(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3905215号
(P3905215)
(45)発行日　平成19年4月18日(2007.4.18)　(24)登録日　平成19年1月19日(2007.1.19)

(51)Int.Cl.　F I
B22C 3/00 (2006.01)　B22C 3/00 F

請求項の数 4　(全 6 頁)

(21)出願番号　特願平10-101881
(22)出願日　平成10年3月31日(1998.3.31)
(65)公開番号　特開平11-285778
(43)公開日　平成11年10月19日(1999.10.19)
審査請求日　平成13年8月31日(2001.8.31)
審判番号　不服2005-1070(P2005-1070/J1)
審判請求日　平成17年1月18日(2005.1.18)

(73)特許権者　000231855
日本鋳造株式会社
神奈川県川崎市川崎区白石町２番１号
(74)代理人　100101764
弁理士　川和　高穂
(72)発明者　藤田　英明
神奈川県川崎市川崎区白石町２番１号　日本鋳造株式会社内
(72)発明者　川端　勝弘
神奈川県川崎市川崎区白石町２番１号　日本鋳造株式会社内
(72)発明者　西山　博輝
神奈川県川崎市川崎区白石町２番１号　日本鋳造株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】繊維補強塗型

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
耐火物骨材、無機質又は有機質の添加材及び溶媒を主成分とする塗型に、長さ６～３０ｍｍの無機質又は有機質の繊維材を５重量％以下を配合して補強したことを特徴とする消失模型鋳造法のための繊維補強塗型。
【請求項２】
前記繊維材が、金属繊維、天然アスベスト、ガラス繊維、炭素繊維、アルミナ繊維、ビニロン繊維、ポリプロピレン繊維、アラミド繊維、ポリエチレン繊維のいずれか１種または２種以上の混合物であることを特徴とする請求項１記載の繊維補強塗型。
【請求項３】
前記無機質の繊維材が金属繊維、天然アスベスト、ガラス繊維、炭素繊維、アルミナ繊維のいずれか１種または２種以上の混合物であることを特徴とする請求項１記載の繊維補強塗型。
【請求項４】
前記有機質の繊維材が、ビニロン繊維、ポリプロピレン繊維、アラミド繊維、ポリエチレン繊維のいずれか１種または２種以上の混合物であることを特徴とする請求項１記載の繊維補強塗型。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】

この発明は、金属の鋳造において、溶融金属（以下溶湯という）を鋳物砂等の耐熱性耐火物で形成した砂型鋳型、または金型に鋳造する際に砂型又は金型鋳型内壁に塗布する塗型、更には消失模型に塗布する塗型に関する。

【０００２】

【従来の技術】

一般に、溶湯を鋳型である砂型に注入すると、溶湯が砂型の骨材間に進入し、物理的結合、化学的結合を起こす。また、金型鋳造では溶湯と金型壁とが融着し、鋳造物が鋳型から分離出来なくなり、強制的に分離すると著しく鋳物の商品的価値を損ずる。この現象を防止するため、砂型の内壁、または金型内面に微細な耐火物骨材、粘結材として作用する添加材及び溶媒とからなる塗型を層状に塗布し、鋳型と鋳造物との結合又は融着を防止する。

【０００３】

塗型の層は、鋳造を開始すると溶湯の放射熱で加熱され、層の表面は急激に加熱され、その温度差により応力が発生し、その応力により塗型の層に亀裂が発生する。そのため塗型の層と砂型壁または金型壁との接着が弱いと塗型の層が鋳型壁より剥離、落下する。

【０００４】

このため塗型としての機能が果たせず、一般的に、鋳物表面にベーニング（砂の焼き付き）欠陥と言われている鋳造欠陥、及び、その剥離塗型の層の溶湯への巻き込みによる鋳物内部の塗型噛み欠陥が発生する。

【０００５】

この欠陥の手入れには相当の工数を要し、しかも、これらの欠陥は、完全に補修しえず品質的にも問題となる。なお、塗型の層は、厚いほどその欠陥防止効果は期待されるが、この層の剥離・落下の傾向は層の厚い方が発生応力が大きくなり顕著となる。

【０００６】

消失模型鋳造法の塗型は、 その鋳造法の特殊性の為、直接に鋳型に塗型を塗布出来ず、模型側に塗布する。その為、塗型の層と鋳型壁との接着力が極めて弱く、この塗型の層の剥離、落下が発生しやすく、ベーニング欠陥、塗型噛み欠陥が多発する。

【０００７】

その対策として消失模型鋳造法では、塗型を模型に塗布後直ちに乾燥固化する前に、塗型の層表面に鋳型材と同材料の骨材の微粒子を散布し、その付着力や、その骨材微粒子と鋳型中に含まれる塗型中の粘結材の付着力を利用する対策や、固化した塗型の上に接着材を塗布し、その状態で造型を行い、塗型の層と鋳型壁を接着させる等の対策が取られている。

【０００８】

一方、一般の鋳造法では、溶湯の熱を利用し、低融点でガラス化する物質を塗型の層と鋳型壁との間に塗布し、塗型の層の剥離を防止する方法が特開昭５８－８１５４０号公報に開示されている。しかし、この技術は、模型側に塗型の層を形成する消失模型法には利用出来ない。また、低融点でガラス化する物質と塗型を二度塗布をする事は、多大な工数を要するので現実性に欠ける。

【０００９】

【発明が解決しようとする課題】

従来の塗型は通常脆弱なものとし、塗型の層を強力に鋳型壁に粘着することを目的としているので、従来の塗型の層自体の強度で溶湯からの加熱の応力に耐えることができない。また、固化した塗型の層を少量の粘結材と塗型の層の凹凸で鋳型壁に固定しようとしている。そこで、塗型で形成される層の強度が高く、鋳造時における加熱により鋳型壁から容易に剥離しない塗型を課題とする。

【００１０】

【課題を解決する手段】

発明者らは、塗型の層に繊維を混入させると、塗型の層自体の強度を上げることができ、溶融金属からの加熱による塗型の層の亀裂発生が生じても塗型の層の剥離、落下を防止で

きるとの知見を得て下記の発明をするに至った。

【００１１】

発明の第１の態様は、耐火物骨材、無機質又は有機質の添加材及び溶媒を主成分とする塗型に、長さ６～３０ｍｍの無機質又は有機質の繊維材を５重量％以下を配合して補強したことを特徴とする繊維補強塗型である。

鋳型壁に塗布した塗型に上記長さの繊維材が混入していると、加熱されても一定の強度があり、またたとえ亀裂が発生しても塗型の層は鋳型壁から容易に剥離しないので、鋳造欠陥を生ずることは減少する。

【００１２】

発明の第２の態様は、前記繊維材が、金属繊維、天然アスベスト、ガラス繊維、炭素繊維、アルミナ繊維、ビニロン繊維、ポリプロピレン繊維、アラミド繊維、ポリエチレン繊維のいずれか１種または２種以上の混合物であることを特徴とする繊維補強塗型である。

上記繊維は容易に入手でき、また、いずれの繊維も塗型の層を強化でき、鋳造欠陥を防止できる。

【００１３】

発明の第３の態様は、前記塗型が、消失模型鋳造法の塗型であることを特徴とする繊維補強塗型である。

前述ように、消失模型鋳造法の塗型は、 その鋳造法の特徴の為、直接に鋳型に塗型を塗布出来ず、模型側に塗布する。その為、塗型の層の加熱応力に対し、鋳型壁との接着力が極めて弱く、この塗型の層の剥離、落下が発生しやすく、ベーニング欠陥、塗型噛み欠陥が多発する。そこで、繊維補強塗型は特にその効果を発揮する。

【００１４】

【発明の実施の形態】

塗型は通常耐火物である骨材、粘結材からなる添加材及び溶剤から構成されている。骨材はシリカ、アルミナ、ジルコン等各種の耐火物粒子からなる。粘結材として作用する添加材は粘土、ベントナイト、シリカゾル等の無機材とフェノール樹脂、ロジン樹脂、リグニン等の有機材であり、溶媒としては水、メタノール等がある。

【００１５】

塗型を砂型又は金型の鋳型内面に塗布し、乾燥後鋳造を行う。しかし、消失型鋳型の場合には模型の表面に塗型を塗布する。高温の溶湯が鋳型内に侵入すると加熱され、塗型の層に亀裂が発生するが、亀裂で囲まれ、支える物が無くなった状態の塗型の層と、いまだ剥離、分離されていない塗型の層の間を繊維状物質が連結することにより剥離、分離された塗型の層が分離、落下するのを支え防止する。

【００１６】

そのため、繊維の長さが重要であり、６～３０ｍｍの長さが望ましい。６ｍｍ未満では亀裂した塗型の層を支持するには充分でなく、３０ｍｍを超えると繊維が絡まりやすく塗型に均一に混合しないためである。繊維の直径は、経験上混合等の取り扱いの便利さから５～５００μｍの範囲が望ましい。配合量は塗型１ｋｇあたり１～５０ｇ程度が望ましく、繊維の種類によっては１～３ｇが望ましい。

【００１７】

繊維材としては、金属繊維、天然アスベスト、ガラス繊維、炭素繊維、アルミナ繊維、ビニロン繊維、ポリプロピレン繊維、アラミド繊維、ポリエチレン繊維のいずれも使用できる。これらの繊維を１種または２種以上の混合物でも使用できる。

【００１８】

補強繊維は、鋳造に際して溶湯が鋳型に満たされる間のみ機能すれば良い。塗型の層の熱伝導率の低さを考慮すれば、特別な耐熱性は不要であり、ビニロン繊維、プロピレン繊維、アラミド繊維、ポリエチレン繊維等の有機物でも使用できる。

【００１９】

消失模型鋳造法においては模型に塗型を塗布するので、塗型の層の加熱応力に対し、鋳型壁との接着力が極めて弱く、この塗型の層の剥離、落下が発生しやすく、ベーニング欠陥

、塗型噛み欠陥が多発する。そこで、繊維補強塗型は特にその効果を発揮する。

【００２０】

図３は、従来の消失模型鋳造法における鋳造の概要を示す。容器１２に収容された溶湯１は湯口８から湯道を通り塗型２を塗布された発砲スチロールの模型内に侵入する。模型は金枠１１で囲まれた砂型３で包周されている。

【００２１】

図１は鋳造を開始した後における塗型の層の様子を模式的に示した図である。

（ａ）は、従来の塗型を塗布した場合、（ｂ）は、本発明塗型塗布の場合である。発泡スチロール製模型の表面に塗型を塗布、乾燥し、鋳型内に造型し、溶湯を注入すると、直ちに発泡スチロール模型は、その熱により燃焼、消失し、従来の塗型の層２と補強繊維入り塗型の層５は溶湯の熱に直接曝され、その熱により塗型の層に応力が発生し、亀裂が発生する。

【００２２】

従来の塗型の層は、ある部分が亀裂に囲まれると、その時点では、すでに発泡スチロール部は消失しているため、いまだ健全な塗型の層２ａより分離され、剥離・落下する（２ｂ）。この剥離・落下した部分に溶湯が浸入すると、ベーニング欠陥を形成する。

【００２３】

一方、本発明の補強繊維入り塗型の層５は、亀裂で囲まれた塗型の層５ａが形成されても補強繊維の架橋効果により、いまだ健全な補強繊維入り塗型の層５ｂにより支えられ剥離・落下することはない。

【００２４】

【実施例】

径が６０μｍ以下のアルミナ骨材微粒子を５０～９０重量％、無機質及び有機質添加材、及び溶媒として水からなる塗型に、アルミナ繊維で直径３０～１３０μｍ、繊維長さ６～３０ｍｍの補強繊維を塗型１ｋｇあたり１～５０ｇ添加して混合させた塗型を作成した。

【００２５】

この補強繊維入り塗型を消失模型である発泡スチロール模型に通常の刷毛を使用して塗布し、乾燥させた。その後、通常の消失模型鋳造法により溶湯を注入し、鋳物を得た。

【００２６】

図２は、従来と本発明で得られる鋳造欠陥の概要図であり、図２（ａ）は従来の鋳造法におけるベーニング欠陥９、塗型噛み欠陥１０を示し、図２（ｂ）は欠陥の無い健全な鋳物を示す。

【００２７】

このように繊維補強塗型を使用した消失模型鋳造法では、補強繊維により外力や熱応力によつて発生した亀裂によつては塗型の層が剥離、落下しなくなり、ベーニング欠陥、塗型噛み欠陥の無い、表面性状及び内部品質の良い鋳物製品が得られた。

【００２８】

【発明の効果】

本発明の効果は次の通りである。

（１）塗型の層が剥離、落下することによる各種の鋳造方法における鋳物表面のベーニング欠陥の防止できる。

（２）鋳造方法にかかわらず剥離した塗型の層が溶湯に巻き込まれることによる、鋳物内部の塗型噛み欠陥の防止ができる。

（３）湿態の塗型が乾燥する場合の収縮によつて発生する亀裂による塗型剥離の防止ができる。

（４）運搬、造型中の外力による塗型の層の破壊、剥離の防止もできる。

（５）塗型を厚く塗る事が出来、肌砂が不必要になる。

（６）塗型の層を壊すことなく、模型を抜型出来、一般鋳造法もできる。

（７）一回の塗布で塗型を厚く塗ることが出来、工数を削減する事が出来る。

（８）金型鋳造法において、その厚みを自由に調整出来、熱伝導の調整が容易に出来る。

（９）遠心鋳造法においても、遠心力による塗型の層の剥離が防止出来る。
（１０）特に消失模型鋳造方法おいて本発明の塗型を使用すると鋳造欠陥を激減できる効果がある。

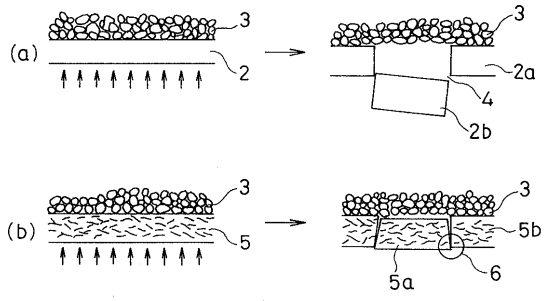
【図面の簡単な説明】

【図１】図１（ａ）と（ｂ）は、消失模型用模型の表面に従来の塗型と本発明塗型を塗布し、鋳造した場合における従来の塗型と本発明塗型の挙動を示す図である。
【図２】図２（ａ）と（ｂ）は、従来に対する本発明の塗型の効果を示した図である。
【図３】消失模型鋳造法の概要を示す図である。

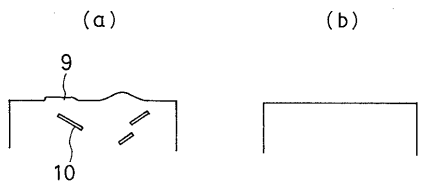
【符号の説明】

１　　溶融金属
２　　従来の塗型の層
２ａ　健全な塗型の層
２ｂ　剥離・落下する塗型の層
３　　鋳型壁
４　　溶湯の浸入部
５　　補強繊維入り塗型の層
５ａ　亀裂で囲まれた塗型の層
５ｂ　健全な補強繊維入り塗型の層
６　　補強繊維の架橋
８　　湯口
９　　ベーニング欠陥
１０　　塗型噛み欠陥

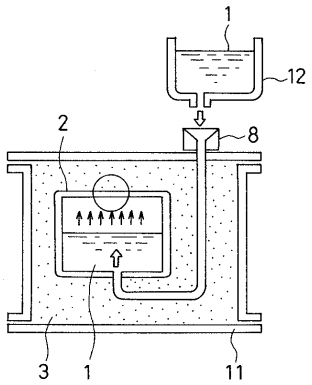
【図１】



【図２】



【図３】



フロントページの続き

(72)発明者　志村　勝司
神奈川県川崎市川崎区白石町２番１号　日本鋳造株式会社内

合議体
審判長　綿谷　晶廣
審判官　前田　仁志
審判官　池田　正人

(56)参考文献　特開平６－２７７７９５（ＪＰ，Ａ）
特開平３－２２１２３８（ＪＰ，Ａ）
特開昭４８－４１９２０（ＪＰ，Ａ）
特開平５－７６９８９（ＪＰ，Ａ）
特開平９－１５５４９６（ＪＰ，Ａ）