

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

B22C 1/00

B22D 7/10

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 94191849.1

[45] 授权公告日 2001 年 6 月 6 日

[11] 授权公告号 CN 1066651C

[22] 申请日 1994.4.8 [24] 颁证日 2001.2.10

[21] 申请号 94191849.1

[30] 优先权

[32] 1993.4.22 [33] GB [31] 9308363.2

[86] 国际申请 PCT/GB94/00750 1994.4.8

[87] 国际公布 WO94/23865 英 1994.10.27

[85] 进入国家阶段日期 1995.10.20

[73] 专利权人 福塞科国际有限公司

地址 英国伯明罕

[72] 发明人 M·J·高

[56] 参考文献

EP0399727 1990.11.29 B22D7/10

GB2001658 1979.2.7 B22C1/00

GB2001658 1979.2.7 B22C7/10

GB200165879/2/7 1979.2.7 B22C1/00

JO1284455 1989.11.15 B22C1/00

SU14535374 1988.11.7 B22C9/10

SU14535374 1988.11.7 B22C9/10

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 卢新华 吴大建

审查员 26 57

权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图页数 0 页

[54] 发明名称 金属浇铸的型模和方法及用于其中的耐火组合物

[57] 摘要

一种用于金属浇铸的铸模,包含氧化铝含量至少为 40% 重量的中空含氧化铝微球的粘结耐火组合物。此铸模可以是一种铸锭模,而且此粘结耐火组合物可能以套筒或模板形式设置在铸模的顶部或冒口盒中。此铸模可能是一种砂模,而且粘结的耐火组合物可能以套筒或模板形式设置在给料器腔中或以板状或贴片形成设置,为的是希望能在金属浇铸中形成一个促进定向固化的金属浇铸表面。此粘结耐火组合物也可能以易割冒口片形式被使用。在一个更可取的组合中,微球含氧化铝和二氧化硅。并且此组合物也可能含有一种或多种其它颗粒状耐火材料,一种容易被氧化的金属,一种金属氧化剂及一种氟化物盐类。

ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1.一种在其中包含有含氧化铝和氧化硅的中空微球和一种粘结剂的粘结耐火隔热组合物, 其特征在于, 该微球具有氧化铝含量至少为 40%重量, 而以氧化铝加氧化硅总量的百分数表达的存在于该组合物中的氧化铝的量则少于 55%重量。

2.一种在其中包含有含氧化铝和氧化硅的中空微球、易于氧化的金属、一种用于金属的氧化剂、氟化物盐和粘结剂的粘结耐火放热的组合物, 其特征在于该微球具有氧化铝含量至少为 40%重量, 而以氧化铝加氧化硅总量百分数表达的存在于该组合物中的氧化铝的量则少于 70%重量。

3.根据权利要求 1 或 2 中的粘结耐火组合物, 其特征在于, 除含有中空微球之外, 还含有一种或多种其它颗粒状耐火材料。

4.根据权利要求 1 或 2 的粘结的耐火组合物, 其特征在于该粘结剂是酚醛树脂、脲醛树脂、一种丙烯酸树脂、一种树胶、亚硫酸碱液、一种碳化水合物或一种胶体氧化物。

5.根据权利要求 3 的粘结的耐火组合物, 其特征在于该粘结剂是酚醛树脂、脲醛树脂、一种丙烯酸树脂、一种树胶、亚硫酸碱液、一种碳水化合物或一种胶体氧化物。

6.一种金属浇铸用的型模, 其中含有一种含氧化铝和氧化硅的中空微球和一种粘结剂的粘结耐火组合物, 其特征在于, 该微球具有氧化铝含量至少为 40%重量, 而以氧化铝加氧化硅总量的百分数表达的存在于该组合物中的氧化铝的量则少于 55%重量。

7.一种在其中包含有含氧化铝和氧化硅的中空微球、易于氧化的金属、一种用于金属的氧化剂、氟化物盐和粘结剂的粘结耐火放热的组合物的用于金属浇铸的铸模, 其特征在于该微球具有氧化铝含量至

少为 40%重量，而以氧化铝加氧化硅总量百分数表达的存在于该组合物中的氧化铝的量则少于 70%重量。

8.根据权利要求 6 或 7 的铸模，其特征在于，此铸模是一种金属锭铸模，而且此粘结耐火组合物以套筒或模板形式被设置在锭模的顶部或冒口盒中。

9.根据权利要求 6 或 7 的铸模，其特征在于，此模是一种砂模，而且此粘结组合物以套筒或模板形式被设置在铸模的给料器腔体中。

10.根据权利要求 6 或 7 的铸模，其特征在于，此模是一种砂模，而且此粘结耐火组合物以板块或贴片的形式被放置，以便在金属注入模具时，希望能在促进定向固化的场所构成金属接触表面。

11.根据权利要求 6 或 7 的铸模，其特征在于，粘结的耐火组合物以易割冒口片的形式被放置在给料器套筒的底座上。

12.根据权利要求 6 或 7 的铸模，其特征在于，该粘结的耐火组合物除含有中空微球之外，还含有一种或多种其它颗粒耐火材料。

13.根据权利要求 8 的铸模，其特征在于，该粘结的耐火组合物除含有中空微球之外，还含有一种或多种其它颗粒耐火材料。

14.根据权利要求 9 的铸模，其特征在于，该粘结的耐火组合物除含有中空微球之外，还含有一种或多种其它颗粒耐火材料。

15.根据权利要求 10 的铸模，其特征在于，该粘结的耐火组合物除含有中空微球之外，还含有一种或多种其它颗粒耐火材料。

16.根据权利要求 11 的铸模，其特征在于，该粘结的耐火组合物除含有中空微球之外，还含有一种或多种其它颗粒耐火材料。

17.根据权利要求 6 或 7 的铸模，其特征在于，该粘结剂是酚醛树脂、脲醛树脂、一种丙烯酸树脂、一种树胶、亚硫酸碱液、一种碳水化合物或一种胶体氧化物。

18.根据权利要求 8 的铸模，其特征在于，该粘结剂是酚醛树脂、

脲醛树脂、一种丙烯酸树脂、一种树胶、亚硫酸碱液、一种碳水化合物或一种胶体氧化物。

19.根据权利要求 9 的铸模, 其特征在于, 该粘结剂是酚醛树脂、脲醛树脂、一种丙烯酸树脂、一种树胶、亚硫酸碱液、一种碳水化合物或一种胶体氧化物。

20.根据权利要求 10 的铸模, 其特征在于, 该粘结剂是酚醛树脂、脲醛树脂、一种丙烯酸树脂、一种树胶、亚硫酸碱液、一种碳水化合物或一种胶体氧化物。

21.根据权利要求 11 的铸模, 其特征在于, 该粘结剂是酚醛树脂、脲醛树脂、一种丙烯酸树脂、一种树胶、亚硫酸碱液、一种碳水化合物或一种胶体氧化物。

22.根据权利要求 12 的铸模, 其特征在于, 该粘结剂是酚醛树脂、脲醛树脂、一种丙烯酸树脂、一种树胶、亚硫酸碱液、一种碳水化合物或一种胶体氧化物。

23.一种在铸模中制造铸件的方法, 其特征在于, 该方法包括在模腔或冒口盒或给料器腔体中, 放置根据权利要求 1 或 2 的一种粘结耐火组合物, 把熔融金属倒入铸模中, 以便充满模具, 而且如果存在冒口盒或给料器腔体则用熔融金属充满之, 并让熔融金属固化。

说明书

金属浇铸的型模和方法及 用于其中的耐火组合物

此发明涉及金属浇铸，尤其是钢铁浇铸的型模和方法及用于其中的耐火组合物。

当熔融金属浇铸到一个型模中并让它凝固时，在固化过程中，金属冷缩。为了补偿这种收缩性并保证制得的铸件完好，通常必须采用设置在铸件上面的及／或一旁的所谓给料器。当铸件固化并冷缩时，熔融金属由给料器供入铸件并阻止缩孔空腔的形成。为了增强加料效果并使给料器体积减至最小，通常的做法是用一种能保持进料金属处于熔融状态尽可能长的耐火放热和／或绝热材料包住给料器腔及给料器本身。

为了同样原因，通常同样的做法是在诸如钢锭的浇铸等金属锭浇铸中，给铸锭模冒口或给固定于铸锭模上的冒口盒，衬以一种耐火放热或绝热组合物。

在此两种应用中，耐火放热和／或绝热组合物以预制成型件的形式被使用，例如圆柱形套筒被用作铸件浇铸模给料器的内衬，模板被用作铸锭模冒口或冒口盒的内衬。

用于上面描述过的应用中的放热组合物，通常主要由象铝那样的一种容易被氧化的金属及诸如氧化铁、硝酸钠或二氧化锰等氧化剂组成。这种组合物通常含颗粒状耐火填充剂及能将组合物粘结成预制成型件的一种粘结剂。绝热和放热的预制成型件通常含有纤维材料及／

或轻质颗粒状耐火材料。

为了增强放热组合物的敏感性，即减小将组合物加热到使组合物燃烧的温度与实际上燃烧温度之间的时间迟后，几年前提出了在组合物中应包含一定比例的氟化物无机盐。可以用于此目的的氟化物无机盐的实例包括诸如氟化钠或氟化镁等简单氟化物及诸如氟硅酸钠、氟硅酸钾、氟化铝钠或氟化铝钾等复杂氟化物。关于含无机氟化物盐的放热组合物已在英国专利627678、774491、889484和939541中描述了。

不放热的耐火组合物通常由颗粒状耐火材料、无机及／或有机纤维材料和一种粘结剂组成。

在这两种类型的组合物中所用的颗粒状耐火材料通常是氧化铝、二氧化硅或硅酸铝。硅酸铝纤维通常被用作组合物的纤维成份。这些组合物被用作钢的浇铸。

当含有氧化铝和二氧化硅二者的耐火组合物以套筒形式被用于补缩钢铸件时，从实践中已知氧化铝在组合物中的量若以氧化铝加二氧化硅之和的百分数表示，在绝热组合物情况下至少应为约55%重量。当组合物是一种含氟化物的放热组合物时，至少约为70%重量。

把纤维掺到放热和绝热组合物中并在绝热组合物中为了减少组合物的密度及改善它们的绝热性质，由此改进它们在补缩金属铸件或金属锭的性能。这样的组合物通常被作成诸如套筒或模板的形式。方法是包括将组合物各组分在水中形成浆液，并迫使浆液吸着在能透水的合适形状型模上，从而使水流过这个型模，浆状固体沉积在型模上，形成所要求形式的粘结块。所形成的成型件然后从型模上剥离，并且经干燥制得适用的成型件。此加工方法已在英国专利1204472中作了详细描述。

因为此方法所产生的废水能被化学制品及其它材料污染，而且在金属浇铸中用作补缩作用的组合物中采用了纤维素材料或许会对健康造成伤害，鉴于环境保护的原因，省去了纤维素，而用一种不产生废水的不同方法制造套筒，模板等将是所希望的。

为了达到合格绝热性质和作为补缩组合物满意性能，必须用其它能满足耐火性要求的低密度材料取代纤维素，特别是组合物用于钢的浇铸时。

现已发现以诸如套筒或模板形式用于铸件或铸锭，尤其是钢铸件或钢锭的补缩中的成型壳体，可以用铝含量至少为约40%重量的含氧化铝和二氧化硅的中空微球制得。

按照本发明，可提供一种粘结耐火组合物，其中包括氧化铝含量至少为40%重量的含氧化铝和二氧化硅的中空微球及一种粘结剂。

按照本发明的另外一个特点，可提供一种其中具有粘结耐火组合物的用于金属浇铸的铸模，此组合物包括氧化铝含量至少为40%的含氧化铝和二氧化硅的中空微球及一种粘结剂。

按照本发明的另一个特点，可提供一种在铸模中制造铸件的方法。此方法包括在模腔或冒口盒中或给料器腔中放置一种包括氧化铝含量至少为40%重量的含氧化铝和二氧化硅的中空微球和一种粘结剂的粘结耐火组合物，把熔融金属倒入模具中，使之充满模具，如果存在冒口盒或给料器腔，也用熔融金属充满之，以及使熔融金属固化。

此粘结耐火组合物可能以诸如套筒或模板形式，被放置在例如铸

锭模的顶部或金属浇铸砂型模的给料器腔中。另外，此补缩材料在砂型中可用作所谓填充材料。在那种用途中，此材料以板块或贴片形式，被用来在金属注入型模时，在希望促进定向固化的场所，构成砂型的金属接触表面。

除了在金属铸模中为镶衬给料器腔被用来作成套筒外，本发明的粘结耐火组合物也可用于制造易割冒口片。一个易割冒口片通常以具有中心小孔的圆盘成型坯形式，被置于给料器套的底座上，并可与给料器套形成一体或固定在给料器套的底座上。此易割冒口片减少了给料器与铸件间的接触面积，并且提供一个便于从固化后的铸件上移去给料器的细颈。

铝含量至少为约40%重量的含氧化铝和二氧化硅的中孔微球，可以用来制造适于用在很宽浇铸温度范围内的补缩组合物，因此它们适于与诸如铝等非铁金属及诸如铁或钢等含铁金属一起使用。

众所周知，在补缩组合物中可使用粉煤灰漂浮物或煤胞。但这些组合物均受温度限制，而且不适用于钢的浇铸。粉煤灰漂浮物或煤胞是具有20—200微米数量级直径，通常含55—61%重量的二氧化硅、26—30%重量的氧化铝、4—10%的氧化钙、1—2%的氧化镁或0.5—4%的氧化钠或氧化钾的中空微球。

用于本发明组合物的合适的含氧化铝及二氧化硅中空微球，可在市场上从PQ公司买到。其商标为EXTENDOSPHERES，例如EXTENDOSPHERES SLG.，此微球具有粒度为10—300微米直径，含55%重量的二氧化硅、44.3%重量的氧化铝、0.5%重量的氧化铁

(为 Fe_2O_3)及1.7%重量的二氧化钛。

除含氧化铝中空微球外,本发明的组合物也可含其它颗粒状耐火材料,诸如氧化铝、二氧化硅、硅酸铝例如熟料或粘土或焦炭等。

此组合物也可含一种容易被氧化的金属,一种金属氧化剂及一种氟化物盐,为的是使此组合物被作为放热和绝热组合物使用。

这种容易被氧化的金属可以是诸如铝、镁或硅等金属,或是含这些金属中一个或多个金属为主要成份的一种合金。优选铝或铝合金。氧化剂可以是诸如氧化铁、二氧化锰、硝酸钠、硝酸钾、氯酸钠、或氯酸钾等。如果需要二种或多种氧化剂可被联合使用。合适的氟化物盐的实例是包括诸如氟化钠或氟化镁等简单氟化物,及诸如氟硅酸钠,氟硅酸钾、氟化铝钠或氟化铝钾等复杂氟化物。

本发明的组合物也可包含一定比例的诸如硅酸铝纤维或硅酸钙纤维等纤维材料,但这样的组合物较少选用。

适用的粘结剂的实例包括诸如酚醛树脂、脲醛树脂或一种丙烯酸树脂等树脂、诸如阿拉伯胶等树胶、亚硫酸碱液、一种诸如糖或淀粉等碳水化合物或一种诸如从硅溶胶制得的二氧化硅等胶体氧化物。如果希望的话,二种或多种粘结剂可被联合使用。

本发明的组合物可以在合适的铸模中,用手工或用机械锤击混合组分或用鼓风或喷射混合组分,将它们送入铸模中的方法,做成诸如套筒或模板等形式的成型件。

下述实例可用作说明本发明:

实例 1

三个放热套筒可从下列组合物(以重量计)制得:

	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>
铝箔	12.0	12.0	12.0
吹炼铝粉	12.0	12.0	17.0
轧制铁鳞 (氧化铁)	10.0	10.0	10.0
二氧化锰	3.0	3.0	2.0
氟化铝钾	5.0	5.0	5.0
酚醛树脂	10.5	10.0	6.0
脲醛树脂	1.0	1.0	1.5
淀粉	0.5	0.5	0.5
粉煤灰漂浮物 (FILLITE)	46.0	—	—
中空氧化铝微球	—	46.5	—
中空氧化铝—二氧化硅微球 EXTENDOSPHERES SLG	—	—	46.0

这些套筒均是一端封闭的园柱形套筒 (即它们在远离通向大气的出口上端被封住), 并且具有一个整体上和顶盖形成的楔形大气压冒口泥芯, 并延伸穿过套筒内部。这些套筒具有内径100毫米, 外部高度为130毫米。它们是用手工锤击的方法将混合的组分充填到铸模中制得。

对于150毫米×150毫米×150毫米的立方形钢铸件而言, 每一个套筒用于包住顶部进料底部浇铸铸模的给料器腔。此铸模是由二氧化碳吹气硬化硅酸钠粘结的石英砂制得。标称碳含量为0.25%的已用铝脱氧的普通碳钢, 在温度为 $1600^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ 下注入铸模, 直至熔融钢的液面达到套筒出口的顶部, 在浇铸后, 铸件从铸模上被剥离下来, 带着给料器的整个铸件被断开。

下面记录了每一次试验的数据

	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>
套筒重量	488.3克	502.2克	530.0克
宏观补缩	+20毫米	+15毫米	+23毫米
冒口铸皮高度	114毫米	115毫米	114毫米
套筒膨胀程度	1毫米	零	零

套筒膨胀程度是由在浇铸前从位于给料器底座上的给料器直径中扣除套筒内径来决定的，并是套筒组合物的耐火性的度量。结果表明，甚至在比较低的钢水静压力试验中使用小铸件和给料器的情况下，含粉煤灰漂浮物的组合物令人不满意，而含中空氧化铝微球和 EXTENDOSPHERES SLG 中空氧化铝 / 二氧化硅微球这二种组合物均给出零膨胀度。

正如前面已谈到的，通常考虑用在钢铸件浇铸中的含氟化物的放热补缩组合物中的铝含量，若以总氧化铝和二氧化硅的百分数计，至少应为 70 % 重量。

正如由供应商提供的组合物信息所确定的，对于用于组合物 1 的粉煤灰漂浮物，以那种方式表示的氧化铝含量约为 32 - 33 %。所以这个不满意的结果将被预计到。令人惊奇的是，在此组合物中铝含量若表示为氧化铝和二氧化硅的总含量时，尽管 EXTENDOSPHERES SLG 微球的铝含量仅为 44 %，组合物 3 能与含纯铝微球的组合物 2 起同样作用。

对这三个铸件中每一个存在于邻接给料器的铸件顶部并与套筒底座相接触的环形面积进行了检验。由于组合物 1 的耐火性不好，用组合物 1 制得的铸件上的环形表面是粗糙的。而在其它两个铸件上的环形表面是光滑的。

实例 2

实例 1 中组合物 1 和 3 均被用来制造具有标称内径为 150 毫米，标称高度为 150 毫米和标称壁厚为 20 毫米的六个开口圆柱形套筒。

这六个套筒是以二氧化碳吹气硬化硅酸钠粘结石英砂，在尺寸为 260 毫米×240 毫米×75 毫米的整体铸模的上方，一个被铸造在另一个的顶部。在所有情况下，用于实例 1 这种类型的普通碳钢在 $1600^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ 被注入最上面的套筒中，以充满整体铸模和所有六个套筒。150 克缩孔防止剂 (Foseco FERRUX 707) 被用来覆盖钢的表面。让此两种铸件固化，并从模具上剥离下来进行喷砂处理。

然后测量和检验这些铸件，下列数据被记录：

	<u>1</u>	<u>3</u>
总套筒高度	900 毫米	900 毫米
铸件高度	867 毫米	895 毫米
由于膨胀引起高度的减少	35 毫米	5 毫米
套筒内径	148 毫米	148 毫米
在底座上的铸件直径	157 毫米	148 毫米
膨胀量	+9 毫米	无
表面光洁度	粗糙	光滑

在与底部套筒底座相接触的整体铸件上的环形面积也被检验了。用组合物 1 制得的铸件表面是粗糙的，而用组合物 3 制得的铸件的表面是光滑的。

实例 3

在实例 1 中已描述过的一个这种类型的绝热套筒，由下列组合物用手工锤击法制得：

	<u>4</u>
二氧化硅溶胶（固体占 30%重量）	19.0
淀粉	0.7
丙烯酸树脂（Dussek Campbell E1861）	7.3
中空氧化铝—二氧化硅微球 （EXTENDOSPHERES SLG）	73

这种套筒以实例 1 中描述过的方式被试验。并且与基于英国专利 1283692 中描述的这种类型组合物制得的同样尺寸氧化铝/硅酸铝纤维套筒作了比较。它已被用于浇铸钢铸件的工业中。

即使由组合物 4 制得的套筒其氧化铝含量以氧化铝加二氧化硅的总百分数表示仅为 40%，而对照套筒相应值为 57.5%，但这两种套筒就补缩特性和膨胀度而论均给出相同的结果。