



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105057600 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 18

(21) 申请号 201510531985. 5

B22C 9/12(2006. 01)

(22) 申请日 2015. 08. 26

B22C 1/18(2006. 01)

(30) 优先权数据

10-2015-0009546 2015. 01. 20 KR

(71) 申请人 株式会社帝尔鄂世稳

地址 韩国釜山广域市

(72) 发明人 朴贞昱 金字天 权基明 李万植

金明焕 裴敏雅

(74) 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

公司 11286

代理人 孙昌浩 李盛泉

(51) Int. Cl.

B22C 9/10(2006. 01)

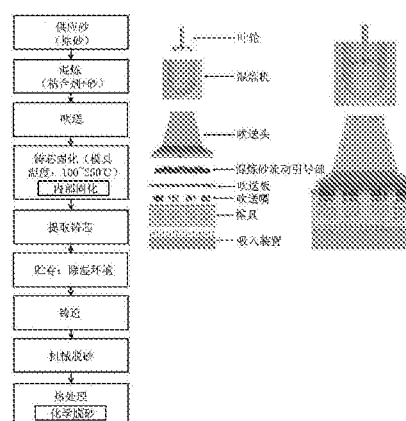
权利要求书3页 说明书13页 附图5页

(54) 发明名称

利用无机粘合剂的铸芯和铸件的制造方法

(57) 摘要

本发明涉及一种利用无机粘合剂的铸芯和铸件的制造方法。根据本发明的一种利用无机粘合剂的铸芯制造方法,其特征在于,包括如下步骤:原砂供应步骤,将铸型砂原砂供应到混炼机;混炼步骤,在混炼机中将所述铸型砂原砂与包含有水玻璃的液态无机粘合剂进行混合并混炼而制造混炼砂;排砂步骤,从所述混炼机向混炼砂料斗移送所述混炼砂;砂补给步骤,从所述混炼砂料斗向位于所述混炼砂料斗的下部的吹送头补给所述混炼砂;吹送步骤,将补给到所述吹送头内的混炼砂吹送到铸芯模具的内部;排气步骤,使所述铸芯模具的内部排气而减压;固化步骤,预热所述铸芯模具,然后固化并烧制经吹送的铸芯内部;提取步骤,分离所述铸芯模具并提取出固化的所述铸芯。



1. 一种利用无机粘合剂的铸芯制造方法,其特征在于,包括如下步骤:

原砂供应步骤,将铸型砂原砂供应到混炼机;

混炼步骤,在混炼机中将所述铸型砂原砂与包含有水玻璃的液态无机粘合剂进行混合并混炼而制造混炼砂;

排砂步骤,从所述混炼机向混炼砂料斗移送所述混炼砂;

砂补给步骤,从所述混炼砂料斗向位于所述混炼砂料斗的下部的吹送头补给所述混炼砂;

吹送步骤,将补给到所述吹送头内的混炼砂吹送到铸芯模具的内部;

排气步骤,使所述铸芯模具的内部排气而减压;

固化步骤,预热所述铸芯模具,然后固化并烧制经吹送的铸芯内部;以及

提取步骤,分离所述铸芯模具并提取出固化的所述铸芯,

其中,所述无机粘合剂包含:

40 ~ 70 重量份的水玻璃;

5 ~ 35 重量份的纳米二氧化硅;

0.1 ~ 10 重量份的 Li 系耐水性添加剂;

0.1 ~ 10 重量份的有机硅化合物;以及

1 ~ 10 重量份的防烧结添加剂。

2. 如权利要求 1 所述的利用无机粘合剂的铸芯制造方法,其特征在于,相对于铸型砂原砂以 1 ~ 6 重量%的比率混合所述无机粘合剂。

3. 如权利要求 1 所述的利用无机粘合剂的铸芯制造方法,其特征在于,所述 Li 系耐水性添加剂是从碳酸锂、硅酸锂、氢氧化锂、硫酸锂、溴化锂、醋酸锂中选择的一种以上的物质。

4. 如权利要求 1 所述的利用无机粘合剂的铸芯制造方法,其特征在于,所述有机硅化合物是从四乙氧基硅烷、甲基三乙氧基硅烷、甲基硅醇钠、甲基三甲氧基硅烷、甲基硅醇钾、丁基三甲氧基硅烷、乙烯基三甲氧基硅烷中选择的一种以上的化合物。

5. 如权利要求 1 所述的利用无机粘合剂的铸芯制造方法,其特征在于,所述防烧结添加剂是从单糖类、多糖类、二糖类中选择的一种以上的物质。

6. 如权利要求 1 所述的利用无机粘合剂的铸芯制造方法,其特征在于,所述原砂供应步骤由如下步骤构成:

从铸型砂原砂贮存用上部料斗以设定容量计量而向砂计量下部料斗供应原砂;以及
从所述砂计量下部料斗向混炼机供应原砂。

7. 如权利要求 6 所述的利用无机粘合剂的铸芯制造方法,其特征在于,所述混炼步骤由如下步骤构成:

混炼机从所述砂计量下部料斗获得所述铸型砂原砂供应而在 10 ~ 60 秒时间内混炼原砂;以及

所述混炼机还从粘合剂供应装置获得无机粘合剂供应而进行 30 ~ 120 秒时间的混炼,从而制造出混炼砂。

8. 如权利要求 1 所述的利用无机粘合剂的铸芯制造方法,其特征在于,在所述砂补给步骤中,从所述混炼砂料斗向位于所述混炼砂料斗的下部的吹送头补给混炼砂,并借助位

于吹送头的内部下端的混炼砂流动引导部而将补给的所述混炼砂分配到吹送嘴板的上端。

9. 一种利用无机粘合剂而制造的铸芯,其特征在於,通过权利要求1至8中的任意一项所述的利用无机粘合剂的铸芯制造方法而制造。

10. 如权利要求9所述的利用无机粘合剂而制造的铸芯,其特征在於,所述铸芯在绝对湿度为 $20 \sim 30\text{g/m}^3$ 的环境条件下被暴露3小时的情况下,相对于初始强度表现出60%以上的强度。

11. 如权利要求10所述的利用无机粘合剂而制造的铸芯,其特征在於,所述铸芯的初始强度为 150N/cm^2 以上。

12. 一种以利用无机粘合剂的铸芯制造铸件的方法,其特征在於,包括如下步骤:

贮存通过权利要求1至权利要求8中的任意一项所述的方法制造的利用无机粘合剂的铸芯;

铸造步骤,利用贮存的所述铸芯而将预定材料的熔融液注入到预定形状的模具中而制造产品;

机械脱砂步骤,去除所述铸造步骤中使用的铸芯;以及

热处理步骤,将针对脱砂的所述产品的水淬火工序包含在内而执行热处理,

其中,在所述热处理步骤中进行水淬火工序时,执行如下的化学脱砂处理:

通过添加化学分解液而将所述机械脱砂过后残留于铸芯中的无机粘合剂进行分解。

13. 如权利要求12所述的以利用无机粘合剂的铸芯制造铸件的方法,其特征在於,所述化学分解液为包含有硅酸钠、偏硅酸钠的硅酸盐溶液或包含有磷酸钠、磷酸二钠的磷酸盐溶液。

14. 一种铸件,其特征在於,通过权利要求12所述的方法而制造。

15. 一种利用无机粘合剂的铸芯的制造系统,其特征在於,包括:

上部料斗,贮存铸型砂原砂;

砂计量下部料斗,连接于所述上部料斗的下部,用于从所述上部料斗获得铸型砂原砂供应并以设定容量计量而供应到混炼机;

无机粘合剂供应装置,以设定容量向混炼机供应所贮存的无机粘合剂;

混炼机,与所述砂计量下部料斗及所述无机粘合剂供应装置连接,用于将从所述砂计量下部料斗得到供应的铸型砂原砂与从所述无机粘合剂供应装置得到供应的无机粘合剂进行混合并混炼;

混炼砂料斗,从所述混炼机获得混炼砂供应而将混炼砂补给到吹送头;

吹送头,位于所述混炼砂料斗的下部,用于从所述混炼砂料斗获得混炼砂补给而向铸芯模具内部吹送;以及

铸芯模具,对由所述吹送头吹送的混炼砂执行固化和烧制,

其中,所述无机粘合剂包含:

40 ~ 70 重量份的水玻璃;

5 ~ 35 重量份的纳米二氧化硅;

0.1 ~ 10 重量份的Li系耐水性添加剂;

0.1 ~ 10 重量份的有机硅化合物;以及

1 ~ 10 重量份的防烧结添加剂。

16. 如权利要求 15 所述的利用无机粘合剂的铸芯的制造系统,其特征在于,所述吹送头在内部下端具有混炼砂流动引导部,并在所述混炼砂流动引导部的下端还具有配备有吹送嘴的吹送嘴板。

利用无机粘合剂的铸芯和铸件的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种利用无机粘合剂的铸芯制造方法及由此制造的铸芯、以利用无机粘合剂的铸芯制造铸件的方法及由此制造的铸件、以及利用无机粘合剂的铸芯的制造系统。

背景技术

[0002] 韩国的铸件铸造工业对造船、汽车部件、工业机械、作业机械等所有工业领域做出的贡献极大。铸件铸造工业是一个在国家工业发展中不可或缺的重要支柱产业,然而当前围绕着铸件铸造工业的环境问题、原材料价格变动问题、政策问题、人力不足问题等周围环境并不十分理想。尤其是环境问题已被确定为铸件铸造工业需要解决的首要目标。目前在铸造工业现场中为了阻断金属的熔解、铸芯的制造、铸造工序中产生的环境污染物质的排出而致力于改善铸造现场的环境污染,但由于在 Muskel 法、京都协议等的约束下受到全球变暖气体排放限制,因此迫切需要一种可根除本源污染物质的排放的技术方案以及能源节省、作业环境改善、制造现场绿色化方面的技术方案。

[0003] 通常,铸造工业中使用的铸芯(Core)以如下方式生产:将砂(Sand)与有机粘合剂(Organic binder)进行混合,并利用铸芯设备和模具进行固化。图1表示以往这种利用有机粘合剂而制造铸芯和铸件的工艺的流程图。

[0004] 然而,如图1所示,当利用有机粘合剂而制造铸芯时,有机粘合剂引起的环境污染问题突出,且随着仅利用加热器的固化工序的执行而能源消耗较多,存在模具寿命短的问题。而且,在以利用有机粘合剂制造出的铸芯执行铸造的情况下,铸造时产生的铸芯气体导致铸件的品质下降、模具的寿命缩短、环境污染等问题。

[0005] 对此,呼应铸件的品质提高、价格竞争力的确保、环境法规的强化等需求,开发出用于替代现有的有机粘合剂的新的粘合剂的必要性开始出现,目前正在开展旨在开发出作为高品质、低成本、环保型材料的无机粘合剂(Inorganic binder)的研究。

[0006] 然而,如果利用无机粘合剂而制造铸芯,则能够在低温下实现固化,且并不伴生有害物质,因此作业环境良好,且铸芯制造以及铸造工序中的气体生成量较少,因此铸造缺陷减少,不仅如此,还不需要设置与之相关的环境污染防止设备,因此可以节省生产成本,但是所述无机粘合剂却因吸湿性和烧结现象而存在降低铸芯品质的问题。

[0007] 因此,本申请的发明人着眼于如上所述的难点并致力于解决其技术问题,并终于开发出一种如下的用于制造铸芯和铸件的方法而完成了本发明:改善了工艺,利用到耐水性、强度、铸造性等物性提高的无机粘合剂,从而改善了产品的吸湿性和烧结特性。

发明内容

[0008] 因此,本发明所要解决的技术问题为提供一种利用无机粘合剂的铸芯制造方法。

[0009] 并且,本发明所要解决的另一技术问题为提供一种通过所述制造方法而制造的铸芯。

[0010] 而且,本发明所要解决的又一技术问题为提供一种以利用所述无机粘合剂的铸芯制造铸件的方法。

[0011] 另外,本发明所要解决的技术问题还在于提供一种通过以利用所述无机粘合剂的铸芯制造铸件的方法而制造出的铸件。

[0012] 此外,本发明所要解决的技术问题又在于提供一种利用无机粘合剂的铸芯的制造系统。

[0013] 根据用于解决上述技术问题的本发明的第一方面,提供一种利用无机粘合剂的铸芯制造方法,其特征在于,包括如下步骤:原砂供应步骤,将铸型砂原砂供应到混炼机;混炼步骤,在混炼机中将所述铸型砂原砂与包含有水玻璃的液态无机粘合剂进行混合并混炼而制造混炼砂;排砂步骤,从所述混炼机向混炼砂料斗移送所述混炼砂;砂补给步骤,从所述混炼砂料斗向位于所述混炼砂料斗的下部的吹送头补给所述混炼砂;吹送步骤,将补给到所述吹送头内的混炼砂吹送到铸芯模具的内部;排气步骤,使所述铸芯模具的内部排气而减压;固化步骤,预热所述铸芯模具,然后固化并烧制经吹送的铸芯内部;提取步骤,分离所述铸芯模具并提取出固化的所述铸芯,其中,所述无机粘合剂包含:40~70重量份的水玻璃;5~35重量份的纳米二氧化硅;0.1~10重量份的Li系耐水性添加剂;0.1~10重量份的有机硅化合物;1~10重量份的防烧结添加剂。

[0014] 优选地,所述利用无机粘合剂的铸芯制造方法的特征在于,相对于铸型砂原砂以1~6重量%的比率混合所述无机粘合剂。

[0015] 而且优选地,所述利用无机粘合剂的铸芯制造方法的特征在于,所述Li系耐水性添加剂是从碳酸锂、硅酸锂、氢氧化锂、硫酸锂、溴化锂、醋酸锂中选择的一种以上的物质。

[0016] 并且优选地,所述利用无机粘合剂的铸芯制造方法的特征在于,所述有机硅化合物是从四乙氧基硅烷、甲基三乙氧基硅烷、甲基硅醇钠、甲基三甲氧基硅烷、甲基硅醇钾、丁基三甲氧基硅烷、乙烯基三甲氧基硅烷中选择的一种以上的化合物。

[0017] 而且优选地,所述利用无机粘合剂的铸芯制造方法的特征在于,所述防烧结添加剂是从单糖类、多糖类、二糖类中选择的一种以上的物质。

[0018] 并且优选地,所述利用无机粘合剂的铸芯制造方法的特征在于,所述原砂供应步骤由如下步骤构成:从铸型砂原砂贮存用上部料斗以设定容量计量而向砂计量下部料斗供应原砂;从所述砂计量下部料斗向混炼机供应原砂。

[0019] 而且优选地,所述利用无机粘合剂的铸芯制造方法的特征在于,所述混炼步骤由如下步骤构成:混炼机从所述砂计量下部料斗获得所述铸型砂原砂供应而在10~60秒时间内混炼原砂;所述混炼机还从粘合剂供应装置获得无机粘合剂供应而进行30~120秒时间的混炼,从而制造出混炼砂。

[0020] 并且优选地,所述利用无机粘合剂的铸芯制造方法的特征在于,在所述砂补给步骤中,从所述混炼砂料斗向位于所述混炼砂料斗的下部的吹送头补给混炼砂,并借助位于吹送头的内部下端的混炼砂流动引导部(Mixed Sand Flow Guider)而将补给的所述混炼砂分配到吹送嘴板的上端。

[0021] 而且优选地,所述利用无机粘合剂的铸芯制造方法的特征在于,所述固化步骤包括如下步骤:将所述铸芯模具预热至100~200℃;对经吹送的所述铸芯的内部执行固化和烧制。

[0022] 并且,根据用于解决上述另一技术问题的本发明的第二方面,提供一种利用无机粘合剂而制造的铸芯,其通过上述铸芯制造方法而制造。

[0023] 优选地,所述利用无机粘合剂而制造的铸芯的特征在于,所述铸芯在绝对湿度为 $20 \sim 30\text{g/m}^3$ 的环境条件下被暴露 3 小时的情况下,相对于初始抗弯强度表现出 60% 以上的抗弯强度。

[0024] 更加优选地,所述利用无机粘合剂而制造的铸芯的特征在于,所述铸芯的初始抗弯强度为 150N/cm^2 以上。

[0025] 而且,根据用于解决上述又一技术问题的本发明的第三方面,提供一种以利用无机粘合剂的铸芯制造铸件的方法,其特征在于,包括如下步骤:贮存通过上述铸芯制造方法制造的利用无机粘合剂的铸芯;铸造步骤,利用贮存的所述铸芯而将预定材料的熔融液注入到预定形状的模具中而制造产品;机械脱砂步骤,去除所述铸造步骤中使用的铸芯;热处理步骤,将针对脱砂的所述产品的水淬火 (water quenching) 工序包含在内而执行热处理,其中,在所述热处理步骤中进行水淬火工序时,执行如下的化学脱砂处理:通过添加化学分解液而将所述机械脱砂过后残留于铸芯中的无机粘合剂进行分解。

[0026] 优选地,所述以利用无机粘合剂的铸芯制造铸件的方法的特征在于,所述化学分解液为包含有硅酸钠、偏硅酸钠的硅酸盐溶液或包含有磷酸钠、磷酸二钠的磷酸盐溶液。

[0027] 并且,根据还用于解决上述别的技术问题的本发明的第四方面,提供一种铸件,其特征在于,通过上述以利用无机粘合剂的铸芯制造铸件的方法而制造。

[0028] 另外,根据用于解决上述别的又一技术问题的本发明的第五方面,提供一种利用无机粘合剂的铸芯的制造系统,其特征在于,包括:上部料斗,贮存铸型砂原砂;砂计量下部料斗,连接于所述上部料斗的下部,用于从所述上部料斗获得铸型砂原砂供应并以设定容量计量而供应到混炼机;无机粘合剂供应装置,以设定容量向混炼机供应所贮存的无机粘合剂;混炼机,与所述砂计量下部料斗及所述无机粘合剂供应装置连接,用于将从所述砂计量下部料斗得到供应的铸型砂原砂与从所述无机粘合剂供应装置得到供应的无机粘合剂进行混合并混炼;混炼砂料斗,从所述混炼机获得混炼砂供应而将混炼砂补给到吹送头;吹送头,位于所述混炼砂料斗的下部,用于从所述混炼砂料斗获得混炼砂补给而向铸芯模具内部吹送;铸芯模具,对由所述吹送头吹送的混炼砂执行固化和烧制,其中,所述无机粘合剂包含:40 ~ 70 重量份的水玻璃;5 ~ 35 重量份的纳米二氧化硅;0.1 ~ 10 重量份的 Li 系耐水性添加剂;0.1 ~ 10 重量份的有机硅化合物;1 ~ 10 重量份的防烧结添加剂。

[0029] 优选地,所述利用无机粘合剂的铸芯的制造系统的特征在于,所述吹送头在内部下端具有混炼砂流动引导部,并在所述混炼砂流动引导部的下端还具有配备有吹送嘴的吹送嘴板。

[0030] 根据上述本发明的一种利用无机粘合剂的铸芯制造方法,不仅铸造作业易于执行,而且通过所述铸造作业而制造的铸件的脱砂亦容易,并具有防止出现烧结现象的技术效果。

[0031] 并且,对于本发明的一种通过以利用所述无机粘合剂的铸芯制造铸件的方法而制造出的铸件而言,不仅可以表现出优良的表面品质和成型性,而且还可以表现出提高的强度和填充性。

[0032] 而且,根据本发明,能够在低温下实现固化,且并不伴生有害物质,因此作业环境

良好,且铸芯制造以及铸造工序中的气体产生量较少,因此铸造缺陷减少,不仅如此,还不需设置与之相关的环境污染防止设备,因此具有节省生产成本的技术效果。

附图说明

[0033] 图 1 表示根据现有技术的利用有机粘合剂的铸芯和铸件的制造工艺。

[0034] 图 2 是将根据本发明的利用无机粘合剂的铸芯和铸件的制造工艺模式化而示出的图。

[0035] 图 3 为表示根据本发明的一个实施例的用于制造利用无机粘合剂的铸芯的设备的构造的图。

[0036] 图 4 为表示对根据本发明的一个实施例而制造的利用无机粘合剂的铸芯的强度和成型性进行评估的结果的图。

[0037] 图 5 表示根据本发明的一个实施例而制造的利用无机粘合剂的铸芯固化之后基于经过的时间的抗弯强度以及基于强制吸湿经历时间的抗弯强度。

[0038] 图 6 表示根据本发明的一个实施例而制造的利用无机粘合剂的铸芯的形状及表面品质结果。

[0039] 图 7 表示根据本发明的一个实施例的流动性评估结果。

[0040] 图 8 表示利用根据上述实施例而制造的铸芯进行铸造而生产的最终产品的外形图。

[0041] 图 9 表示对根据本发明的一个实施例而制造的利用无机粘合剂的铸芯的脱砂及烧结特性进行评估的结果。

具体实施方式

[0042] 以下,参考附图更加详细地说明本发明的优选实施例。在此过程中,可能为了说明的简明性和方便性而将图中的线条的粗细或构成要素的大小等夸张地示出。

[0043] 图 2 是将根据本发明的利用无机粘合剂的铸芯和铸件的制造工艺模式化而示出的图。

[0044] 参考图 2,本发明中将无机粘合剂与铸型砂(molding sand)原砂进行混合,并利用模具的热量,从而利用无机粘合剂而制造铸芯,并使制造出的铸芯在制造铸件时经历机械脱砂,而且还在热处理时经历化学脱砂,从而彻底去除铸芯而制造出铸件(即,铸造品)。

[0045] 具体而言,本发明的一种利用无机粘合剂的铸芯制造方法包括如下步骤:原砂供应步骤,将铸型砂原砂供应到混炼机;混炼步骤,在混炼机中将所述铸型砂原砂与包含有水玻璃的液态无机粘合剂进行混合并混炼而制造混炼砂;排砂步骤,从所述混炼机向混炼砂料斗移送所述混炼砂;砂补给步骤,从所述混炼砂料斗向位于所述混炼砂料斗下部的吹送头补给所述混炼砂;吹送步骤,将补给到所述吹送头内的混炼砂吹送到铸芯模具内部;排气步骤,使所述铸芯模具内部排气而减压;固化步骤,在预热所述铸芯模具之后,固化并烧制经吹送的所述铸芯内部;提取步骤,分离所述铸芯模具而提取固化的所述铸芯,其中,所述无机粘合剂包含:40~70重量份的水玻璃;5~35重量份的纳米二氧化硅;0.1~10重量份的Li系耐水性添加剂;0.1~10重量份的有机硅化合物;1~10重量份的防烧结添加剂。

[0046] 图 3 为表示根据本发明的一个实施例的利用无机粘合剂的铸芯制造所采用的设备的构造的图,参考该图并划分步骤而具体说明。

[0047] 首先,原砂供应步骤作为向混炼机供应铸型砂原砂的步骤,如图 3 所示,配备一个位于设备最上端部的铸型砂原砂贮存用上部料斗,并在所述上部料斗中以设定的容量计量而向砂计量下部料斗供应原砂,并从砂计量下部料斗向混炼机供应原砂。

[0048] 在此,所述上部料斗的最上面可设置有助于筛除可能掺混于原砂中的异物的筛网,优选地,设置 AFS 20 以上的网目(mesh)的筛网。

[0049] 而且,所述上部料斗内部由用于防止铸型砂原砂的漫溢的上部砂位传感器以及用于在下部感测铸型砂原砂的不足的下部砂位传感器构成。

[0050] 并且,所述砂计量下部料斗具有用于以设定的容量得到原砂供应的砂计量按钮,并实现了程序化以能够选择所需的原砂容量。因此,如果按下砂计量按钮而启动,则根据原砂补给容量而需要约为 20 ~ 60 秒的时间,并通过位于所述砂计量下部料斗内部的计量管而得到 20 ~ 70kg 的原砂供应。在下部安装有用于在补给原砂之后向混炼机供应原砂的活门,并配备有下部活门启闭按钮,从而可通过调节下部活门的开闭而将原砂供应到混炼机。

[0051] 其次,混炼步骤是在混炼机中对所述铸型砂原砂与包含有水玻璃的液态无机粘合剂进行混炼而制造混炼砂的步骤。

[0052] 具体而言,所述混炼机具有可向所述混炼机供应无机粘合剂的无机粘合剂供应装置,所述混炼机由如下要素构成:无机粘合剂供应启闭按钮;混炼容器,可装入原砂和无机粘合剂而进行混炼;叶轮,用于使无机粘合剂与原砂均匀混合;马达,用于使叶轮旋转;启闭按钮,可用于控制马达的驱动和停止;体积计量器,可用于调节混炼机的 RPM。

[0053] 而且,所述无机粘合剂供应装置中设置有助于定量供应的定量排出马达,且为了防止因配管内无机粘合剂的停止而引起的凝固,可构建配管循环系统。并且,所述无机粘合剂供应装置中构建有程序化及 RPM 调节刻度盘,以能够根据原砂和无机粘合剂的含量及特性而调节混炼时间与速度。

[0054] 并且,所述混炼机的上部具有可用于补给原砂和无机粘合剂的活门,且为了清扫和确认混炼机内部而设置有开闭形式的盖子,并在混炼机侧面安装有用于将制造的混炼砂供应到混炼砂料斗中的混炼砂排砂活门,且配备有排砂启闭按钮。

[0055] 在此,排砂活门下部形成有移动通道,以免在向混炼砂料斗供应所制造的混炼砂时混炼砂泄露于外部或流出。以下,将其称之为“排砂道”。所述排砂道的下部设置有振动器(vibrators),以用于在排砂时混炼砂不停滞而得到补给,该振动器被程序化为只在按下排砂开启(ON)按钮的时段内工作,且在连续(自动)操作时能够设定振动时间。

[0056] 在利用这样的混炼机的混炼步骤中,首先使混炼机以 60 ~ 150RPM 旋转,并在混炼时首先开启砂计量下部料斗的活门,且将原砂补给到混炼机的同时使叶轮旋转。优选地,执行 10 ~ 60 秒时间的第一轮混炼以使原砂均匀分散。然后,在进行所述第一轮混炼之后叶轮继续旋转,并按下无机粘合剂供应开启(ON)按钮,以从无机粘合剂供应装置中以相对于砂量而言为 1 ~ 6 重量%的比率供应液态无机粘合剂,从而根据粘合剂含量而实施 30 ~ 120 秒时间的第二轮混炼以使液态无机粘合剂与原砂均匀混合。

[0057] 在此,所述无机粘合剂的特征在于,包含:40 ~ 70 重量份的水玻璃;5 ~ 35 重量份的纳米二氧化硅;0.1 ~ 10 重量份的 Li 系耐水性添加剂;0.1 ~ 10 重量份的有机硅化合

物;1~10重量份的防烧结添加剂,其中,所述无机粘合剂组成为在水玻璃中包含有纳米二氧化硅、Li系耐水性添加剂、有机硅化合物以及防烧结添加剂,从而弥补完善了铸芯的强度和耐水性以适应高温、高湿度的气候,不仅如此,还表现出流动性、脱砂以及烧结特性得到改善的特征。

[0058] 具体而言,所述纳米二氧化硅作为一种具有5~20纳米大小的粒径和结构的二氧化硅(SiO_2)粒子,微小的气孔以与粒子表面平行的方式露出到外部,或者气孔的方向不规则,从而具有外部物质不易靠近内部的性质。而且,在与水玻璃合成时,通过提高Si的含量而提高强度,不仅如此,可根据纳米二氧化硅粒子的结构而提高粘合剂组合物的耐水性和斥水性。在此,如果包含有超过35重量份的所述纳米二氧化硅,则无机粘合剂的流动性降低,并由于过量的二氧化硅粒子而存在阻碍固化的问题,因此纳米二氧化硅优选包含5~35重量份。

[0059] 在本发明中,所述Li系耐水性添加剂是从碳酸锂、硅酸锂、氢氧化锂、硫酸锂、溴化锂、醋酸锂中选择的一种以上,所述Li系耐水性添加剂具有如下特性:在 SiO_2 的浓度高到水玻璃的程度且摩尔比接近8的情况下,在室温中稳定且粘度低。并且,所述Li系耐水性添加剂与水玻璃中的Na离子之间具有混合碱效应,从而强化所生成的无机粘合剂的化学耐久性,并可提高耐水性。在此,如果包含有超过10重量份的所述Li系耐水性添加剂,则由于无机粘合剂的网隙结构的崩溃而使化学耐久性和耐水性反而降低,因此所述Li系耐水性添加剂优选在本发明的无机粘合剂中包含0.1至10重量份。

[0060] 在本发明中,所述有机硅化合物在同一分子中具有用于与有机材料发生化学结合的有机官能团和能够与无机材料发生反应的水解基团,从而可以执行将有机材料与无机材料进行结合的功能。据此,本发明的无机粘合剂组合物的机械强度和耐水性得到提高而使品质得到改善,于是起到赋予疏水性的作用。优选地,所述组合物的特征在于,所述有机硅化合物是从四乙氧基硅烷(tetraethoxysilane)、甲基三乙氧基硅烷(methyl triethoxysilane)、甲基硅醇钠(Sodium methyl silicate)、甲基三甲氧基硅烷(Methyl trimethoxysilane)、甲基硅醇钾(Potassium methyl silicate)、丁基三甲氧基硅烷(Butyl trimethoxysilane)以及乙烯基三甲氧基硅烷(Vinyl trimethoxysilane)中选择的一种以上的化合物。更优选地,在本发明的无机粘合剂中包含有0.1~10重量份的所述有机硅化合物。其原因在于,如果所述有机硅化合物超过10重量份,则无机粘合剂的价格上升,且最终生成的无机粘合剂组合物的物性可能反而变差。

[0061] 在本发明中,所述组合物的特征在于,防烧结添加剂是从单糖类、多糖类以及二糖类中选择的一种以上的物质。优选地,所述单糖类是从葡萄糖、果糖、甘露糖、半乳糖、核糖中选择的一种以上的单糖,所述多糖类是从淀粉、糖原、纤维素、壳多糖、果胶中选择的一种以上的多糖,所述二糖类是从麦芽糖、蔗糖、乳糖、中选择的一种以上的二糖。

[0062] 而且,所述无机粘合剂组成为在水玻璃中作为添加剂而包含纳米二氧化硅、Li系耐水性添加剂、有机硅化合物以及糖类,从而使粘合剂的组分之间的结合力提高,据此提高粘合剂的强度、粘合剂组合物的耐水性和斥水性,并可提高与水之间的结合力,从而可完全溶解于水溶性溶液中,因此在与所述铸型砂原砂相混合时可提高与砂之间的结合力,并可制造出强度和耐水性优良且得以防止烧结的铸芯。

[0063] 并且,在执行所述第二轮混炼之后,还可以反复实施所述第二轮混炼工艺,以用于

额外投入适合铸芯特性的添加剂。在此,用于所述添加剂的供应的供应装置可额外设置。

[0064] 在此,作为所述添加剂可投入无机添加剂或固化剂,从而进一步提高铸芯的强度、柔性和硬度。此时,优选地,所述固化剂是从氢氧化钠、碳酸钠、氢氧化钾、碳酸钾、磷酸钠、磷酸二钠、磷酸三钠、硫酸钠中选择的一种以上的物质。并且,如果所述固化剂的添加量过多,则使无机粘合剂与水之间的亲和性提高,从而导致无机粘合剂的耐水性降低,因此相对于所述无机粘合剂组合物的总重量而言,所述固化剂优选包含 0.1 ~ 5.0 重量份。

[0065] 其次,排砂步骤是将在所述混炼步骤中制造的混炼砂移动到混炼砂料斗的步骤。根据混炼砂的量,可能需要 30 ~ 60 秒左右的时间。

[0066] 在此,所述混炼砂料斗可由如下构成设备所构成:混炼砂贮存罐,可贮存预定量的混炼砂;砂位传感器,在混炼砂料斗内部感测混炼砂的不足而指示再补给命令;混炼砂料斗活门,位于混炼砂料斗的上部,在补给混炼砂时能够启闭;振动器,在混炼砂料斗的侧面用于从混炼砂料斗向吹送头补给混炼砂时易于补给混炼砂并防止混炼砂的停滞;砂活门,在混炼砂料斗的下部用于将补给的混炼砂再行补给到吹送头。

[0067] 具体而言,如果在所述混炼机中,在执行混炼砂排砂之前,按下用于开放混炼砂料斗活门的开启按钮而打开混炼砂料斗活门,并在混炼机中按下排砂按钮,则位于混炼机的排砂活门开启,且混炼机的振动器和位于混炼机料斗的振动器同时振动,并通过排砂道而进行混炼砂的补给。在将混炼砂补给到混炼砂料斗之后,关闭排砂活门并关闭混炼砂料斗活门。如果补给完毕则振动器停止振动。

[0068] 其次,砂补给步骤是将在所述排砂步骤中补给到混炼砂料斗的混炼砂又补给到吹送头的步骤。

[0069] 在此,所述吹送头为借助于适当的压力而将混炼砂吹送到模具内部的设备,当利用所述吹送头而补给混炼砂时,混炼砂料斗下部的砂活门和吹送头上端的混炼砂活门开启,且混炼砂料斗的振动器振动,从而将混炼砂补给到吹送头。在补给适当量之后,借助于设置在吹送头上部的限位传感器而关闭。

[0070] 而且,所述吹送头在内部下端具有混炼砂流动引导部 (Mixed Sand FlowGuider),且在所述混炼砂流动引导部的下端还具有配备了吹送嘴的吹送嘴板。

[0071] 于是,在所述砂补给步骤中,从所述混炼砂料斗向位于所述混炼砂料斗下部的吹送头补给混炼砂,所补给的混炼砂则通过位于吹送头内部下端的混炼砂流动引导部而被分配到吹送嘴板的上端。根据混炼砂的量,可能需要 2 ~ 10 秒的工时。

[0072] 其次,吹送步骤是将补给到所述吹送头内部的混炼砂吹送到具有期望形状的铸芯模具内部的步骤。

[0073] 在此,所述吹送头可构成为冷却水在内部循环以维持预定温度的结构。在此情况下,可由如下主要构成要素所构成:冷却水供应嘴,用于供应冷却水;混炼砂活门,可在补给混炼砂时开闭;传感器,用于在补给混炼砂时执行感测以防止漫溢或不足;吹送嘴,用于在特定空间以预定压力将混炼砂吹送到模具内部;吹送嘴防护橡胶,用于在吹送时防止吹送嘴末端的损坏;调节器,用于在吹送时可根据混炼砂的特性而调节吹送压力,其中,为了调节吸入量,被程序化为能够调节吹送时间。

[0074] 并且,在所述吹送步骤中,吹送头位于混炼砂料斗的下方以能够实现混炼砂的补给,并在混炼砂补给完毕的情况下移动到铸芯模具。移动到铸芯模具上部的吹送头下降,从

而使吹送嘴以适当高度插入到模具上部的吹送孔,并以预定压力向模具内部吹送混炼砂。

[0075] 其次,排气步骤是用于在以预定压力将混炼砂吹送到模具内部之后释放内部压力的步骤。在此,可设置用于在排气时消除高压引起的噪音的消声器,并实现程序化以便能够调节排气时间。

[0076] 其次,固化步骤是在预热所述铸芯模具之后固化并烧制经吹送的所述铸芯内部的步骤。具体而言,包括如下步骤而构成:将所述铸芯模具预热至 $100 \sim 200^{\circ}\text{C}$;固化并烧制经吹送的所述铸芯内部。

[0077] 因此,模具中可构成有供热系统以预热至适当温度,并可在各个模具之间安装温度传感器而构成为维持预定温度,且实现程序化以便能够选择烧制时间。

[0078] 其次,提取步骤为如下的步骤:随着所述固化步骤结束,经吹送的混炼砂得到固化而被制造成铸芯,从而将最终产品提取出来。具体而言,使得由上模具与下模具或左右模具构成的模具分离,并将设置于模具下部的提取销移动到易于提取铸芯的位置,然后利用机械或手而取出所生产的铸芯。

[0079] 提取的所述铸芯为利用无机粘合剂而制造的产物,其具有耐水性和强度提高的特征。

[0080] 因此,通过上述方法而利用无机粘合剂制造出的本发明的铸芯尤其可在夏季的高温、高湿度的环境中满足耐水性和强度,其在绝对湿度为 $20 \sim 30\text{g}/\text{m}^3$ 的环境条件下暴露 3 小时的情况下,相对于初始强度可表现出 60% 以上的抗弯强度。根据本发明的一个实施例,在温度为 $30 \sim 40^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度为 60 ~ 70% (绝对湿度为 $20 \sim 30\text{g}/\text{m}^3$) 的环境下承受 3 小时的温湿度之后,相对于初始强度表现出 60% 以上的强度,尤其,本发明的铸芯表现出 $150\text{N}/\text{cm}^2$ 以上的初始强度,且在绝对湿度为 $20 \sim 30\text{g}/\text{m}^3$ 的环境条件下承受 3 小时的温湿度之后抗弯强度维持在 $150\text{N}/\text{cm}^2$ 以上的水平。

[0081] 如此,根据本发明,利用环保型的无机粘合剂而制造铸芯,并利用此而制造出铸造品,具体而言,本发明的一种以利用无机粘合剂的铸芯制造铸件的方法,其特征在于,包括如下步骤:铸芯贮存步骤,贮存通过如上所述的铸芯制造方法制造的利用无机粘合剂的铸芯;铸造步骤,利用贮存的所述铸芯而通过将预定材料的熔融液注入到预定形状的模具中而制造产品;机械脱砂步骤,除去在所述铸造步骤中使用的铸芯;热处理步骤,将针对脱砂的所述产品的水淬火(water quenching)工序包含在内而执行热处理,其中,在所述热处理步骤中在进行水淬火工序时执行如下的化学脱砂过程:通过添加化学分解液而将所述机械脱砂过后残留在铸芯中的无机粘合剂分解。

[0082] 具体而言,所述贮存步骤是将通过上述方法制造并提取完毕的铸芯贮存于维持预定的温湿度并密封的空间的步骤。优选地,所述温度为 $10 \sim 30^{\circ}\text{C}$,所述湿度为 10 ~ 50%。

[0083] 其次,铸造步骤是利用贮存的所述铸芯而将所期望的材料的熔融液(表示熔融原材料而使其变成液态的状态)注入到具有预定形状的模具中而制造出产品的步骤。

[0084] 其次,机械脱砂步骤是对所述产品内部的铸芯施加预定的压力、振动或旋转而除去曾使用于产品制造的铸芯的步骤。

[0085] 其次,热处理步骤是为了弥补完善脱砂的所述产品的机械、物理特性而执行热处理的步骤,尤其,热处理步骤中包括水淬火工序,在所述水淬火工序中执行如下的化学脱砂:将所述无机粘合剂的化学分解液添加到水中,从而通过化学分解而将所述机械脱砂过

后残留于铸芯中的无机粘合剂完全分解,据此促进脱砂。即,在所述水淬火工序中,在机械脱砂过后,将铸造品内部的固化的残留砂投入到添加有化学分解液的水槽中,从而以化学方式执行脱砂工序。

[0086] 在此,作为所述化学分解液可使用包含有硅酸钠、偏硅酸钠的硅酸盐溶液或包含有磷酸钠、磷酸二钠的磷酸盐溶液,其浓度优选为 1 ~ 30mol%。

[0087] 如此,以利用所述无机粘合剂的铸芯制造的铸件不仅表现出优良的表面品质和成型性,而且还表现出提高的强度和填充性。

[0088] 而且,根据本发明,可利用环保型的无机粘合剂而制造铸芯,本发明的一种利用无机粘合剂的铸芯制造系统包括:上部料斗,用于贮存铸型砂原砂;砂计量下部料斗,连接于所述上部料斗的下部,用于从所述上部料斗得到铸型砂原砂供应而以设定容量进行计量而供应给混炼机;无机粘合剂供应装置,以设定容量向混炼机供应所贮存的无机粘合剂;混炼机,与所述砂计量下部料斗及所述无机粘合剂供应装置连接,用于将从所述砂计量下部料斗得到供应的铸型砂原砂与从所述无机粘合剂供应装置得到供应的无机粘合剂进行混合并混炼;混炼砂料斗,从所述混炼机得到混炼砂供应,并将混炼砂补给到吹送头;吹送头,位于所述混炼砂料斗的下部,用于从所述混炼砂料斗得到混炼砂补给并吹送到铸芯模具内部;铸芯模具,对由吹送头所吹送的混炼砂进行固化和烧制。在此,所述吹送头可在内部下端具有混炼砂流动引导部,并在所述混炼砂流动引导部的下端还具有配备了吹送嘴的吹送嘴板。

[0089] 以下,列举实施例而详细说明本发明,然而本发明的权利范围并不局限于此。

[0090] < 实施例 1> 无机粘合剂的制造

[0091] 在水玻璃中添加 Li 系耐水性添加剂、纳米二氧化硅、有机硅化合物并进行合成而制造出无机粘合剂,并以粘合剂残存率评估了无机粘合剂的吸湿性。下面的表 1 示出无机粘合剂的组成以及吸湿性评估结果。

[0092] [表 1]

[0093]

	试料 1	试料 2	试料 3	试料 4
水玻璃	95	90	85	80
Li 系耐水性添加剂	5	10	15	20
粘合剂残存率 (%)	8.23	91.16	98.83	98.47
粘度 (cps)	32	42	456	1460
	试料 5	试料 6	试料 7	试料 8
水玻璃	90	80	70	60
纳米二氧化硅	10	20	30	40
粘合剂残存率 (%)	3.63	8.23	98.27	99.64
粘度 (cps)	22	42	234	1840
	试料 9	试料 10	试料 11	试料 12

[0094]

水玻璃	95	90	85	80
有机硅化合物	5	10	15	20
粘合剂残存率 (%)	8.23	4.56	10.7	10.76
粘度 (cps)	62	42	32	16

[0095] 参考所述表 1 可以确认,在试料 1 至试料 4 中 Li 系耐水性添加剂的含量越高粘合剂残存率及粘度越大,于是可以确认 Li 系耐水性添加剂的含量越高耐水性越好且粘度越大。

[0096] 并且,由试料 5 至试料 8 可以确认,纳米二氧化硅的含量越高,随着构成无机粘合剂的硅的含量的增加而使粘合剂残存率及粘度随之增加。这表明纳米二氧化硅的含量越高,耐水性越好且粘度越大。

[0097] 而且,由所述试料 9 至试料 12 可以确认,基于有机硅化合物的含量变化的粘合剂残存率变化较小,有机硅化合物在改善无机粘合剂的耐水性方面贡献不多,然而随着有机硅化合物的含量的增加,粘度随之降低。

[0098] < 实施例 2> 利用无机粘合剂的铸芯的制造

[0099] 针对所述实施例 1 中制造的无机粘合剂试料 1 至试料 12,如下面的表 2 所示,使 Li 系耐水性添加剂、纳米二氧化硅、有机硅化合物均投入到其中,并作为防烧结添加剂还添

加 1 ~ 10% 的单糖类、多糖类、二糖类并进行混合,从而制造出将 Li 系耐水性添加剂、纳米二氧化硅、有机硅化合物、防烧结添加剂全部包含在内的无机粘合剂,并利用此而制造出铸芯。

[0100] 所制造的无机粘合剂的组成示于下面的表 2 中。

[0101] [表 2]

[0102]

铸芯名称	铸芯 1	铸芯 2	铸芯 3	铸芯 4
组成	试料 1+试料 5+试料 9+防烧结添加剂	试料 1+试料 6+试料 9+防烧结添加剂	试料 2+试料 6+试料 10+防烧结添加剂	试料 1+试料 6+试料 10+防烧结添加剂

[0103] 在此,所述铸芯的制造过程如下。

[0104] 首先,在混料机中针对 AFS55 越南砂和所述 AFS55 干燥砂而混合 1 至 6% 的液态无机粘合剂,并执行 100 ~ 160 秒时间的混炼而制造出混炼砂。

[0105] 然后,以 1 ~ 10bar 的压力将所述混炼砂注入到被加热至 130 ~ 150℃ 的模具中,并进行固化而制造出铸芯。

[0106] 然后,提取出制造的所述铸芯并在常温下进行了冷却。

[0107] 根据本实施例的铸芯制造工艺、铸芯制造设备、制造条件示于图 2、图 3 以及下面的表 3 中。

[0108] [表 3]

[0109]

区分	成型条件
砂	AFS 36 ~ 75
粘合剂含量	1 ~ 6 重量%
混炼时间	100 ~ 160 秒
吹送压力	1 ~ 10bar
模具温度	100 ~ 200℃
烧制时间	60 ~ 100 秒
吹送时间	1 ~ 5 秒
排气时间	1 ~ 5 秒
冷却水温度	常温 ±5℃

[0110] < 实施例 3> 铸件的制造

[0111] 在本实施例中,将所述实施例 2 中提取并冷却的铸芯贮存在除湿环境(温度:10~30℃;湿度:10~50%)中,然后利用所述铸芯并将铝材料的熔融液注入到具有预定形状的模具中而制造出产品。然后,为了除去所述产品内部的铸芯而执行了机械脱砂。然后,为了弥补完善所铸造的产品的机械、物理特性而执行热处理,并在所述热处理中进行水淬火工序时将硅酸钠溶液添加到水中并通过化学分解而将脱砂过后残留于铸芯的粘合剂完全分解,由此进行了结合力消除评估。其结果确认出粘合剂被完全清除。其结果如图 9 所示,可确认粘合剂确已完全消除。

[0112] <实施例 4> 铸芯的物性评估 1

[0113] 对所述实施例 2 中制造的基于无机粘合剂的组成的铸芯的抗弯强度进行了评估。作为比较例,对利用现有的商用化的 A 公司 -1 无机粘合剂和 A 公司 -2 无机粘合剂而制造的铸芯也进行了评估。

[0114] 具体而言,在生产出无机粘合剂铸芯试片之后,并不投入到抗温抗湿装置而是在常温下等待 1 小时之后进行了抗弯评估,其结果示于图 4 中。

[0115] 参考图 4,与现有的商用化的无机粘合剂(A 公司 -1 粘合剂)相比,投入基于本发明的添加剂而制造的无机粘合剂的抗弯强度更加优良,其原因在于,本发明中使用的无机粘合剂借助于各个添加剂的组成而相互弥补完善,从而提高了铸芯的强度。

[0116] 而且,如图 5 所示,利用曾在制造所述铸芯 4 时采用的无机粘合剂,对于 1min、2min、50min,在生产无机粘合剂铸芯试片之后并不投入到抗温抗湿装置中而是在常温下按各个时间冷却以后进行了抗弯评估,而吸湿 1hr、吸湿 3hr 条件则在抗温抗湿装置温度为 38 度、湿度为 65%、绝对湿度约为 30g/m³的条件下按各个时间暴露之后测量出抗弯强度并将所测结果综合而示出。

[0117] 参考图 5,无机粘合剂铸芯的 1min 所对应的初始强度大致相近,然而 2min 的强度上升效果比起其他无机粘合剂更高,且最大强度表现出与商用化无机粘合剂(A 公司 -2 粘合剂)相等的水平。

[0118] 然而,吸湿之后进行评估强度的结果,商用化无机粘合剂表现出吸湿强度显著降低,反观基于本发明的无机粘合剂,却表现出最强的吸湿强度,且在经过 3 小时之后仍然维持住初始强度。并且可以确认,吸湿强度的降低水平也表现出平缓的倾斜,其对吸湿的耐湿性最为优异。由此可知,当考虑到存在夏季(雨季)的国家的气候条件时,本发明的产品将是最适于使用的产品。

[0119] <实施例 5> 铸芯的物性评估 2

[0120] 针对所述实施例 2 中制造的铸芯,分为铸芯造型以及铸造而实施了物性评估,并将其结果示于图 6 至图 9 以及下面的表 4 中。

[0121] 图 6 表示成型性评估结果,参考该图可以确认,成型性良好,即使与利用商用化无机粘合剂的情形相比,在品质方面也没有较大的差异。

[0122] 图 7 表示流动性评估结果,参考该图可以确认,当把混炼砂从混炼砂料斗填充到吹送头时内部无阻地得到排砂,并在确认填充到吹送头内部的混炼砂的休止角时发现混炼砂以三角形形状得到均匀分布。这表明混炼砂填充至吹送嘴末端部为止,于是不存在流动性方面的问题。

[0123] 并且,铸造评估结果可以确认,铸造时初始工作强度良好,且铸造后未发现表面缺

陷以及铸芯烙印损坏。而且可以确认,在外观形状方面并无不良。

[0124] 图 8 表示利用根据上述实施例而制造的铸芯进行铸造而生产的最终产品的外形图,在进行脱砂及烧结评估结果,未在脱砂之后在铸件内部发现混炼砂,且烧结亦没有出现。

[0125] 图 9 表示如图 6 所示利用根据上述实施例而制造的铸芯而铸造形成产品时若能获得图 8 所示形状的铸件则如同图 8 所示地切割时的一部分内部形状,确认到机械脱砂、化学脱砂等过程中无一例外地没有出现烧结。这表明基于无机粘合剂的物性而表现出烧结性得到改善的效果。

[0126] [表 4]

[0127]

区分		比较评估	
		利用实施例 2 的无机粘合剂	利用 A 公司-1 粘合剂
铸芯造型	流动性	○	○
	填充性	○	△
	强度	○	△
	耐湿性	○	△
	表面品质	○	○
	嘴部畅通无堵	○	×
铸造	铸造性	○	○
	脱砂性(烧结)	○	△
	糙度	○	○
	产品不良率	○	△
	有害气体产生性	○	○

[0128] (○:良好,△:普通,×:不良)

[0129] 而且,参考所述表 4 可以确认,当根据实施例 3 而制造铸芯时,无论流动性、填充性、强度、耐湿性等铸芯造型方面,还是铸造性、脱砂性(烧结)等铸造方面,均表现得更为优异,可知其不仅铸造时便于作业,而且还可以制造出品质优良的铸芯。

[0130] 如上所述,虽然已通过有限的实施例说明了本发明,然而本发明并不局限于此,本发明所属的技术领域中具有基本知识的人员显然能够在本发明的技术思想以及所记载的权利要求书的范围的等价范围内实施多样的修改和变形。

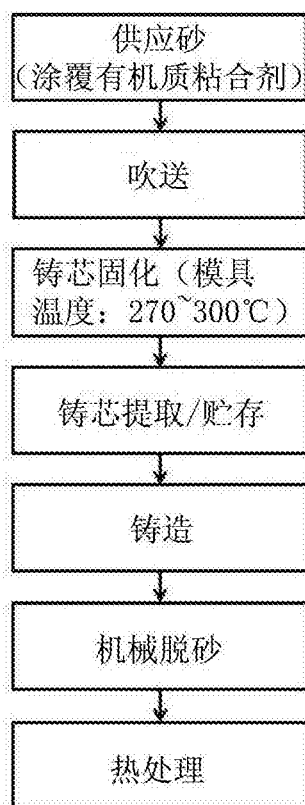


图 1

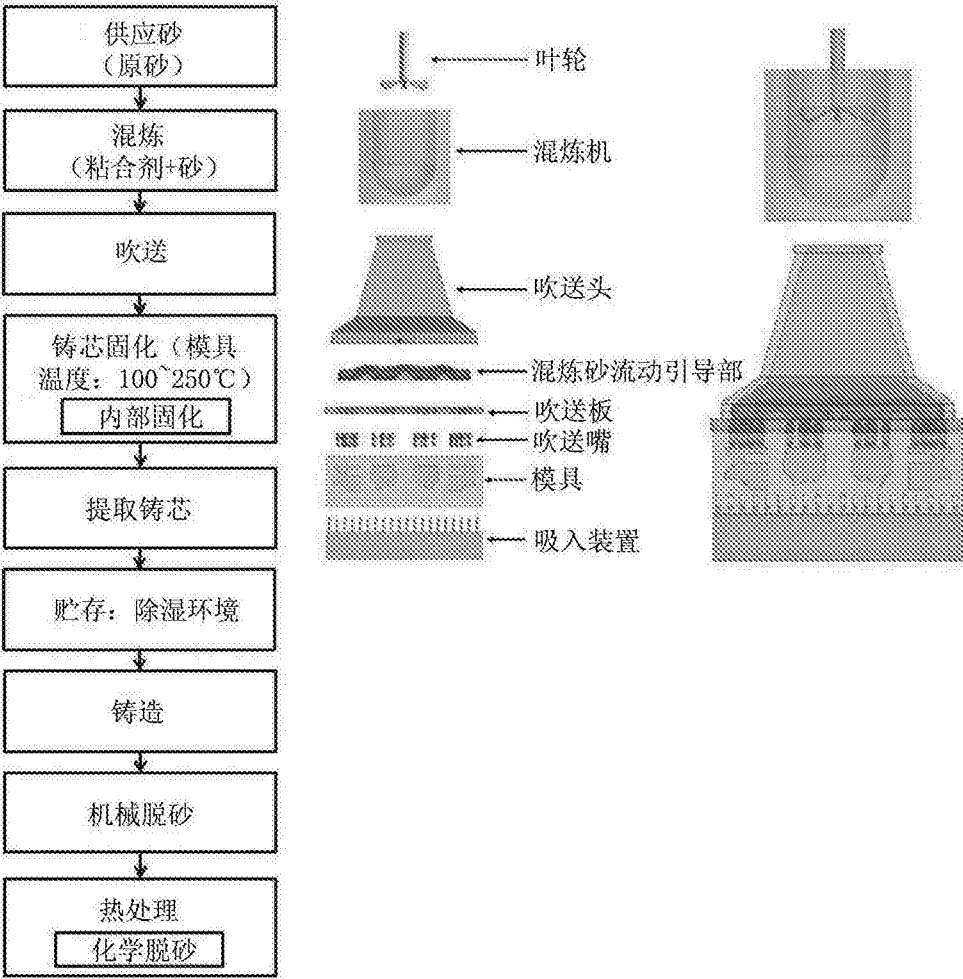


图 2

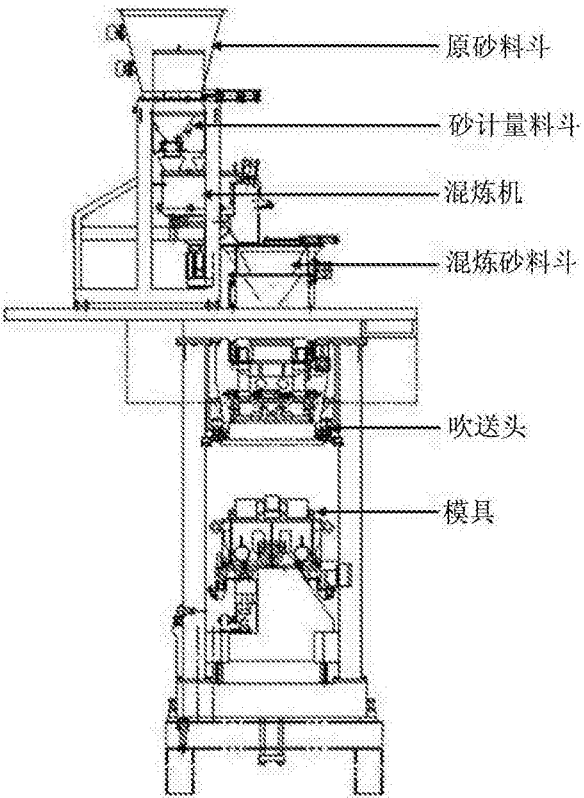


图 3

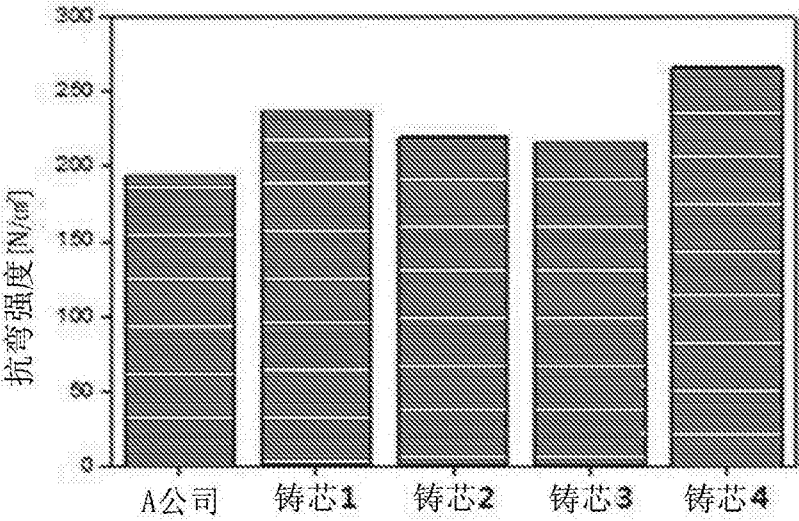


图 4

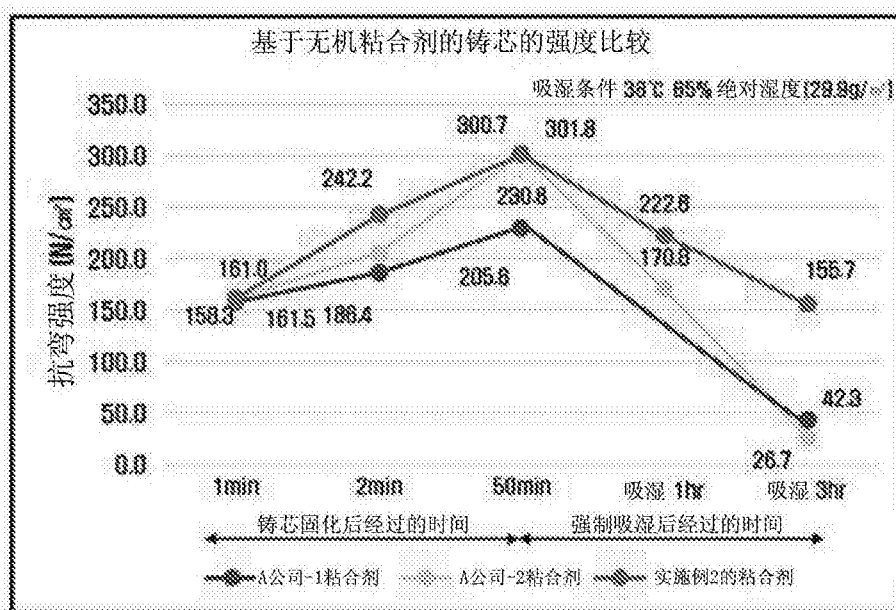


图 5

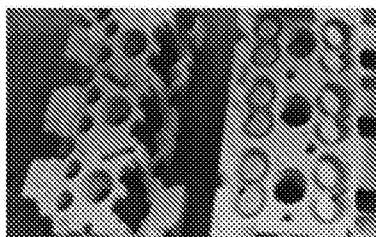


图 6

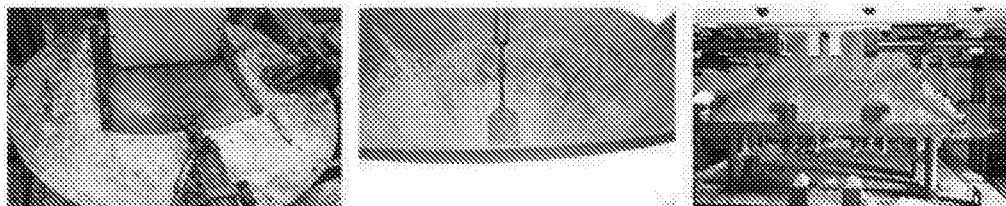


图 7

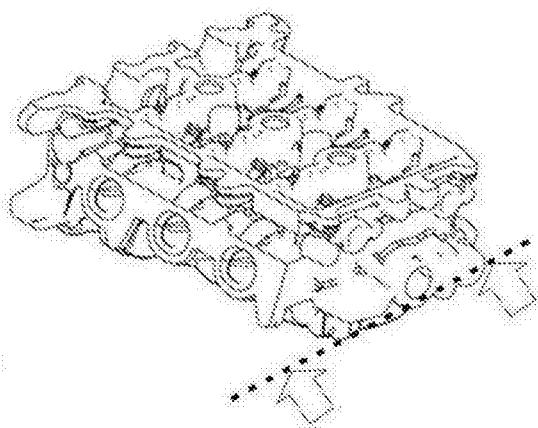


图 8

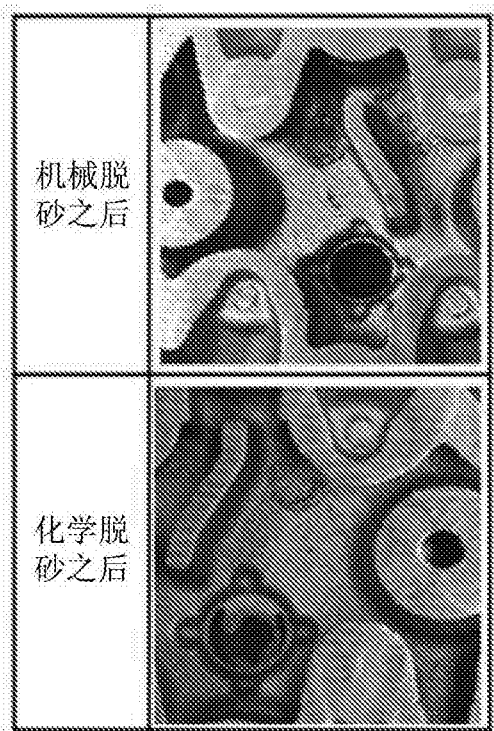


图 9

Abstract

The present application relates to a manufacturing method of core and casting product using inorganic binder. According to the present application, the manufacturing method of core and casting product using inorganic binder includes: a raw sand supplying step to supply raw molding sand to a mixing roll; a mixing step to mix the raw molding sand and liquid inorganic binder which includes sodium silicate in the mixing roll to manufacture mixed sand; a transferring step to transfer the mixed sand from the mixing roll to a mixed sand hopper; a sand supplying step to supply the mixed sand from the mixed sand hopper to a blowing head under the mixed sand hopper; a blowing step to blow the mixed sand supplied to the blowing head into an inner part of a core mold; an exhausting step to exhaust the inner part of the core mold to decrease pressure; a curing step to pre-heat the core mold, and cure and fire an inner part of a core subjected to blowing; and an extracting step to separate the core mold and extract the cured core.