



[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 200420043537.8

[45] 授权公告日 2005 年 4 月 6 日

[11] 授权公告号 CN 2690077Y

[22] 申请日 2004.3.15

[21] 申请号 200420043537.8

[73] 专利权人 周照耀

地址 510640 广东省广州市天河区五山华南理工大学紫荆苑 4 栋 404 号

[72] 设计人 周照耀

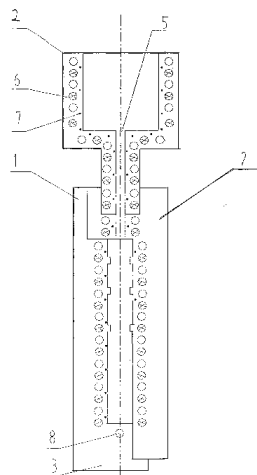
[74] 专利代理机构 广州市华学知识产权代理有限公司
代理人 杨晓松

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

[54] 实用新型名称 定向凝固成型装置

[57] 摘要

本实用新型提供一种定向凝固成型装置，包括模具，所述模具的模腔壁面内设置有空心冷却通道，各空心冷却通道单独设置，所述空心冷却通道通过控制阀与冷却流体供应构件相连接，所述控制阀及开关与控制件相连接；所述模具的模腔壁面内可设置有加热元件，所述加热元件通过开关与电源相连接。本实用新型可方便地控制铸型及铸件上的温度场，获得较大的温度梯度，有利于定向凝固和快速冷却的进行，可对定向凝固的速度及方向进行准确的控制，具有操作简单，控制方便的优点，可制造大型尺寸、复杂形状的铸件，产品组织性能优良，本定向凝固装置适于大批量生产应用。



1、一种定向凝固成型装置，包括模具，其特征在于：所述模具的模腔壁面内设置有空心冷却通道，所述空心冷却通道通过控制阀与冷却流体供应构件相连接，所述控制阀及开关与控制件相连接。

2、根据权利要求1所述的定向凝固成型装置，其特征在于：所述模具中各空心冷却通道单独设置。

3、根据权利要求1所述的定向凝固成型装置，其特征在于：所述模具的模腔壁面内可设置有加热元件，所述加热元件通过开关与电源相连接。

4、根据权利要求3所述的定向凝固成型装置，其特征在于：所述模具中各加热元件分别与不同的控制开关连接。

5、根据权利要求3所述的定向凝固成型装置，其特征在于：所述空心冷却通道与加热元件相间排列设置。

6、根据权利要求1~5任一项所述的定向凝固成型装置，其特征在于：所述模具中设置有传感器，所述传感器紧贴在靠近模腔壁面的位置。

定向凝固成型装置

技术领域

本实用新型涉及定向凝固技术，特别涉及一种定向凝固成型装置。

背景技术

自从 1952 年首先采用定向凝固方法研究平面及胞状凝固以来，定向凝固技术得到迅速发展。该技术最初用来消除结晶过程中生成的横向晶界，从而提高材料的单向力学性能。由于定向凝固技术能得到一些具有特殊组织取向和优异性能的材料，目前的定向凝固技术的最主要应用是生产具有均匀柱状晶或单晶组织的铸件，特别是在航空领域生产高温合金的发动机叶片，与普通铸造方法获得的铸件相比，这种技术能使叶片的高温强度、抗蠕变和持久性能、热疲劳性能得到大幅度提高。对于磁性材料，应用定向凝固技术，可使柱状晶排列方向与磁化方向一致，大大改善了材料的磁性能。定向凝固技术也是制备单晶的有效方法，半导体单晶硅材料很多是采用定向凝固的方法制造的。定向凝固技术还广泛用于自生复合材料的生产制造，用定向凝固方法得到的自生复合材料消除了其它复合材料制备过程中增强相与基体间界面的影响，使复合材料的性能大大提高。目前，定向凝固的方法主要包括：加热剂法、功率降低法、快速凝固法、液态金属冷却法等。传统的定向凝固技术存在冷却速度慢、温度梯度小的缺点，而且只能生产小型铸件及小截面型材。申请号为 97196810 的中国发明专利描述了一种用于制造螺旋桨、机翼、叶片、喷管等类似部件的定向凝固铸造的方法，该方法是在一个熔铸炉的加热区域中将铸型加热到一个预定的温度，将初始足量的熔融超合金材料浇注到位于加热区域中的铸型内以使熔融超合金材料的位置在铸件的凝固前沿上方，从而防止定向凝固铸件的晶体生长出现扰动，通过将铸型从加热区域拉入一个冷却区域使所述熔融超合金材料定向凝固，此方法装置较复杂，拉动铸型的速度只能凭经验确定，操作过程较难把握。申请号为 95103050 的中国发明专利描述了一种异形筒状薄壁件的连续定向凝固铸造工艺及设备，该方法是在铸件的外表面采用了连续定向凝固或电磁结晶器连续铸造的工艺方

法，而在铸件的内表面采用了定向凝固精密铸造的工艺方法。前述方法的不足之处在于设备结构复杂，没有信息采集系统，无法判断出液态金属凝固过程中的已凝固材料固相区域、结晶区域及液相区域所处的动态位置，铸造过程中铸型或铸件相对移动的速率只能通过经验确定，操作过程较难控制，所制造的零件的形状及尺寸受设备结构的限制，只能生产筒形件或简单形状铸件。申请号为 02152824.1 的中国发明专利公开了一种定向凝固铸造设备，这种铸造设备利用气体喷嘴喷射冷却气体来冷却铸模从而达到定向冷却铸模内熔融金属的目的，这种定向冷却设备亦不能准确地控制定向凝固的速度，从而影响冷却效果。

发明内容

本实用新型的目的在于克服现有技术的缺点，提供一种操作简单，控制方便、准确、可靠，可用于制造大型尺寸、复杂形状的铸件，适合大批量生产应用的定向凝固成型装置。

本实用新型的目的通过下述技术方案实现：本定向凝固成型装置包括模具，其特征在于：所述模具的模腔壁面内设置有空心冷却通道，所述空心冷却通道通过控制阀与冷却流体供应构件相连接，所述控制阀及开关与控制件相连接。

所述冷却流体可以是液体，亦可以是气体。

所述模具中各空心冷却通道可以单独设置；这样可单独控制每根空心冷却通道中冷却流体的流量及流速，从而可控制模具局部区域的降温幅度大小。

所述模具的模腔壁面内可同时设置有加热元件，所述加热元件通过开关与电源相连接。

所述模具中各加热元件分别与不同的控制开关连接，这样可单独控制每个加热元件的加热状态，从而可控制模具局部区域的升温幅度大小。

所述空心冷却通道与加热元件相间排列设置，亦可根据需要排列成其他结构形式；空心冷却通道与加热元件的排列分布应保证模腔内任意区域的温度可有效地控制。

所述模具中可以设置有传感器，所述传感器紧贴在靠近模腔壁面的位置；通过传感器可采集相关信息，判断出型腔中流体材料凝固过程中的已凝固材料固相区域、凝固区域及流体材料未凝固区域所处的动态位置，控制系

统可根据此动态位置的相关信息控制冷却流体的流通和加热元件的加热，从而可以动态控制型腔中流体材料的定向凝固。

本实用新型相对于现有技术具有如下的优点及效果：

(1) 本实用新型可实现复杂结构大型零件的精密铸造，而且组织性能优良。

(2) 利用本实用新型能够始终维持液相材料相连通，不会被已凝固区阻隔断，从而保持补缩通道的畅通，可消除缩松、缩孔等常见铸造缺陷。

(3) 利用本实用新型能够始终维持液相材料相连通，压铸时压应力可以通过液相材料传递到结晶区域，在液态材料凝固过程中，使液态材料在压应力条件下结晶，可以获得更优良的材料组织性能。

(4) 本实用新型可方便地控制铸型及铸件上的温度场，获得较大的温度梯度，有利于定向凝固和快速冷却的进行，可对定向凝固的速度及方向进行准确的控制。

(5) 利用本实用新型可实现无余量或少余量精密铸造。

(6) 本实用新型操作简单，控制容易、可靠，适于大批量生产使用，应用范围较广，市场前景较好。

附图说明

图 1 是本实用新型定向凝固成型装置的结构示意图。

图 2 是本实用新型定向凝固成型装置的另一结构示意图。

图 3 是本实用新型定向凝固成型装置的又一结构示意图。

具体实施方式

下面结合实施例及附图对本实用新型作进一步详细的描述，但本实用新型的实施方式不限于此。

实施例 1

本实用新型的具体结构如图 1 所示，由图 1 可见，本定向凝固成型装置包括模块 1、模块 2、锁模扣 3、冒口 4，模块 1 和模块 2 由锁模扣 3 锁紧，组合成铸型，冒口 4 下端插入铸型内，冒口 4 内设置有液态材料输入口 5，在铸型壁内及冒口 4 的壁内都相间排列设置有空心冷却通道 8 及加热元件 6，空心冷却通道 8 通过控制阀与冷却液供应构件相连接，加热元件 6 通过开关

与电源相连接，控制阀及开关与控制件相连接，模具中设置有温度传感器 7，所述温度传感器 7 紧贴在靠近模腔壁面的位置。本定向凝固成型装置可制备定向凝固带筋薄板铸件。

实施例 2

本实用新型的具体结构如图 2 所示，由图 2 可见，本定向凝固成型装置包括模块 9、模块 10、冒口 11，模块 9 和模块 10 由螺钉锁紧，组合成铸型，冒口 11 插入铸型一端内，冒口 11 内设置有液态材料输入口 12，在铸型壁内及冒口 4 的壁内都相间排列设置有空心冷却通道 8 及加热元件 6，空心冷却通道 8 通过控制阀与冷却液供应构件相连接，加热元件 6 通过开关与电源相连接，控制阀及开关与控制件相连接，模具中设置有温度传感器 7，所述温度传感器 7 紧贴在靠近型腔模壁的位置。本定向凝固成型装置可制备定向凝固薄壳形铸件。

实施例 3

本实用新型的具体结构如图 3 所示，由图 3 可见，本定向凝固成型装置包括模块 1、模块 2、锁模扣 3、冒口 4，模块 1 和模块 2 由锁模扣 3 锁紧，组合成铸型，冒口 4 下端插入铸型内，冒口 4 内设置有液态材料输入口 5，在铸型壁内及冒口 4 的壁内独立排列设置有空心冷却通道 8，空心冷却通道 8 通过控制阀与冷却液供应构件相连接，控制阀及开关与控制件相连接，模具中设置有温度传感器 7，所述温度传感器 7 紧贴在靠近模腔壁面的位置。本定向凝固成型装置可制备定向凝固带筋薄板铸件。

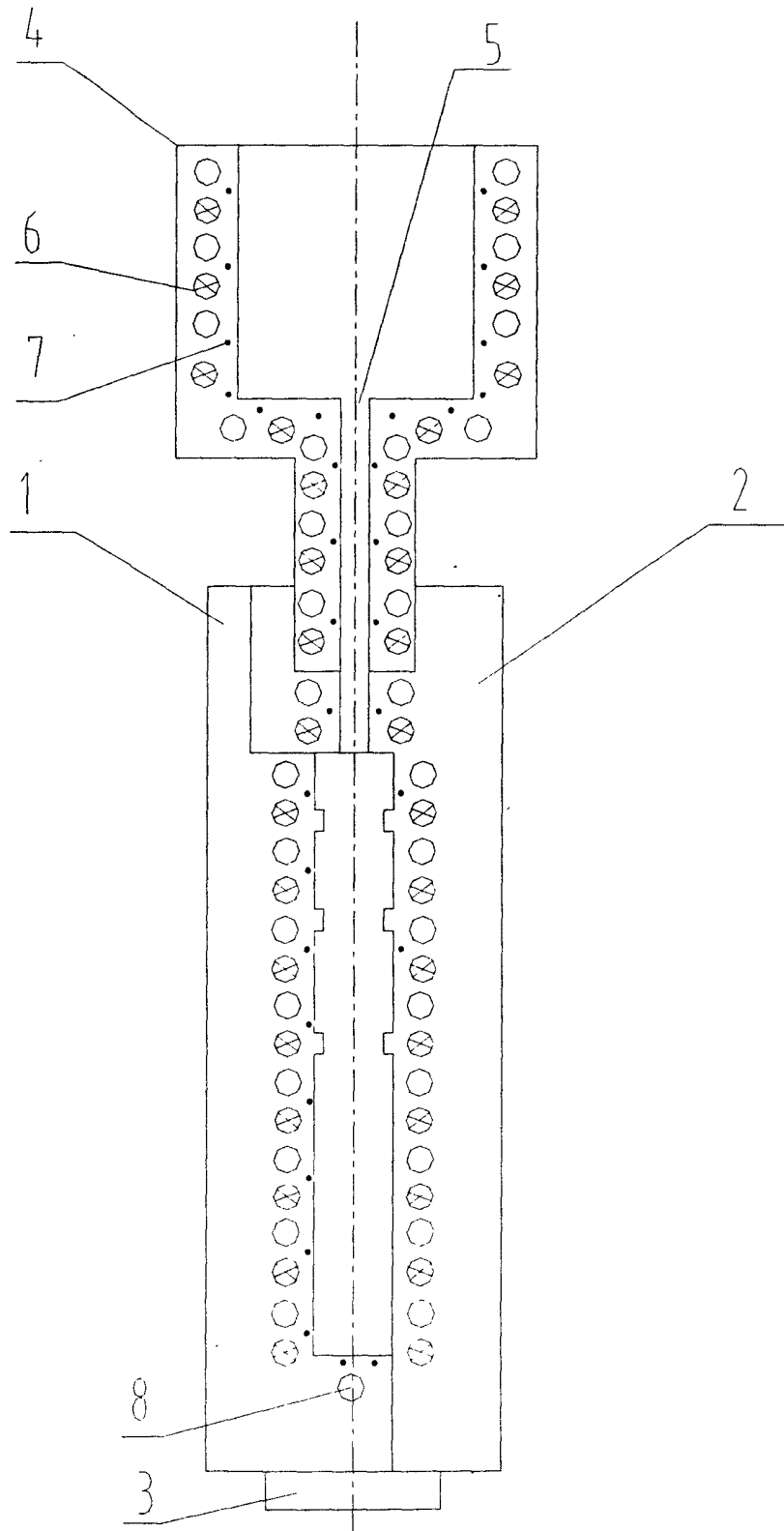


图 1

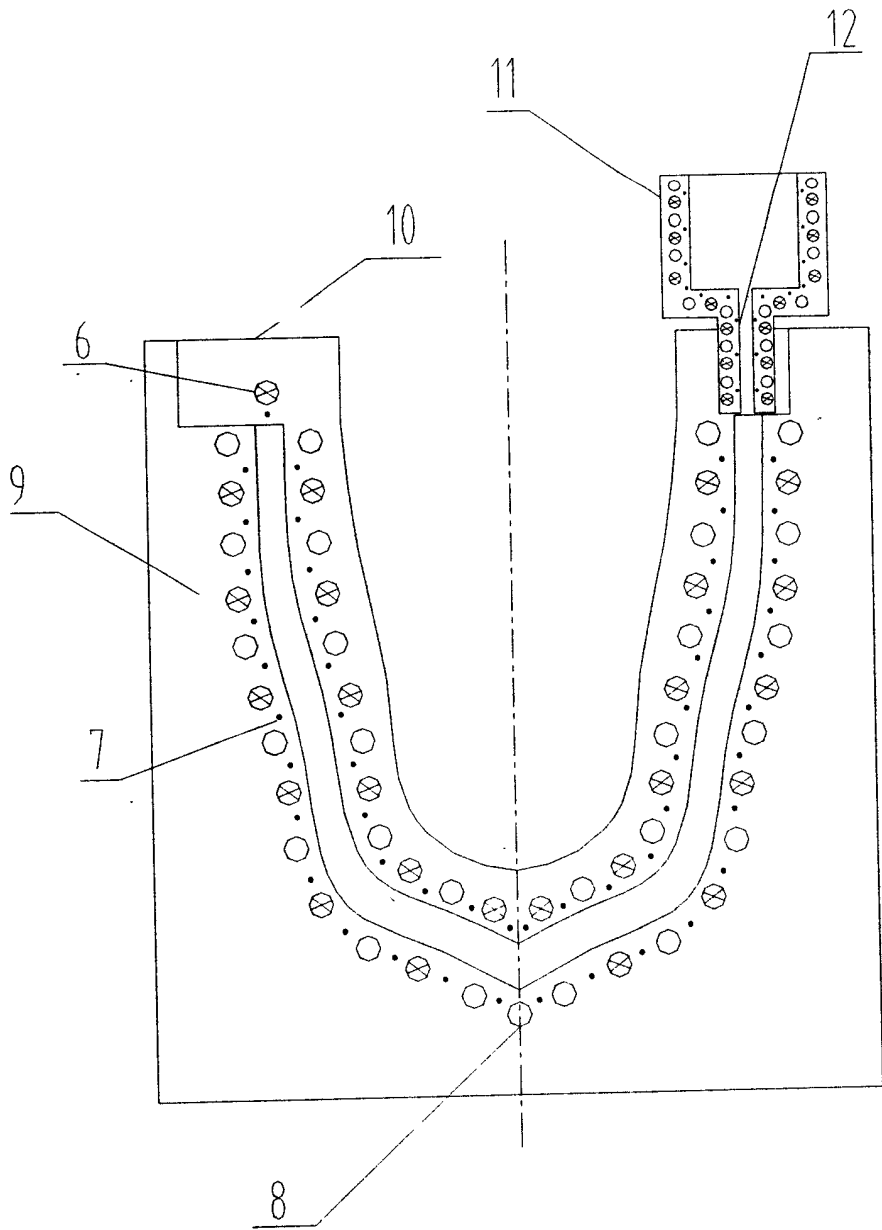


图 2

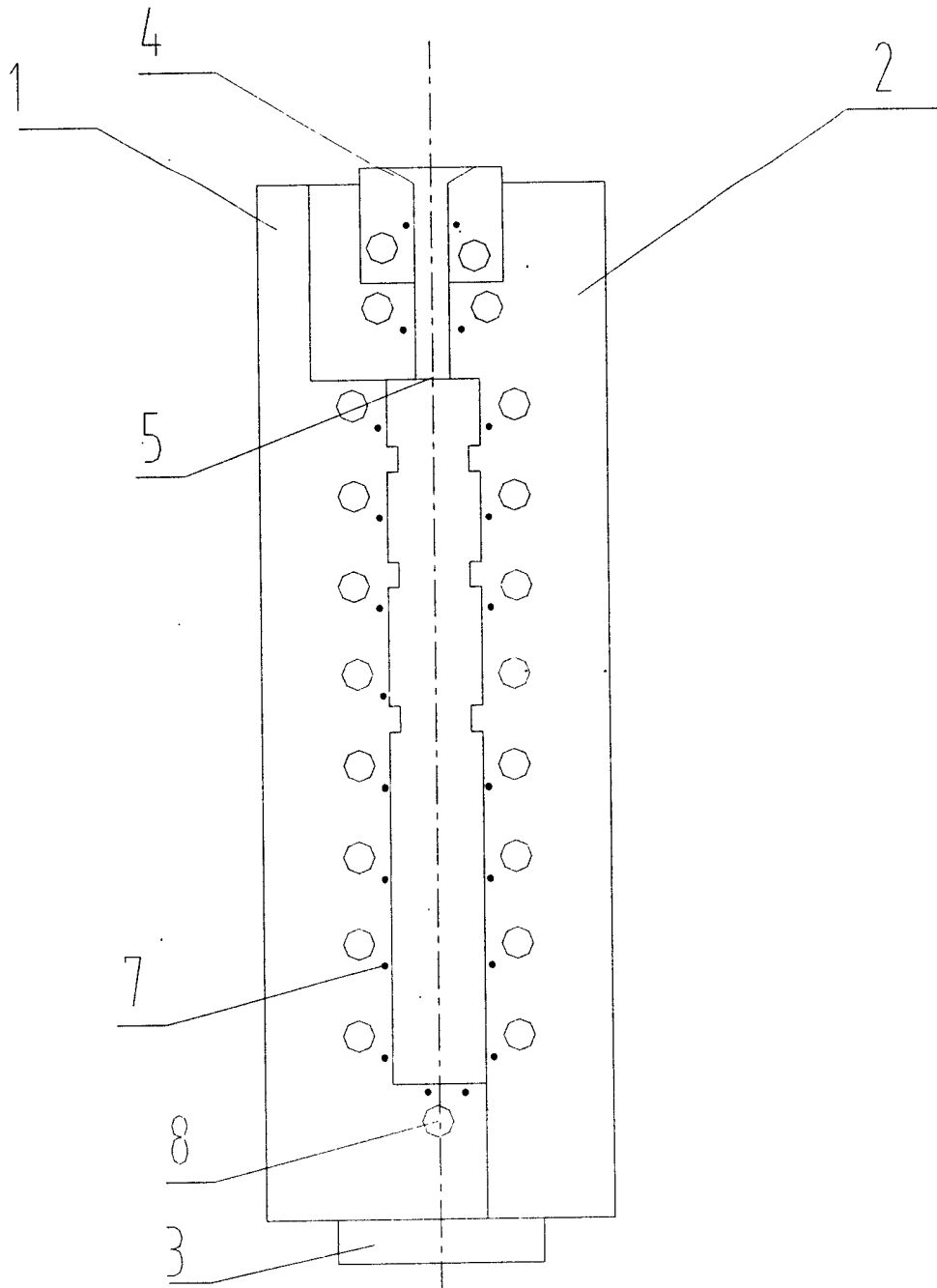


图 3