

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102218505 B

(45) 授权公告日 2013. 02. 20

(21) 申请号 201110190494. 0

(22) 申请日 2011. 07. 08

(73) 专利权人 嘉禾县众合铸业有限公司

地址 424500 湖南省郴州市嘉禾县坦塘工业园石燕大道北侧

专利权人 叶升平

(72) 发明人 叶升平 黄乃雄 徐奇 黄华军

(74) 专利代理机构 长沙新裕知识产权代理有限公司 43210

代理人 刘熙

(51) Int. Cl.

B22C 9/03 (2006. 01)

B22C 9/04 (2006. 01)

审查员 宋卫华

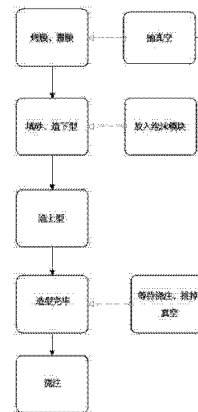
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种湿型砂真空密封造型的精密铸造工艺

(57) 摘要

本发明为一种湿型砂真空密封造型的精密铸造工艺,属于真空铸造技术领域。其特征在于:用湿型砂做造型材料,通过泡沫材料的有效使用减少砂芯的数量,适用于生产中小型比较精密的铸件。解决了现有V法铸造中粉尘污染严重、需要长时间抽真空、使用涂料影响生产效率的问题。在铸造具有复杂型腔的铸件时,在型腔不适合拔模位置设置泡沫材料构成型腔的一部分,浇注时泡沫材料熔化,达到减少砂芯数量和重量的目的,简化了生产工艺,节约了成本。铸造出的铸件尺寸精度高,轮廓清晰,表面光洁。



1. 一种湿型砂真空密封造型的精密铸造工艺,其特征在于:

①选用湿型砂做造型材料,其为铸造用硅砂、铸造用煤粉、铸造用膨润土和水,或铸造硅砂、铸造用粘土和水,或硅灰石砂、铸造用粘合材料和水混合配成;先将模具嵌入负压箱,对负压箱抽气室抽真空;使用烤膜器加热 EVA 薄膜;将加热好形成镜面的 EVA 薄膜附在模具上,在真空负压的作用下薄膜完好吸附在模具表面;

②在模具上放置真空抽气砂箱;在震动台上边加湿型砂边震实,成砂型;造型完毕以后,砂型上部覆上塑料薄膜,真空抽气砂箱接通抽真空系统抽负压;同时关闭负压箱抽气室的真空阀;再起模即完成一个造下型工作;

③换另一套模具和砂箱采用同样的工艺步骤完成造上型;

④将上、下型合箱后紧固形成型腔即完成整个造型工作;关闭真空抽气砂箱的真空系统等待浇注;

⑤在浇注金属液时再打开真空抽气砂箱的真空系统,在浇注过程中保持抽负压;当铸件表面凝固 5 ~ 20mm,可以解除真空密封造型铸型内负压状态,当铸件完全凝固并冷却至 300℃ 以下,即可开箱取出铸件。

2. 根据权利要求 1 所述的一种湿型砂真空密封造型的精密铸造工艺,其特征在于:可在所述的砂型中放置泡沫塑料模块;待浇注金属液时,金属液将泡沫直接熔化,构成铸件的一部分。

## 一种湿型砂真空密封造型的精密铸造工艺

### 技术领域

[0001] 本发明涉及真空密封造型法(简称“V”法造型)铸造产品的造型工艺,特别是具有不适合拔模的内腔结构的湿型砂真空密封造型的精密铸造工艺。

### 背景技术

[0002] V法铸造是一种物理造型法。其基本原理是在特制的砂箱内,填入无水无粘结剂的干砂,稍加微震紧实,然后对型面和砂箱背面覆有塑料薄膜的砂型抽真空,利用砂箱内外的压力差使铸型成型。由于其不使用粘结剂,落砂方便,使造型材料的耗量降到最低限度,减少了废砂,改善生产条件,极大的提高了铸件表面质量和尺寸精度。(V法铸造生产及应用实例/谢一华,谢田,章舟编著—北京,化学工业出版社,2008.8)。

[0003] 目前国内的真空密封造型工艺所采用的造型材料为普通石英砂,不含水和粘结剂,目数一般为100目,砂粒较细。在造型和落砂过程中会面临空气中弥漫SiO<sub>2</sub>粉尘,作业环境差的问题。

[0004] V法铸造在覆膜,造型,浇注过程中需要不间断的抽负压,如果失去负压,型砂会立即溃散。由于一般中小企业很难做到造完型后立即浇注,这样在等待浇注的过程中抽真空设备会消耗大量电能,增加了生产成本。同时接入真空系统的管道过多影响生产效率,不利于V法生产线的自动化。

[0005] 在V法铸造中,为保证一定的真空度需要涂刷一定种类和厚度的涂料。涂料喷涂工序占整个生产工序比较大的比重,铸件质量受涂料喷涂影响较大,而且涂料的喷涂和烘干耗时影响生产效率,涂料的使用也增加了生产成本和产生质量缺陷的因素。

[0006] 目前采用V法制芯的工艺并不成熟,在实际生产中依然采用含有粘结剂的粘土砂基,冷硬树脂砂基,水玻璃砂基的砂芯,生产成本较高,同时增加了铸造工序,降低了生产效率。

### 发明内容

[0007] 本发明目的在于提供一种湿型砂真空密封造型的精密铸造工艺,使用湿型砂代替干砂进行造型,解决现有V法铸造中粉尘污染严重,需要长时间抽真空,涂料的使用影响生产效率的问题。同时通过湿型砂与V法造型的结合,解决生产中小型精密铸件的难题。同时,本发明还提出了将消失模泡沫型引入的思维,在铸造具有复杂型腔或不适合拔模型腔的铸件时,在型腔相应位置设置泡沫塑料,浇注时泡沫型熔化,达到减少砂芯数量和重量的目的,简化了生产工艺,节约了成本。

[0008] 为了达到上述目的,本发明解决问题所采用的技术手段是:一种湿型砂真空密封造型的精密铸造工艺:

[0009] ①选用湿型砂做造型材料,其为铸造用硅砂、铸造用煤粉、铸造用膨润土和水,或铸造硅砂、铸造用粘土和水,或硅灰石砂、铸造用粘合材料和水混合配成;先将模具嵌入负压箱,对负压箱抽气室抽真空;使用烤膜器加热EVA薄膜;将加热好形成镜面的EVA薄膜附

在模具上,在真空负压的作用下薄膜完好吸附在模具表面;

[0010] ②在模具上放置真空抽气砂箱;在震动台上边加湿型砂边震实,成砂型;造型完毕以后,砂型上部覆上塑料薄膜,真空抽气砂箱接通抽真空系统抽负压;同时关闭负压箱抽气室的真空阀;再起模即完成一个造下型工作;

[0011] ③换另一套模具和砂箱采用同样的工艺步骤完成造上型;

[0012] ④将上、下型合箱后紧固形成型腔即完成整个造型工作;关闭真空抽气砂箱的真空系统等待浇注;

[0013] ⑤在浇注金属液时再打开真空抽气砂箱的真空系统,在浇注过程中保持抽负压;当铸件表面凝固 5 ~ 20mm,可以解除真空密封造型铸型内负压状态,当铸件完全凝固并冷却至 300℃ 以下,即可开箱取出铸件。

[0014] 为了使本发明减少砂芯数量和重量,简化了生产工艺,节约了成本,本发明可在上述的砂型中放置泡沫塑料模块;待浇注金属液时,金属液将泡沫直接熔化,构成铸件的一部分。

[0015] 本发明相比现有技术具有如下优点:

[0016] 1、解决 V 法铸造生产中现场粉尘多,工作环境差的问题。采用湿型砂代替干砂,在保持其铸型强度,硬度的基础上,由于湿型砂具有一定粘性,在造型落砂过程中可以有效减少空气中粉尘含量。

[0017] 2、本发明用湿型砂作造型材料,用真空密封造型工艺形成铸型,造完型后拔掉真空,浇注时再抽真空,更加节约成本,减少能源消耗。通常工厂考虑到电费价格,不能做到造型浇注同一节拍。V 法铸造由于其本身的特点又需要不间断保持抽真空,这样在等待浇注的过程中会耗掉大量的电能,增加生产成本。采用湿型砂以后,利用湿型砂的粘性造完型以后可以卸掉真空系统,砂型并不溃散,基本保持良好强度和硬度。待浇注时再连通真空泵,砂型重新紧实,对于型腔基本少无影响。这样就在生产过程中达到了节能减排,减少生产成本。

[0018] 3、本发明使用具有粘性的湿型砂,利用湿型砂的密封性比干砂好的优点可以在 V 法生产中少用甚至不用涂料。减少了生产工序,提高了生产效率,节约了生产成本。

[0019] 4、本发明用湿型砂作造型材料,用真空密封造型工艺形成铸型,适用于生产形状较为精密的中小铸件。由于湿型砂本身具有一定的粘性,在铸造外观形状较为精密的中小铸件时,砂粒很难完全附着于精细凹陷部位,或者起模困难容易破坏铸型。结合 V 法铸造技术,通过真空负压和薄膜的作用,可以对一些精密的铸件造型。并且在脱模时利用真空系统的切换,使得起模方便精确,拔模斜度小(一般  $0 \sim 1^\circ$ ),保证了铸件的尺寸精密。铸造出的铸件尺寸精度高,轮廓清晰,表面光洁,少或无加工余量,一般不需要机加工。

[0020] 5、有利于生产设备自动化。V 法铸造过程中,由于需要保持抽真空,砂箱和模具都用管道连接真空泵。使得生产现场遍布大量的管道,形成一根根“辫子”,在流水线容易打结。这一直制约着 V 法自动化生产线的发展。如果用湿型砂造型,可以在造型完毕后拔掉真空管,便于设计高效快捷生产线,有利于生产效率的提高。

[0021] 6、本发明用湿型砂作造型材料,用真空密封造型工艺形成铸型,结合使用消失模泡沫塑料。在铸造具有一定内腔结构的精密铸件时,在原 V 法和消失模不适用构成或不适合拔模的型面结构处,用泡沫材料构成部分复杂型面,直接在型砂中放置泡沫模块,待浇注

金属液时,金属液将泡沫直接熔化,构成铸件一部分。达到减少砂芯数量和重量的目的,简化了生产工艺,节约了成本。

### 附图说明

- [0022] 图 1 为本发明工艺流程图 ;  
[0023] 图 2 为本发明实施例铸件图 ;  
[0024] 图 3 为本发明真空密封复合造型生产具有内腔大平板件铸造工艺原理图 ;  
[0025] 图 4 为本发明下箱造型模具和泡沫模块 ;  
[0026] 图 5 为本发明下箱造型剖面图。

### 具体实施方式

[0027] 以下结合附图对本发明进一步说明。

[0028] 如图 1 为本发明工艺流程图 :

[0029] 其工艺是 :

[0030] ①选用湿型砂做造型材料,先将模具嵌入负压箱,对负压箱抽气室抽真空 ;使用烤膜器加热 EVA 薄膜,进行烤膜 ;将加热好形成镜面的 EVA 薄膜附在模具上,在真空负压的作用下薄膜完好吸附在模具表面 ;即覆膜 ;

[0031] ②在模具上放置真空抽气砂箱 ;在震动台上边加湿型砂边震实,即填砂造下型 ;造下型完毕以后,砂型上部覆上塑料薄膜,真空抽气砂箱接通抽真空系统抽负压 ;同时关闭负压箱抽气室的真空阀 ;再起模即完成一个造下型工作 ;该步骤工艺中,为了减少砂芯数量和重量,简化生产工艺,节约成本,可在上述的砂型中放置泡沫塑料模块 ;待浇注金属液时,金属液将泡沫直接熔化,构成铸件的一部分。

[0032] ③换另一套模具和砂箱采用同样的工艺步骤完成造上型 ;

[0033] ④将上、下型合箱后紧固形成型腔即造型完毕 ;等待浇注、拔掉真空 ;

[0034] ⑤在浇注金属液时再打开真空抽气砂箱的真空系统,在浇注过程中保持抽负压 ;当铸件表面凝固 5 ~ 20mm,可以解除真空密封造型铸型内负压状态,当铸件完全凝固并冷却至 300℃ 以下,即可开箱取出铸件。

[0035] 如图 2 是采用该种复合铸造工艺生产的铸件示例 ;铸件底面为一平板,上表面有很多拉筋条,正面有一内腔。设想在造型时将型腔一面挖掉,用泡沫塑料模块 1 代替,泡沫塑料两面直接填砂造型,则可以避免使用砂芯 ;

[0036] 如图 3 中 : 1 为泡沫塑料模块 ;2 为楔形浇注入口,外为浇口杯 ;3 为真空密封砂箱,上套有真空抽气管 6 联通真空泵 ;4 为造型材料湿型砂 ;5 为冒口 ;7 为铸件型腔 ;

[0037] 如图 4 中 :8 为上模板 ;9 为分模面,上覆薄膜 ;11 为负压箱 ;13 为负压箱抽气管 ;

[0038] 如图 5 中 :10 为砂型上所覆薄膜 ; 12 为内腔所加潮模砂 ;13 为负压箱抽气管。

[0039] 实施例 1

[0040] 本实施例是选用标准铸造硅砂、铸造用煤粉、铸造用膨润土和少量水配置而成湿型砂做造型材料,先将模具嵌入负压箱,对负压箱抽气室抽真空 ;使用烤膜器加热 EVA 薄膜 ;将加热好形成镜面的 EVA 薄膜附在模具上,在真空负压的作用下薄膜完好吸附在模具表面 ;然后在模具上放置真空抽气砂箱 ;在震动台上边加湿型砂边震实,成砂型。造型完毕

以后,砂型上部覆上塑料薄膜,真空抽气砂箱接通抽真空系统抽负压;同时关闭负压箱抽气室的真空阀;再起模即完成一个造下型工作;换个模型或和砂箱采用同样的工艺步骤完成造上型;将上、下型合箱后紧固形成型腔即完成整个造型工作;套上浇口杯,然后关闭真空抽气砂箱的真空系统等待浇注;在浇注金属液时再打开真空抽气砂箱的真空系统,在浇注过程中保持抽负压;当铸件表面凝固 5 ~ 20mm,可以解除真空密封的铸型内负压状态,当铸件完全凝固并冷却至 300℃ 以下,即可开箱取出铸件。本发明所用的薄膜,在面砂处可以采用 0.1mm 厚的乙烯醋酸乙烯共聚物 (EVA) 薄膜,需要在加热温度 80 ~ 120℃ 的烤模器下均匀烘烤 20 ~ 40s 后再覆膜。在背砂面处采用一般薄膜,不需要加热烘烤。

#### [0041] 实施例 2

[0042] 本实施例生产单孔大平面铸件,其工艺流程如图 1

[0043] ①制作泡沫模块,如图 2 所示的泡沫模块,在空腔下表面,材质为聚苯乙烯泡沫塑料,一般为发泡成型或切割粘结或切削加工成型制作形成。

[0044] ②选取造型材料,为标准铸造硅砂、铸造用煤粉、铸造用膨润土和少量水配置而成。

[0045] ③制作真空密封铸型,如图 4 所示,选用 0.1mm 厚的 EVA 薄膜,加热至 80 ~ 120℃ 形成镜面,在真空负压的作用下,薄膜贴覆在模型表面。模底板负压箱抽真空 0.03 ~ 0.05Mpa。然后将模型移到震实台上,边加造型材料边紧实,同时将泡沫模块放入铸型型腔内,加完型砂以后,震动台停止震动,将薄膜覆在型砂表面处将其密封,砂箱抽真空 0.05 ~ 0.07Mpa,模底板负压箱关闭真空,起模即完成一个真空密封造下型工艺。

[0046] ④合箱,浇注。换个模型或和砂箱采用同样的工艺步骤完成造上型;将上、下型合箱后紧固形成型腔即完成整个造型工作。合箱后可以先去除真空以节约电能,等浇注时再抽真空。浇注时,从楔形浇注入口浇入金属液,同时砂箱必须保持抽真空。注入的金属液迅速充满型腔,并将泡沫塑料气化,金属液取代泡沫块的位置凝固后构成铸型一部分。

[0047] ⑤关真空,起箱。金属液浇注完毕以后,当铸件表面凝固 5 ~ 20mm,可以解除真空密封造型铸型内负压状态,当铸件完全凝固并冷却至 300℃ 以下,即可开箱取出铸件。

#### [0048] 实施例 3

[0049] 本实施例生产单孔大平面铸件

[0050] ①制作泡沫模块,如图 2 所示的泡沫模块,在空腔下表面,材质为聚苯乙烯泡沫塑料,一般为发泡成型或切割粘结或切削加工成型制作形成。

[0051] ②选取造型材料,为标准铸造硅砂、铸造用粘土和少量水配置而成。

[0052] ③制作真空密封铸型,如图 5 所示,选用 0.1mm 厚的 EVA 薄膜,加热至 80 ~ 120℃ 形成镜面,在真空负压的作用下,薄膜贴覆在模型表面。模底板负压箱抽真空 0.03 ~ 0.05Mpa。然后将模型移到震实台上,边加造型材料边紧实,同时将泡沫模块放入铸型型腔内,加完型砂以后,震动台停止震动,将薄膜覆在型砂表面处将其密封,砂箱抽真空 0.03 ~ 0.05Mpa,模底板负压箱关闭真空,起模即完成一个真空密封造下型工艺。

[0053] ④合箱,浇注。换个模型或和砂箱采用同样的工艺步骤完成造上型;将上、下型合箱后紧固形成型腔即完成整个造型工作。合箱后可以先去除真空以节约电能,等浇注时再抽真空。浇注时,从楔形浇注入口浇入金属液,同时砂箱必须保持抽真空。注入的金属液迅速充满型腔,并将泡沫塑料气化,金属液取代泡沫块的位置凝固后构成铸型一部分。

[0054] ⑤关真空,起箱。金属液浇注完毕以后,当铸件表面凝固 5 ~ 20mm,可以解除真空密封造型铸型内负压状态,当铸件完全凝固并冷却至 300℃以下,即可开箱取出铸件。

[0055] 实施例 4

[0056] 本发明生产单孔大平面铸件实施例

[0057] ①制作泡沫模块,如图 2 所示的泡沫模块,在空腔下表面,材质为聚苯乙烯泡沫塑料,一般为发泡成型或切割粘结或切削加工成型制作形成。

[0058] ②选取造型材料,为硅灰石砂、铸造用粘合材料和水配置而成。

[0059] ③制作真空密封铸型,如图 3 所示,选用 0.1mm 厚的 EVA 薄膜,加热至 80 ~ 120℃形成镜面,在真空负压的作用下,薄膜贴覆在模型表面。模底板负压箱抽真空 0.03 ~ 0.05Mpa。然后将模型移到震实台上,边加造型材料边紧实,同时将泡沫模块放入铸型型腔内,加完型砂以后,震动台停止震动,将薄膜覆在型砂表面处将其密封,砂箱抽真空 0.06 ~ 0.08Mpa,模底板负压箱关闭真空,起模即完成一个真空密封造下型工艺。

[0060] ④合箱,浇注。换个模型或和砂箱采用同样的工艺步骤完成造上型;将上、下型合箱后紧固形成型腔即完成整个造型工作。合箱后可以先去除真空以节约电能,等浇注时再抽真空。浇注时,从楔形浇注入口浇入金属液,同时砂箱必须保持抽真空。注入的金属液迅速充满型腔,并将泡沫塑料气化,金属液取代泡沫块的位置凝固后构成铸型一部分。

[0061] ⑤关真空,起箱。金属液浇注完毕以后,当铸件表面凝固 5 ~ 20mm,可以解除真空密封造型铸型内负压状态,当铸件完全凝固并冷却至 300℃以下,即可开箱取出铸件。

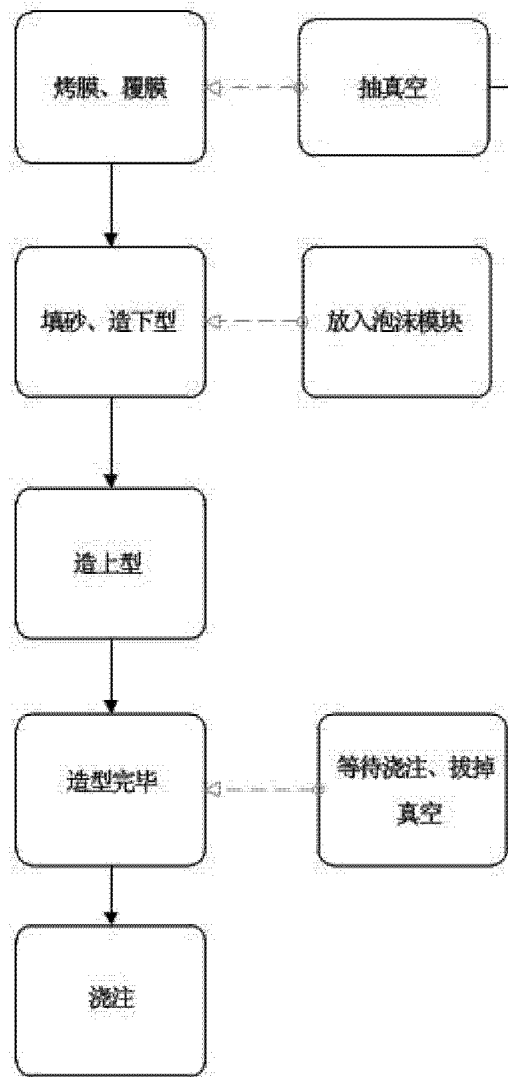


图 1

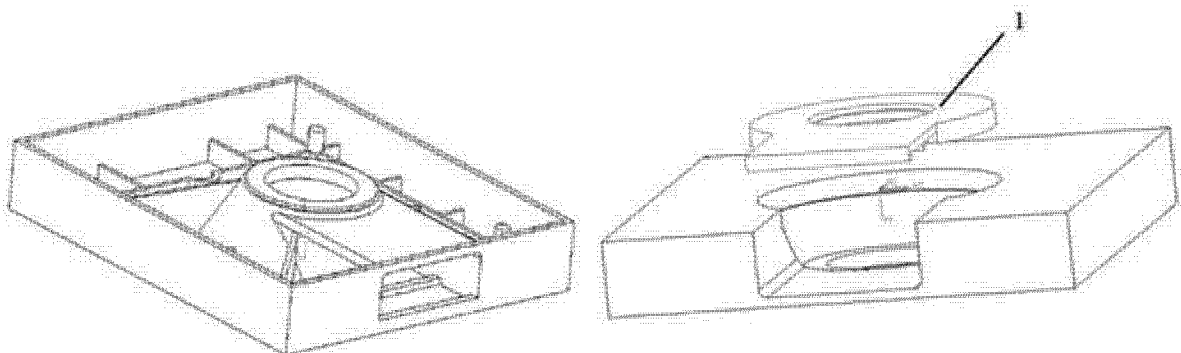


图 2



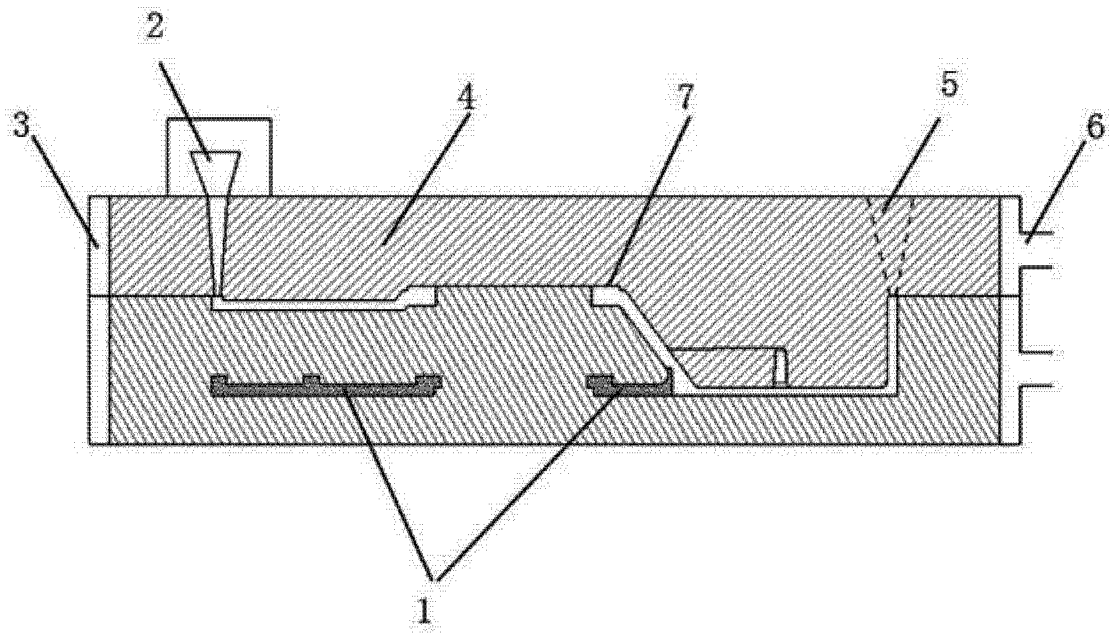


图 3

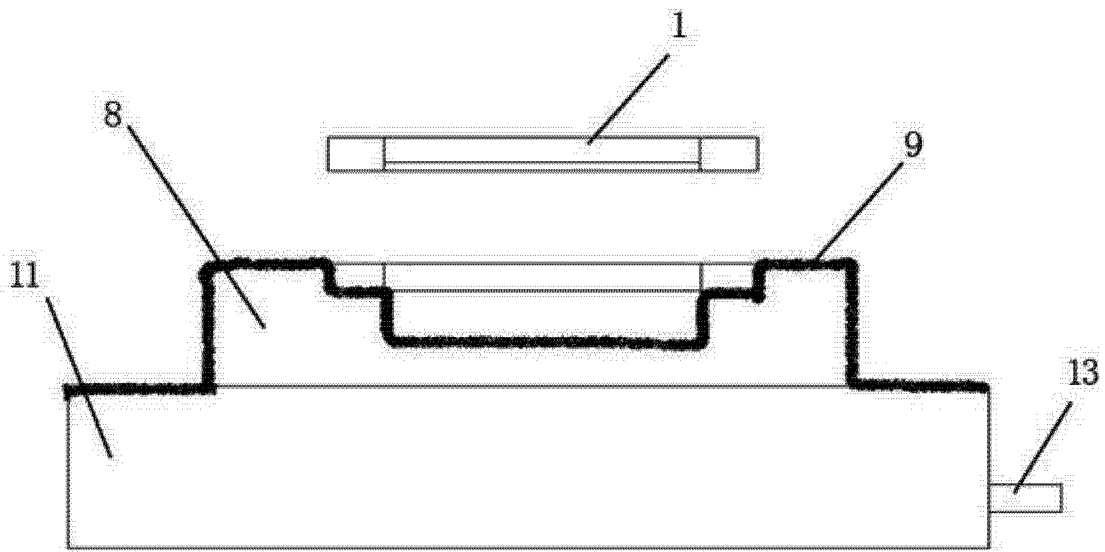


图 4

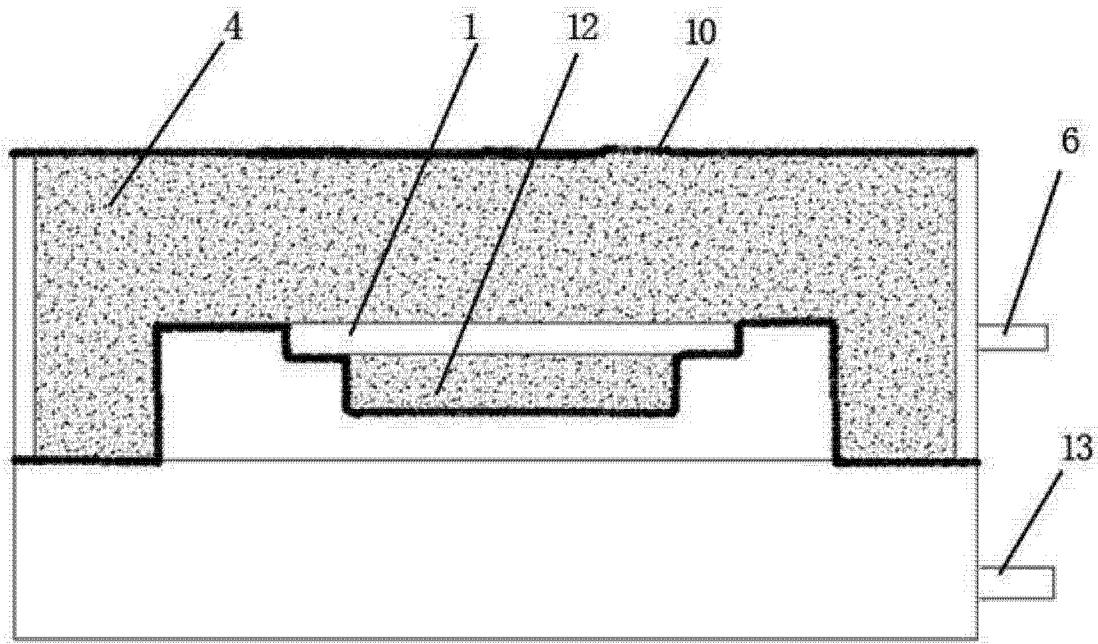


图 5