

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G01K 13/12 (2006.01)

G01J 5/04 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200480019470.7

[45] 授权公告日 2008 年 10 月 22 日

[11] 授权公告号 CN 100427909C

[22] 申请日 2004.6.24

[21] 申请号 200480019470.7

[30] 优先权

[32] 2003.7.9 [33] DE [31] 10331124.6

[86] 国际申请 PCT/EP2004/006830 2004.6.24

[87] 国际公布 WO2005/005945 德 2005.1.20

[85] 进入国家阶段日期 2006.1.9

[73] 专利权人 贺利氏电子耐特国际股份公司

地址 比利时豪塔伦市

[72] 发明人 弗朗西斯·达姆斯 雅克·普勒塞尔

保罗·克莱门特·韦斯特瑞肯

[56] 参考文献

CN1117581A 1996.2.28

EP0655613A1 1995.5.31

CN1174986A 1998.3.4

US6227702B1 2001.5.8

US4355907A 1982.10.26

审查员 王蕊娜

[74] 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

代理人 楼仙英

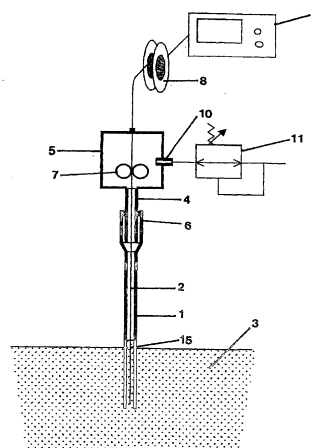
权利要求书 3 页 说明书 4 页 附图 2 页

[54] 发明名称

测量熔融物质的冷却曲线的方法和装置

[57] 摘要

本发明涉及用光学纤维测定熔融金属的冷却曲线和/或熔融金属样品的加热曲线的方法，其中具有至少部分自由表面的光学纤维的浸没端被一耐温样品接收室间隔地包围，以便光学纤维的浸没端浸入熔融金属，在样品接收室内形成样品，然后带有样品和光学纤维的样品接收室从熔融金属中拔出，参照光学纤维所得到的并将之传送给测量装置的信号，可测量冷却曲线和/或在样品预先固化后可以测量加热过程中的温度曲线。另外，本发明涉及相应的装置及其用途。



1. 用光学纤维测定熔融物质的冷却曲线和/或熔融样品的加热曲线的方法, 其中, 光学纤维的端面和浸没端的部分侧壁具有自由表面, 使得光学纤维(2)的浸没端浸没入熔融金属(3)中而在样品接收室内形成样品; 然后将带有样品和光学纤维(2)的样品接收室从熔融金属(3)中拔出, 参照由光学纤维(2)所得到的并将之传送给测量装置(9)的信号, 可测量样品的冷却曲线和/或在样品先期固化后将取样装置的样品接收室重新浸没到熔融金属中来测量样品在加热过程中的温度曲线; 在此过程中, 光学纤维(2)的浸没端的端面和侧壁的一部分都被引入与熔融金属(3)直接接触。

2. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于, 处于与熔融金属(3)直接接触的光学纤维(2)的侧壁部分的长度为与熔融金属(3)直接接触的光学纤维(2)的端面直径的至少10倍。

3. 根据权利要求2所述的方法, 其特征在于, 处于与熔融金属(3)直接接触的光学纤维(2)的侧壁部分的长度为与熔融金属(3)直接接触的光学纤维(2)的端面直径的至少30倍。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的方法, 其特征在于, 在光学纤维(2)的浸没端浸没入熔融金属(3)之后, 在样品接收室内产生减压从而使熔融金属被吸入样品接收室。

5. 根据权利要求4所述的方法, 其特征在于, 在测定冷却曲线后, 光学纤维(2)再次浸没入熔融金属(3), 在样品接收室内产生增加的压力从而使熔融金属压出样品接收室。

6. 根据权利要求4所述的方法, 其特征在于, 在测定冷却曲线和/或加热曲线后, 切除光学纤维(2)的浸没端和充有熔融金属的样品接收室的末端。

7. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于, 还测定熔融金属(3)的浴温。

8. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于, 使光学纤维(2)的末端振动。

9. 根据权利要求8所述的方法, 其特征在于, 使光学纤维(2)的末

端间歇式振动。

10. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,测定熔融金属的液相线温度和/或固相线温度和/或相变温度。

11. 一种用光学纤维(2)测量熔融金属的冷却曲线和/或熔融金属样品的加热曲线的装置,该光学纤维的一端与测量装置(9)相连接以检测和处理由光学纤维(2)得到的信号;装置还配备用于纤维(2)的载装管(1),其中光学纤维(2)具有浸没端,该浸没端至少具有部分自由表面,且纤维(2)的浸没端被一耐温样品接收室间隔地围着,其中光学纤维(2)的浸没端的端面和部分侧壁都具有自由表面。

12. 根据权利要求11所述的装置,其特征在于,光学纤维(2)的侧壁的自由表面的长度为光学纤维(2)的端面的自由表面的直径的至少10倍。

13. 根据权利要求12所述的装置,其特征在于,光学纤维(2)的侧壁的自由表面的长度为光学纤维(2)的端面的自由表面的直径的至少30倍。

14. 据权利要求11至13中任一项所述的装置,其特征在于,光学纤维(2)的端面具有一自由表面。

15. 据权利要求11所述的装置,其特征在于,光学纤维(2)由石英玻璃或蓝宝石构成。

16. 据权利要求11项所述的装置,其特征在于,样品接收室由管子构成。

17. 据权利要求11所述的装置,其特征在于,样品接收室由石英玻璃构成。

18. 据权利要求11所述的装置,其特征在于,样品接收室由金属或陶瓷构成。

19. 据权利要求11所述的装置,其特征在于,样品接收室的浸没端上安装了一个炉渣帽。

20. 据权利要求11所述的装置,其特征在于,样品接收室与装置(11)气动连接以产生增压或降压。

21. 据权利要求11所述的装置,其特征在于,光学纤维(2)与一个

振动器相连接。

22. 据权利要求 11 所述的装置，其特征在于，所述装置用于测定熔融金属的液相线温度和/ 或固相线温度和/或相变温度。

测量熔融物质的冷却曲线的方法和装置

技术领域

本发明涉及一运用光学纤维测量熔融物质（熔化物）冷却曲线和/或熔融样品的加热曲线的方法，其中具有至少部分自由表面的光学纤维的浸没端被一个耐温样品接收室间隔地围着，并将光学纤维的浸没端浸没于熔化物中，从而在样品接收室内形成一样品，然后带有样品和光学纤维的样品接收室从熔融金属中拔出，参照光学纤维所得到的并将之传送给测量装置的信号来测量样品的冷却曲线和/或在样品的先期固化后的加热过程中的温度曲线。此外，本发明涉及相应的装置及其用途。此处，熔化物被理解为包括纯金属，如铁，铜或钢的熔体；或是合金的熔体，以及冰晶石熔体，熔融盐或熔融玻璃。

背景技术

在高温下应用光学纤维测定液体温度的温度测定方法及装置在欧洲专利 EP 646 778 B1 和其他专利中已经报道。另外的装置在美国专利 US 4,355,907 中报道。在报道中，描述了熔解金属样品所采用的一种浸没式传感器。因而，样品被附着在一个空心腔中，在空心腔和接收测量数值的光学纤维之间安置了一个石墨板。

德国专利 DE 36 31 645 A1 中报道了一种样品槽，在该样品槽中可倾入熔融金属，并可用光学纤维测定其中的熔融金属的温度。其他用于测定熔融金属温度的装置在日本专利 JP62-185129 和 JP-62-185130 中有报道。另外，利用光学辐射测量熔炼坩埚中熔点温度的方法在美国专利 US 6,106,150, US6,004,031 和欧洲专利 EP802401A1 中作了报道。

发明内容

本发明的目的是为了改进已知的方法和设备。

光学纤维的端面和浸没端的部分侧壁具有自由表面，使得光学纤维的浸没端浸没入熔融金属中而在样品接收室内形成样品；然后将带有样品和

光学纤维的样品接收室从熔融金属中拔出,参照由光学纤维所得到的并将之传送给测量装置的信号,可测量样品的冷却曲线和/或在样品先期固化后将取样装置的样品接收室重新浸没到熔融金属中来测量样品在加热过程中的温度曲线;在此过程中,光学纤维的浸没端的端面和侧壁的一部分都被引入与熔融金属直接接触,从而解决了本发明的问题。由于光学纤维的端面和浸没端的部分侧壁具有自由表面或是被引入与熔化物直接接触,因此可提高测量的精确度和响应的时间。根据本发明还具有一些较佳的实施例,具体地说,有利的是,与熔化物直接接触的光学纤维的侧壁部分的长度是光学纤维的端面的自由表面的直径的至少 10 倍,较佳为至少 30 倍,所述接触长度是为了测量而被引入与熔融金属直接接触的。

较佳地,在将光学纤维的浸没端浸没入熔化物中后,在样品接收室内产生降低的压力,熔化物被吸入样品接收室,因而可显著提高取样效果。亦可通过铁水静压力将样品导入样品接收室。另外,在测定冷却曲线后,将光学纤维再次浸没入熔化物,在样品接收室内产生增加的压力,使液态熔体被压出样品接收室也是有效的。当然,在测量加热曲线后也可将材料压出。在测定冷却曲线和/或加热曲线后,将光学纤维的浸没端和充满熔化物的样品接收室的末端切除掉以除去可能被损坏或耗损的材料,也是一种有用的方法。

除了测定可以提供有关材料性能的信息的、熔化物的冷却曲线或先期固化的熔融金属样品的加热曲线之外,还可测定熔化物的熔化池温度。有利的是,为防止样品的过度冷却,使光学纤维的浸没端至少可以以间歇方式振动。此方法最好用于测量熔化物的液相线温度和/或相变温度。有利的是,为提高信号的接收,光学纤维的端面具有一自由表面。特别是光学纤维可由蓝宝石或由石英玻璃制成,因为尤其要求其在高温范围内工作是稳定的。

较佳地,样品接收室由一管子构成,尤其是由石英玻璃或金属或陶瓷制成的管子。为了防止要被分析的熔融金属上的物质进入样品接收室,可在样品接收室的浸没端装备一个炉渣帽。炉渣帽通常由某一种材料制成,该材料在经过熔融金属上或内层时会熔化或熔解。

样品接收室最好与一个用于产生增压或降压的装置气动连接,以便能

够设定及任选地精确调节所需压力。另外，将光学纤维与一个振动器相连接是有用的。例如，可将振动器安置在纤维的载装器上。通过将振动传递到纤维和样品接收室，振动器具有可防止待检测的熔化物的过度冷却的效果。因此，将振动器连接于样品接收室也被证明是有用的。

本发明装置既可用于测定熔化物的浴温，也可用于测定熔化物的液相线温度和/或相转化温度。

附图说明

本发明的一个实施例将结合以下附图作详细说明，图中：

图 1 为一个装有载装管的测定装置，以及

图 2 为测定装置的另一个实施例。

具体实施方式

在图 1 所示的实施例有一可更换的载装管 1，通过它可引进光学纤维 2。载装管 1 在熔融金属 3 中使用过以后可被更换。为此，它可从外罩 5 的连接头 4 上移走，一根新的带密封接头 6 的载装管 1 被安置在接头 4 上。在外罩 5 中，安置了一组传送辊 7，其目的在于将光学纤维 2 从转盘 8 上解开或松开并导入熔融金属 3。光学纤维 2 的浸没端在端面与该端面相连接的侧壁部分有自由表面。光学纤维的剩余表面可设有涂层，例如由可通过燃烧法分解或除去的塑料制成的涂层。光学纤维的另一端与用于信号接收及估算的测量装置 9 相连。

外罩 5 上还置有一气体接头（出入口）10，其上面装有增压/降压单元 11。

图 2 所示的实施例具有一个作为缆芯件的缆盒 12。在此缆盒 12 里，光学纤维 2 绕在滚筒 13 上。光学纤维 2 由覆盖管 14 所围着，后者与纤维 2 一起被松开并可利用传送辊 7 送入熔融金属 3。光学纤维 2 远离熔融金属 3 的那一端与测量装置 9 相连。一如按图 1 的实施例中的外罩 5 一样，缆盒 12 是密封的，并有一气体接头 10。增压/降压单元 11 与此气体接头 10 相连。

光导纤维 2 在其面对熔融金属 3 的端部，即端面以及侧壁面上具有自

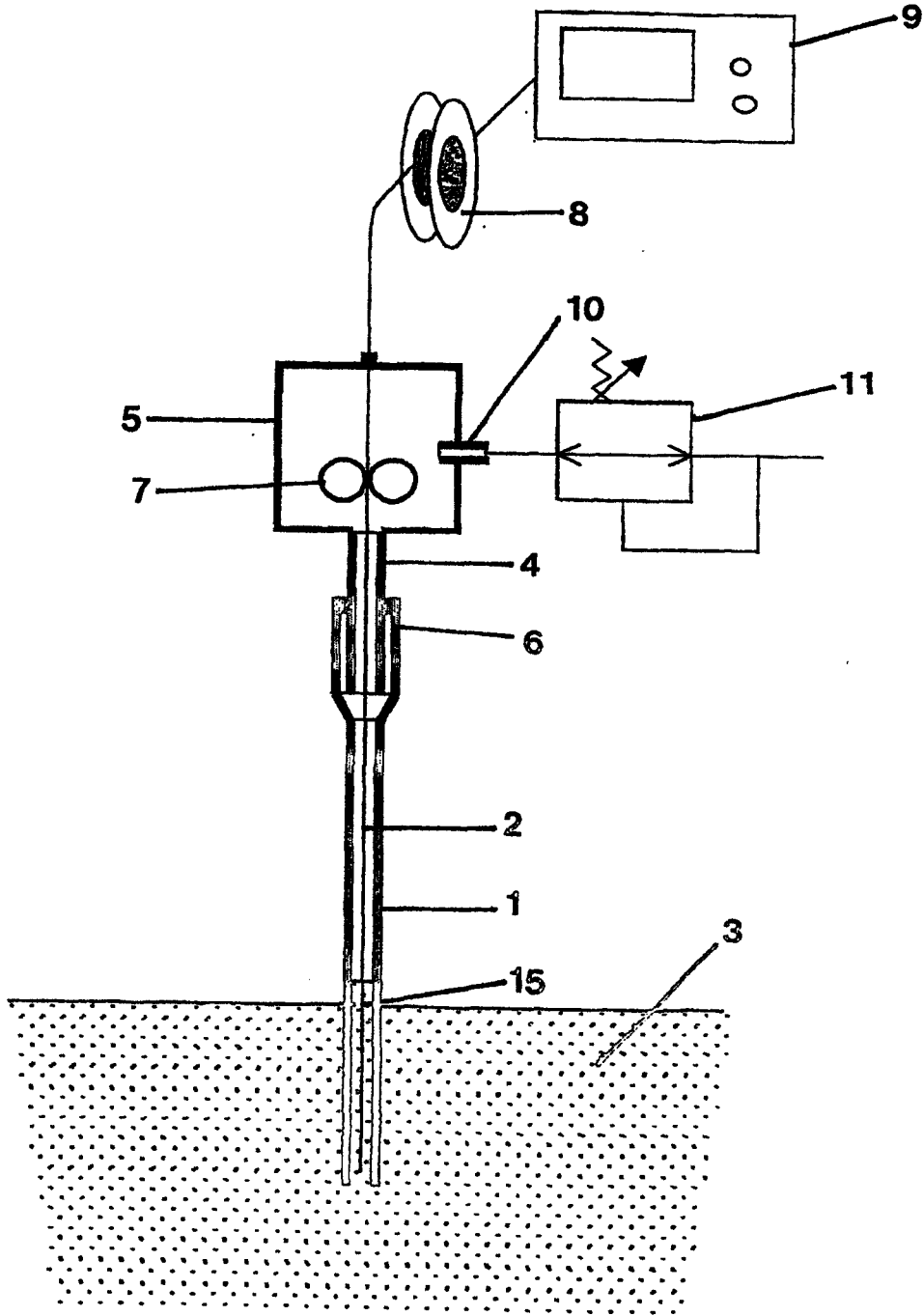
由表面。其中，从端面起按纵向方向计算，光学纤维 2 的自由表面的长度为大于预定浸没入熔融金属 3 中的光学纤维 2 的端面的直径的 30 倍。为了测量起见，光学纤维 2 的浸没端将被浸没入熔融金属 3。这时，在载装管 1 或覆盖管 14 里会产生降低的压力，熔融金属的部分 15 会被吸入管内。载装管 1 或覆盖管 14 的底部形成了样品接收室。具有样品接收室并且其中样品（吸入样品接收室内的熔融金属 3 的部分 15）的装置从熔融金属 3 中拔出。在熔融金属 3 外面，温度比熔融金属 3 内的温度显著要低，于是样品被冷却且冷却曲线则以由光学纤维 2 所得到的并将之传送给测量装置 9 的辐射信号为基准被纪录下来。这里，人们可运用黑体辐射器的已知效应。

样品也可在固化后被加热/熔化，例如将取样装置的样品接收室浸没到熔融金属中。以这种方式，加热曲线可以被同样地记录并求得温度-时间图。

冷却曲线/加热曲线提供了液相线温度和/或固相线温度的信息，因为在温度-时间图中，到达这个温度时，被记录的温度曲线的平顶（平坦段）会持续一小段时间。同样的，通过温度-时间图中的温度曲线平顶可以确定冷却的熔融金属内的相变。只要光学纤维 2 的浸没端自身处于熔融金属 3 中，就可测定其实际的浴温。

测量冷却曲线后，光学纤维 2 可被重新浸没入熔融金属 3 中，因而可使样品溶化。样品被溶化后，可确定加热曲线。之后，在测定装置中，特别是在载装管 1 或覆盖管 14 内通过气接头 10 产生增加的压力，以使液化的熔融样品压出或脱离样品接收室。然后装置可被用于新的采样。如果需要的话，在图 1 的实施例中，载装管 1 必须被更换，然后光学纤维 2 被导入新的载装管 1。在图 2 的实施例中，一旦该浸没端变得不能使用，覆盖管 14 的浸没端将连同光学纤维 2 以及残留在覆盖管 14 中含有的熔融金属残留物一同割除。然后光学纤维 2 与覆盖管 14 一起从滚筒 13 松开。

此外，光学纤维连接于振动器，这在图中未示出。例如，振动器例如装在光学纤维 2 的载装管 1 上，并通过振动传输到纤维 2 和样品接收室，振动器可防止待检测或分析的熔融金属的过度冷却的作用。因此，将振动器刚性连接于样品接收室是有用的和合理的。



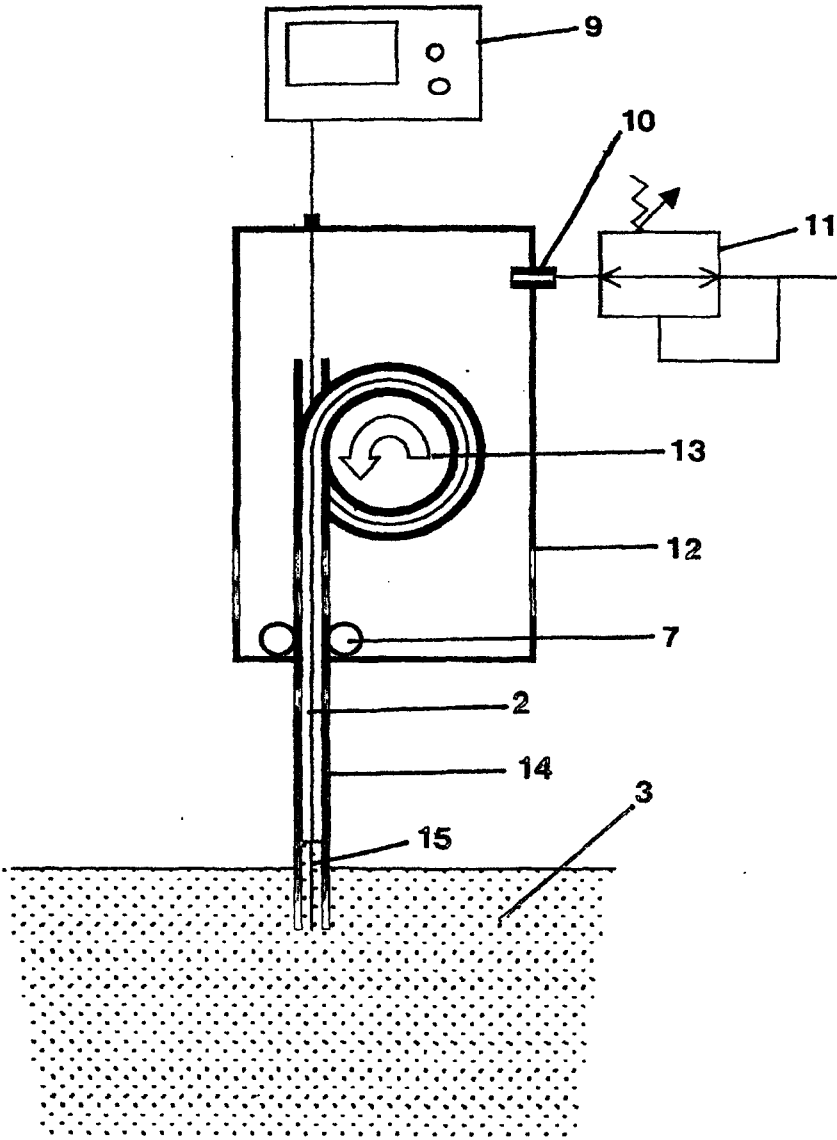


图 2