅仅增加电流强度并不是缩短弧长的理想途径。

根据本发明,提供了一种利用热等离子气体在浇口盘中加热熔化材料的方法,该等离子气体是一种包含氩与氮、氢、氦和氪中的一种或几种气体的混合气体。

形成等离子气体的气体中的氮、氦、氩或氢的比例使给定弧长的给定电流强度的电压值增加,从而增加了功率。因此,最好使用弧长范围在20~45厘米的较短弧长,而不产生能量损失,也不增加电流强度。通常情况下,效果佳的顺序是氮>氢>氦>氩。然而氮仅适用于某些钢,氢对于大多数冶金工艺来说通常是不希望的,而氦又特别昂贵。因此,氩通常作为钢和某些有色金属(例如铝)的选择添加气体,而氮适用于另一些有色金属。对于在浇口盘中加热熔化金属来说,气体混合物的体积比为50~

95%的氩加 5~50%的氮或氧用来形成等离子气体为较好。最好的是,混合气体体积包含 80~90%的氩和 10~20%的氮或氧。

为便于热等离子气体加热浇口盘中的熔化金属,等离子气体吹管最好包括一个通常是垂直的电极,一般做成空心状,可拆卸地装在通常是水平的支撑臂上,该支撑臂用来承载电极辅助装置,它一般包括等离子气体,用于电极的电缆和冷却水。

支撑臂最好可转动地装在一个可延伸的支撑物上,比如一个支柱上。

本发明还提供了用于在浇口盘中加热熔化金属的装置,该装置包括一个等离子气体吹管,该吹管包括一个大致垂直的电极,该电极可分离地装在大致水平的支撑臂上,该支撑臂带有电极所必须的辅助装置,该支撑臂可转动地装在一个可延伸的支持物上。

如果需要,特别是在一个细长的浇口盘内,可采用多个等离子气体吹管加热其中的熔化金属。

下面将参考附图和实例来对本发明的方法和装置加以说明,其中:

图 1 是一个装有根据本发明所述适于操作的等离子气体吹管的浇口盘和一个铁水包的基本布置的示意图。

图 2A 是用于本发明方法中的等离子吹管的侧面示意图,图 2B 是其俯视图。

图 3 是一个根据本发明所述使用两个等离子气体吹管以及提供给吹管的辅助装置系统的示意透视图。

参看附图 1,装在塔台(图中未示)上的铁水包 2 带有浇铸

口 4, 浇铸口 4 终止于浇口盘 6 中熔化金属 12 之下。浇口盘带有一个等离子气体辐射护罩 8, 传输电弧的等离子气体吹管 10 的下端穿过该罩。还可带有用来调正浇口盘 6 中的在熔化金属 12 液面之上的吹管 10 端部高度的调整装置(图中未示)。吹管 10 一般由铜质空心阴极组成, 最好在电极壁内具有一些管道(图中未示), 以供通常为水的液态冷却剂循环。利用图 1 中未示的装置, 该电极还可以带有一条电源线。形成等离子气体的气体被输送到吹管 10 的空心内。根据本发明, 等离子气体由氩与氮、氧、氢和氟中的一种或几种气体混合组成。对于加热钢来说, 混合气体最好由氩和氮组成。

如果使用阴极等离子气体吹管, 则浇口盘就可装有一个阳极回路, 该阳极可以是一块钢板并被置于浇口盘内的一层适当的夹壁内。或者也可以用一个插入的石墨电极来达到此目的。

在图 1 所示的装置的操作中, 通过浸没的输出口 4 从铁水包 2 中的浇口盘 6 加注熔化金属。可以使用停止或/和起动钮(图中未示出)来防止浇口盘中的钢水没到操作面时, 铁水就从浇口盘中填入铸模。在深度为 1000mm 浇口盘中, 操作面的深度通常在 400~800mm 之间。通过在吹管 10 的头部与浇口盘 6 内熔化的金属之间起弧而实现加热, 通常使用带有一个扼流电抗的可控硅整流器(未出示)来控制电弧电流从而改变单个吹管的功率。因此, 弧长是固定的并且输出电压也从这个特别的系统中获得应有的值。对于给定的电压和电流来说, 所给定的弧长则完全取决于所用装置的各种特性, 然而在这一特定环境中, 对于任何给定的装置来说, 给定电压值和电流值的弧长可以通过使在含氩混合气体中含有更大比例的附加气体(氮、氧、氟和氢气中

的一种或几种)来加以减少。如果当氩是唯一的等离子气体时,对于一个给定的电压值和电流值,该装置产生约 300mm 的弧长时,则根据本发明,通过使用体积含量为 50%氩气的混合气体,对于给定的电压值(或者对于给定的弧长,相应增加电压)弧长可减少达 40%。例如,对具有 300mm 的弧长来说,当使用氩气体积含量为 10~20%的氩-氮混合物的等离子气体时,电压值可从 120V 增加到 150~180V。

通常不需要连续使用本发明的加热浇口盘中熔化金属的方法。例如,在一个工序中的第一个铁水包中,钢水将慢慢变冷,由于钢水温度降低和高填注率要求,本发明的方法可用于这个阶段。浇口盘中的钢水通常在 5—10 分钟内注满。当钢水包在冶金学上能接受的温度范围内提供钢水时,则不需要使用本发明的方法来提供额外加热量。当钢水在铁水包的底部冷却时,可以使用本发明的方法来防止冷却而使温度降低。通常温度能控制在士 5℃ 内。

等离子气体吹管 10 一般具有高达 1.2MW 的功率,且在 1000~8000A 的直流电流和 100—200V 直流电压的范围内运行。通常可以在压力(比如说 3 个大气压)下,以每 1000A 25~50 升/分的速度充入等离子气体,阴极的长度通常在 1000—2000mm 范围内,且直径通常为 50—100mm。

通常用加压(例如在 10~15 巴范围内)的去离子水作为冷却剂,冷却剂流量为 50~200 升/分。

现在参照图 2A 和 2B,该图所示为在浇口盘上方的入口所限定的区域中适用的等离子气体吹管装置。吹管包括一个与等离子气体装置头部 22 相连接的竖直排列的空心管状电极体

20。通常电极体 20 可以通过压装配合连结在装置头 22 上。通过一种小型的或其它类型的卡子 24 将电极体 20 固定在头部 22 上。采用这种方法,可以迅速更换电极。所有的电极辅助联结件如已破坏,再装一个电极只需松开卡子 24,拿走旧电极 20,插入更换品并紧固夹子即可。

电极头 22 构成以枢轴固装且带有吹管辅件的空心刚性臂 26 的一部分(这些辅件没有在 2A 和 2B 中示出)。辅件包括由等离子气体装置、流入和流出电极 20 的冷却水装置以及电气装置。这些辅助装置一般用柔性管和导体连结到电极头 22 上。这种柔性管和导体从臂 26 的另一端出来并联结到必须的供给源上(图 2A 和 2B 中未示出),这种连接应有足够余地以使电极能够降低和升高,并且使臂能转到作业处和移出作业处。或者,也可以使金属或者其它相对刚性的管道和适宜的绝缘电力线将辅助装置穿过臂 26 而连接在远离电极头的臂部枢轴端。在电极头 22 的另一端,臂 26 的枢轴装在一个延伸的支柱 28 上。采用这种结构,电极体 20 可以在浇口盘的上方来回摆动(图 2A 和 2B 未示出),而支持柱 28 的高度可以在电极 20 的触点和浇口盘之间,根据所需的弧长来加以调整。

电极 20 的触点可用镀钨来制造。触点可用银钎料焊接到电极体 20 上(电极体一般用铜来制作)。

附图 3 描述了用于实施根据本发明所述方法的供该装置所用的辅助装置,其中使用两个分离的等离子气体吹管来加热浇口盘中的金属。参照附图 3,展示了在两端装有吹管 42 和 44 的浇口盘 40 的示意图。各吹管分别带有辅助导管 46 和 48。导管 46 和 48 通过由高压开关 50,变压器 52 和带有扼流电抗的可控

硅整流器 54 组成的装置接受直流电的供给。经过导管 46 和 48,从整流器 54 向吹管 42 和 44 供应电力,电流回路由与浇口盘 40 联在一起的阳极 56 和 58 构成。整流器 54 通常也可与控制箱 60(如果需要可装在控制室内(未示出))联合在一起,该控制箱用来适当地调节整流器。

导管 46 和 48 也可各自与相应地高频启动装置 62 和 64 联合在一起,该启动装置能使在每个吹管和浇口盘 40 中熔化金属之间起弧。吹管的每一个导管 46 和 48 还各自接收通过导管 70 和 72 的冷却水流并且经过导管 74 和 76 将冷却水送回。

导管 46 和 48 各自通过导管 82 接受等离子气体的供给。

通常情况下,在图 1—3 中所示本发明的实施例中,吹管作为阴极。然而,使用阳极吹管也是可行的(特别地,例如在钛的熔炼中)。使用多个吹管去加热熔化金属也是可行的。

说明书附图

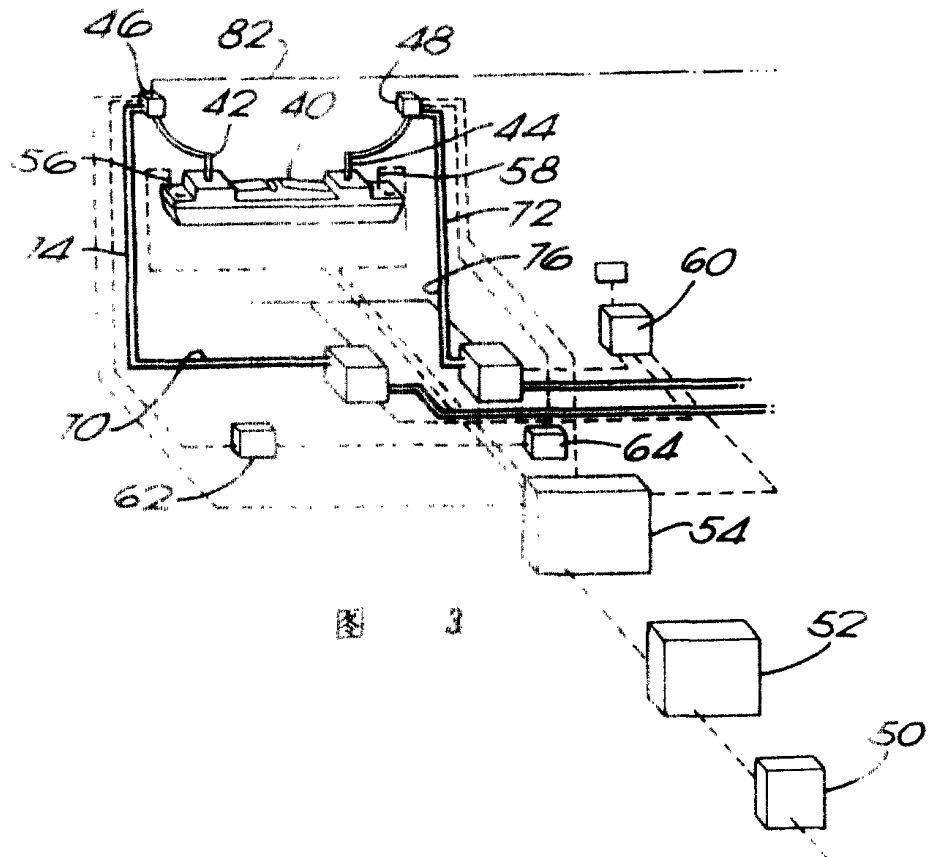
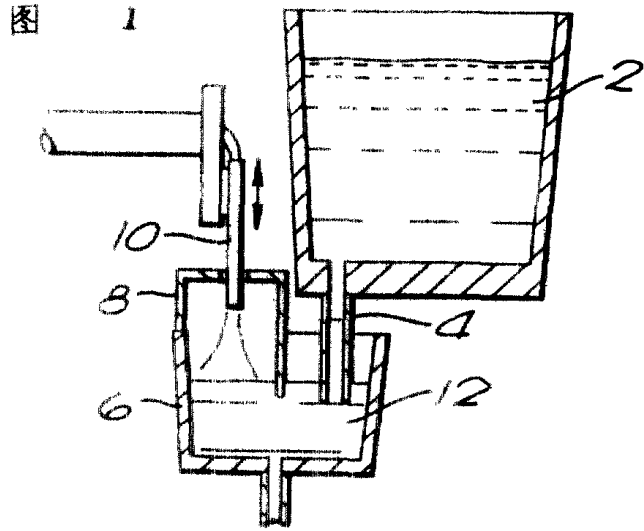


图 2A

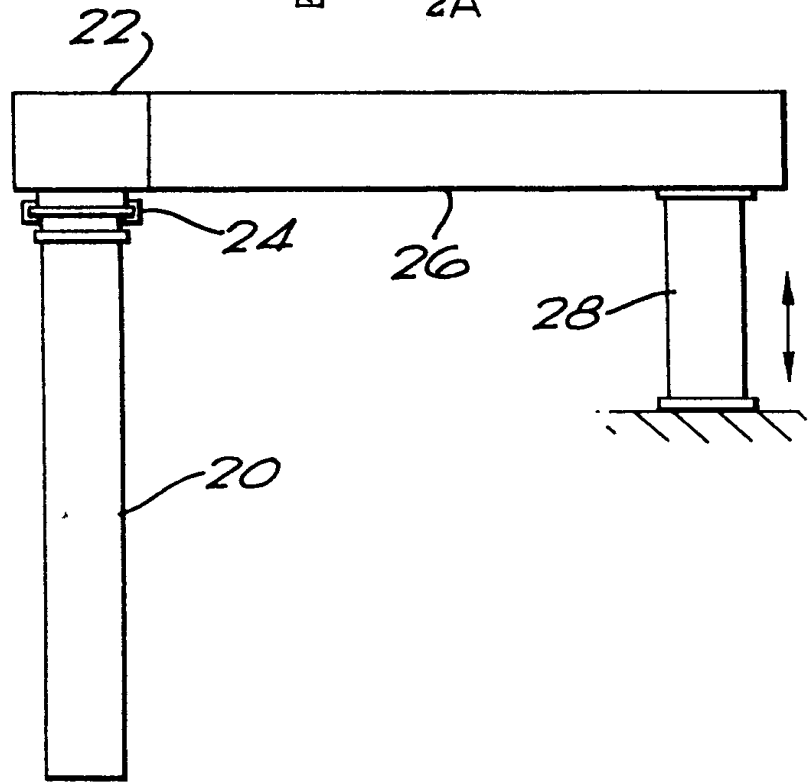


图 2B

