

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2025年5月15日(15.05.2025)



(10) 国際公開番号

WO 2025/100445 A1

(51) 国際特許分類:

B22C 3/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2024/039453

(22) 国際出願日:

2024年11月6日(06.11.2024)

(25) 国際出願の言語:

日本語

(26) 国際公開の言語:

日本語

(30) 優先権データ:

特願 2023-191296 2023年11月9日(09.11.2023) JP

特願 2024-194184 2024年11月6日(06.11.2024) JP

(71) 出願人: 花王株式会社(**KAO CORPORATION**)

[JP/JP]; 〒1038210 東京都中央区日本橋茅場

町一丁目14番10号 (JP). 花王クエーカー

株式会社(**KAO-QUAKER CO., LTD.**) [JP/JP];

〒1318501 東京都墨田区文花2-1-3 (JP).

(72) 発明者: 青 沼 宏 明 (**AONUMA Hiroaki**);

〒1038210 東京都中央区日本橋茅場町1-

14-10 花王株式会社内 (JP). 野村 真

也(**NOMURA Shinya**); 〒1318501 東京都墨田

区文花2-1-3 花王クエーカー株式

会社内 (JP). 石山 翔午(**ISHIYAMA Shogo**);

〒1038210 東京都中央区日本橋茅場町1-

4-10 花王株式会社内 (JP).

(74) 代理人: 速水 進治(**HAYAMI Shinji**); 〒1410031

東京都品川区西五反田7丁目9番2号

KDX五反田ビル9階 (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保

護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,

BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,

CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC,

EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,

HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH,

KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保

護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS,
MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU,
TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,
DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS,
IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF,
CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE,
SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) **Title:** COATING AGENT COMPOSITION FOR CASTING, METHOD FOR PRODUCING CAST ARTICLE, AND METHOD FOR SUPPRESSING SAND QUENCHING

(54) 発明の名称: 鑄造用塗型剤組成物、鑄物の製造方法および砂焼着き抑制方法

(57) **Abstract:** This coating agent composition for casting is used for application to a surface of a mold manufactured using a refractory aggregate and an inorganic binder, wherein: the coating agent composition for casting contains a water-soluble base (A) having a boiling point of 200°C or higher, and water; and the inorganic particle content is 2 mass% or less with respect to the total amount of the coating agent composition for casting.

(57) 要約: 鑄造用塗型剤組成物は、耐火性骨材および無機粘結剤を用いて製造された鑄型の表面に適用するために用いられる鑄造用塗型剤組成物であって、沸点が200°C以上の水溶性基剤(A)と、水と、を含有し、無機粒子の含有量が、前記鑄造用塗型剤組成物全量に対して、2質量%以下である。



WO 2025/100445 A1

明 細 書

発明の名称：

鑄造用塗型剤組成物、鑄物の製造方法および砂焼着き抑制方法

技術分野

[0001] 本発明は、鑄造用塗型剤組成物、鑄物の製造方法および砂焼着き抑制方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、鑄型用粘結剤として、有機粘結剤に替わり無機粘結剤を用いた造型プロセスが注目されている。無機粘結剤を用いた場合、有機粘結剤で発生する造型時の臭気や注湯時のヤニ、ガス、臭気等が抑制される一方で、鑄物の形状や材質によっては鑄物表面に砂が固着する「砂焼着き」が起こることが知られる。

「砂焼着き」が起こる原因としては、鑄型の砂粒子と砂粒子の間のわずかな隙間に金属溶湯が侵入することや無機粘結剤と金属溶湯が反応してしまうこと等が考えられる。

[0003] そこで、鑄型（または中子ともいう）に溶融した金属を流し込む前に、鑄型の表面に塗型剤を塗布し、鑄型を保護することが行われている。

かかる塗型剤としては、例えば、シリカ、タルクなどの無機骨材を含み、これを分散させたペーストや懸濁液基材が知られている。一方で、従来の塗型剤は、一定期間保管すると分散させた無機骨材が沈降してしまい、塗型剤の使用時に、再分散が必要になったり、塗型剤をスプレー塗布しようとするとうらが生じる等の問題があった。

[0004] 例えば、特許文献１（特開２０１８－１１８３０２号公報）には、スプレーノズルの詰りが抑制され、安定してスプレー塗布する観点から、耐火性骨材と溶媒である水とに加えて有機増粘剤を含有すると共に、５００～２０００ｍPa・sの粘度を有する、無機中子用水性塗型剤が記載されている。また、有機増粘剤の含有量を、耐火性骨材１００質量部に対して、０．１～１

質量部とすること、溶媒である水の含有量を、耐火性骨材 100 質量部に対して、100～500 質量部とすることが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開 2018-118302 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、本発明者らは、特許文献 1 に記載される塗型剤は、保存安定性の点で依然として十分ではないことを判明した。

課題を解決するための手段

[0007] そこで、本発明者らは砂焼着きを抑制しつつ、保存安定性を向上させるべく鋭意検討を行ったところ、沸点が 200℃以上の水溶性基剤（A）を用いることで、無機骨材を必須としなくても砂焼着きを抑制できることを見出した。さらに無機骨材を必須としないことで保存安定性を飛躍的に向上できることを見出し、本発明を完成させた。

[0008] 本発明によれば、

耐火性骨材および無機粘結剤を用いて製造された鋳型の表面に適用するために用いられる鋳造用塗型剤組成物であって、

沸点が 200℃以上の水溶性基剤（A）と、水と、を含有し、無機粒子の含有量が、前記鋳造用塗型剤組成物全量に対して、2 質量%以下である、鋳造用塗型剤組成物が提供される。

[0009] また、本発明によれば、

耐火性骨材および無機粘結剤を用いて製造された鋳型を用いる鋳物の製造方法であって、

前記鋳型の表面に、鋳造用塗型剤組成物を適用する工程と、

前記鋳造用塗型剤組成物が表面に適用された前記鋳型に、金属材料を流し込み、鋳物を得る工程と、

を有し、

前記鑄造用塗型剤組成物は、沸点が200℃以上の水溶性基剤（A）と、水と、を含有し、無機粒子の含有量が、前記鑄造用塗型剤組成物全量に対して、2質量%以下である、鑄物の製造方法が提供される。

[0010] また、本発明によれば、耐火性骨材および無機粘結剤を用いて製造された鑄型を用いて得られた鑄物への砂焼着き抑制方法であって、

前記鑄型の表面に、鑄造用塗型剤組成物を適用する工程と、

前記鑄造用塗型剤組成物が表面に適用された前記鑄型に、金属材料を流し込み、鑄物を得る工程と、

を有し、

前記鑄造用塗型剤組成物は、沸点が200℃以上の水溶性基剤（A）と、水と、を含有し、無機粒子の含有量が、前記鑄造用塗型剤組成物全量に対して、2質量%以下である、砂焼着き抑制方法が提供される。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、鑄物の砂焼着きを抑制しつつ、良好な保存安定性が得られる鑄造用塗型剤組成物を提供できる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]実施例の鑄造試験用鑄型の概略構成を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の実施の形態について説明する。また、本明細書中において、数値範囲を示す「a～b」は断りがなければa以上b以下の範囲を表し、両端の値をいずれも含む。また、各実施形態に記載される構成・要素は発明の効果を損なわない限りにおいて適宜組み合わせることもできる。

[0014] <鑄造用塗型剤組成物>

本実施形態の鑄造用塗型剤組成物は、耐火性骨材および無機粘結剤を用いて製造された鑄型の表面に適用するために用いられるものであり、沸点が200℃以上の水溶性基剤（A）と、水と、を含有し、無機粒子の含有量が、前記鑄造用塗型剤組成物全量に対して、2質量%以下である。

[0015] これにより、鑄造用塗型剤組成物を適用した鑄型から得られた鑄物への砂焼着きを抑制しつつ、鑄造用塗型剤組成物の保存安定性を良好にできる。かかるメカニズムの詳細は明らかではないものの次のように推測される。

本実施形態の鑄造用塗型剤組成物は、鑄型の表面に適用されることで、鑄型の砂粒子と砂粒子の間のわずかな隙間への金属溶湯の侵入を抑制できるのに加え、鑄造用塗型剤組成物中の水溶性基剤（A）が金属溶湯の熱により一部ガス化されガス膜を形成するために金属溶湯の侵入をより高度に抑制できると考えられる。また、本実施形態の鑄造用塗型剤組成物は、無機粒子の含有量が、前記鑄造用塗型剤組成物全量に対して、2質量%以下であるため、無機粒子の沈降が低減され保存安定性を良好にできるとともに、鑄造用塗型剤組成物を噴霧する際には、スプレーノズルでの無機粒子の目詰まり等を低減できる。その結果、鑄造用塗型剤組成物を適切に鑄型に適用でき、鑄物への砂焼着きをより安定して抑制できることとなる。

[0016] [物性]

鑄造用塗型剤組成物の粘度は、好ましくは $0.5 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 以上であり、より好ましくは $0.7 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 以上であり、さらに好ましくは $1.0 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 以上である。鑄造用塗型剤組成物の粘度を上記下限値以上とすることにより、良好な保存安定性を保持しつつ、鑄造用塗型剤組成物の塗工性を向上し、鑄物への砂焼着きを抑制しやすくなる。

一方、鑄造用塗型剤組成物の粘度は、好ましくは $1200 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 以下であり、より好ましくは $500 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 以下であり、さらに好ましくは $125 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 以下である。鑄造用塗型剤組成物の粘度を上記上限値以下とすることにより、保存安定性を向上しやすくなる。

[0017] 鑄造用塗型剤組成物の粘度の測定は、 25°C で、E型粘度計（東機産業社製 VISCOMETER RE-85L）を用いることで行われる。

[0018] 鑄造用塗型剤組成物の粘度の調整方法は、沸点が 200°C 以上の水溶性基剤（A）の選択や含有量の調整、無機粒子の有無や無機粒子の選択および含有量の調整などが挙げられる。

[0019] 以下、鑄造用塗型剤組成物に含まれる成分について説明する。

[0020] [水溶性基剤 (A)]

水溶性基剤 (A) は、沸点が 200℃ 以上の水溶性の物質であり、好ましくは有機物である。

水溶性基剤 (A) としては、例えば、多価アルコール、ポリスチレンスルホン酸塩、ナフタリンスルホン酸ホルマリン縮合物及びポリアクリル酸の中から選ばれる 1 種または 2 種以上が挙げられる。

多価アルコールとしては、例えば、グリセリン (290℃)、エリトリール (330℃)、およびペンタエリトリール (276℃) 等の糖アルコール；ヒドロキシメチルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、およびヒドロキシプロピルセルロース等のヒドロキシアルキルセルロース；カルボキシメチルセルロース、カルボキシエチルセルロース、およびカルボキシプロピルセルロース等のカルボキシアルキルセルロース；グルコース (233℃)、フルクトース (440℃)、およびガラクトース (233℃) 等の単糖類；ポリエチレングリコール等が挙げられる。なお、カッコ内は沸点をしめす。

ポリスチレンスルホン酸塩としては、ポリスチレンスルホン酸ナトリウム、ポリスチレンスルホン酸カリウム等が挙げられる。

また、水溶性基剤 (A) がポリマーの場合は、沸点が 200℃ 以上となるものを選択して用いることができる。

[0021] 水溶性基剤 (A) の含有量は、鑄造用塗型剤組成物の取扱い性を良好にし、鑄物への砂焼着きを抑制しつつ、保存安定性を良好にする点から、鑄造用塗型剤組成物全量に対して、好ましくは 0.7 質量% 以上であり、より好ましくは 1.0 質量% 以上であり、さらに好ましくは 2.0 質量% 以上である。

一方、水溶性基剤 (A) の含有量は、鑄造用塗型剤組成物の塗布性を良好にし、砂焼着きを抑制しつつ、保存安定性を良好にする点から、鑄造用塗型剤組成物全量に対して、好ましくは 15 質量% 以下であり、より好ましくは

12質量%以下であり、さらに好ましくは10質量%以下である。

「水溶性」とは、水（20℃）に対して2g／100mL以上の溶解度を有することをいう。

「沸点」とは、標準沸点（1気圧下での沸点）をいい、沸点の測定はJIS K 2254に準じて行い、その初留点を沸点とした。沸点が200℃以上を超える水溶性基剤は、200℃を超えた段階で測定を終了する。水溶性基剤を2種以上用いる場合には、沸点の値は、各水溶性基材の含有量（質量%）で重み付けした加重平均値とする。沸点に達する前に、化学的に分解された場合、当該分解点を沸点に相当するものとして取り扱う。

[0022] [無機粒子]

本実施形態において、無機粒子は任意成分である。

無機粒子の含有量は、前記鑄造用塗型剤組成物全量に対して、2質量%以下であり、好ましくは1質量%以下であり、より好ましくは0.5質量%以下であり、無機粒子を含まないものとしてもよい。これにより、鑄造用塗型剤組成物中に無機粒子が沈降したり、鑄造用塗型剤組成物の噴霧時に目詰まりが生じることを抑制できる。

[0023] 本実施形態において、無機粒子は、水に不溶の無機化合物からなる粒子であり、形状、大きさ等は、特に限定されない。

[0024] 無機粒子としては、鑄造用塗型剤組成物用の耐火性骨材であって、例えば、石英などの結晶性シリカ、熔融シリカ、コロイダルシリカなどの非晶質シリカ、ジルコン、ジルコニア、マグネシア、オリビン、スピネル、アルミナ、シャモット、ムライト、アンダルサイト、シリマナイト、カイヤナイト、タルク、クロマイト、雲母、陶石、黒曜石、パーライト、ガラス、フリット、珪藻土、蛭石、バーミキュライト、膨張頁岩、礫土頁岩、黒鉛、炭素、ギルソナイト、酸化亜鉛、酸化カルシウム、酸化チタン、酸化鉄、酸化マンガン、炭酸亜鉛、炭酸マグネシウム、炭酸カルシウム、炭化ケイ素、窒化ケイ素、窒化ホウ素等の中から選ばれる1種または2種以上が挙げられる。

[0025] また、無機粒子の平均粒子径は、例えば、0.01μm以上であってもよ

く、 $0.1\ \mu\text{m}$ 以上であってもよく、 $0.3\ \mu\text{m}$ 以上であってもよい。一方、無機粒子の平均粒子径は、例えば、 $500\ \mu\text{m}$ 以下であってもよく、 $300\ \mu\text{m}$ 以下であってもよく、さらには $200\ \mu\text{m}$ 以下であってもよい。

[0026] [溶媒]

本実施形態の鑄造用塗型剤組成物は、溶媒として水が用いられる。水以外の溶媒を併用してもよいが、安全性および経済性の観点から、溶媒中の水の含有量は98質量%以上であることが好ましく、99質量%以上であることがより好ましく、実質100質量%であることが更に好ましい。

水以外の溶媒としては、例えばメタノール、エタノール、プロパノール、イソプロパノール、ブタノール、およびヘキサノールなどのアルコールの1種又は2種以上が挙げられる。これらの中でも、コストおよび塗布作業性の観点からエタノールが好ましい。

[0027] [その他]

本実施形態の鑄造用塗型剤組成物は、水溶性基剤（A）および任意の無機粒子の他、必要に応じて、粘結剤、分散剤、界面活性剤、着色剤及び防腐剤等をさらに含有してもよい。

[0028] [用途]

鑄造用塗型剤組成物は、耐火性骨材および無機粘結剤を用いて製造された鑄型の表面に適用される。鑄型としては、耐火性骨材および無機粘結剤を用いたものであれば、特に限定されず、公知のものを用いることができる。

具体的には、例えば、耐火性骨材と、前記耐火性骨材の表面に形成された無機粘結剤層と、を含有する無機コーテッドサンドを用いた鑄型でもよい。以下、無機コーテッドサンドについて説明する。

[0029] （無機コーテッドサンド）

無機コーテッドサンドは、耐火性骨材と、前記耐火性骨材の表面に無機粘結剤層を含有する。

本実施形態の鑄造用塗型剤組成物は、乾態の無機コーテッドサンドまたは湿態の無機コーテッドサンドのいずれにおいても適用することができる。

なお、乾態とは、常温流動性を有することを指す。より具体的には含水量にかかわらず動的安息角を測定した際に測定値が得られる状態を意味する。また、湿態とは動的安息角測定時に測定物の斜面が平坦面として形成されず、動的安息角を測定することが出来ない状態を示す。

[0030] 無機コーテッドサンド用の耐火性骨材は、天然砂であってもよく、人工砂であってもよい。

天然砂としては、例えば、石英質を主成分とする珪砂、クロマイト砂、ジルコン砂、オリビン砂、アルミナ砂等が挙げられる。

人工砂としては、例えば、合成ムライト砂、 SiO_2 を主成分とする SiO_2 系の鋳物砂、 Al_2O_3 を主成分とする Al_2O_3 系の鋳物砂、 $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ 系の鋳物砂、 SiO_2/MgO 系の鋳物砂、 $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3/\text{ZrO}_2$ 系の鋳物砂、 $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Fe}_2\text{O}_3$ 系の鋳物砂、スラグ由来の鋳物砂等が挙げられる。ここで、主成分とは、砂の含有成分の中で最も多い成分をいう。人工砂とは、天然より産出する鋳物砂ではなく、人工的に金属酸化物の成分を調製し、熔融または焼結した鋳物砂のことを表す。また、使用済みの耐火性骨材を回収した回収砂や、回収砂に再生処理を施した再生砂なども使用できる。

これらは単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

[0031] 耐火性骨材は、無機コーテッドサンドの流動性を良好にし、成型金型への充填性をより一層向上させる観点から、好ましくは粒子状である。

また、無機コーテッドサンド用の耐火性骨材の平均粒子径は、鋳型品質および鋳型強度向上の観点や、鋳型の造型しやすさの観点から、好ましくは0.05mm以上であり、より好ましくは0.10mm以上である。また、耐火性骨材の平均粒子径が上記下限値以上であると、鋳型の製造の際に、無機粘結剤層の使用量を減らすことができるため、無機コーテッドサンドの再生がより容易となるという点においても好ましい。

無機コーテッドサンド用の耐火性骨材の平均粒子径は、鋳型品質および鋳型強度向上の観点や、鋳型の造型しやすさの観点から、好ましくは2.0mm

m以下であり、より好ましくは1.0 mm以下、さらに好ましくは0.5 mm以下である。また、耐火性骨材の平均粒子径が上記上限値以下であると、鋳型の製造の際に、空隙率が小さくなり、鋳型強度を高められるという点においても好ましい。

[0032] 無機粘結剤層は、耐火性骨材の表面に形成され、耐火性骨材の表面を覆う被覆層となる。ただし、被覆とは連続である場合に限らず、一部に非連続な領域があってもよい。

[0033] また、無機粘結剤層は、無機粘結剤に加えて、無機微粒子を更に含むものであってもよい。乾態の場合、例えば、無機粘結剤層は、無機粘結剤と無機微粒子が混合されて被覆された層；無機粘結剤が被覆された層の上に無機微粒子がさらに被覆された層；または、無機粘結剤と無機微粒子が混合されて被覆された層の上に無機微粒子がさらに被覆された層とすることができる。

また、湿態の場合、無機粘結剤層は、液体の無機粘結剤と無機微粒子が渾然一体となって耐火性骨材に付着した状態とすることができる。

[0034] 無機粘結剤は、無機コーテッドサンドを用いて鋳型を造型する際に、所望の鋳型が得られるように鋳型砂同士を固く結着させる機能を有する。また、無機粘結剤は、無機粘結剤層を構成する一成分である。

無機粘結剤は、たとえば水溶性のケイ酸化合物を含み、好ましくはケイ酸ナトリウム及びメタケイ酸ナトリウムから選ばれる少なくとも1種を含む。無機粘結剤は、上記以外の水溶性のケイ酸化合物を主成分とするものをさらに含んでもよい。ケイ酸ナトリウム及びメタケイ酸ナトリウム以外のケイ酸化合物の具体例として、ケイ酸カリウム、メタケイ酸カリウム、ケイ酸リチウム、ケイ酸アンモニウムが挙げられる。

[0035] 無機微粒子は、例えば、無機コーテッドサンドの粒子同士を強固に結着し、その結果、得られる鋳型の強度をさらに向上させることができる。無機微粒子としては限定されないが、例えば、 SiO_2 含有微粒子、シリコン粒子、酸化亜鉛等が挙げられ、鋳型の強度を向上させる観点から、 SiO_2 含有微粒子、酸化亜鉛が好ましく、比表面積が大きく、ケイ酸ナトリウム、メタケイ

酸ナトリウムとの反応性が高い観点から、 SiO_2 含有微粒子がより好ましい。これらの無機微粒子は一種を単独で使用してもよいし、2種以上を組み合わせ使用してもよい。

[0036] 無機粘結剤層は無機粘結剤以外の成分として、カップリング剤、滑剤、離型剤等の公知の添加剤を含有してもよい。

[0037] [鑄造用塗型剤組成物の調製方法]

本実施形態の鑄造用塗型剤組成物は、水溶性基剤（A）、水および任意の成分を公知の方法で、混合・攪拌することにより得られる。

[0038] <鑄物の製造方法>

本実施形態の鑄物の製造方法は、耐火性骨材および無機粘結剤を用いて製造された鑄型を用いる鑄物の製造方法であって、沸点が 200°C 以上の水溶性基剤（A）と、水と、を含有し、無機粒子の含有量が、前記鑄造用塗型剤組成物全量に対して、2質量%以下である鑄造用塗型剤組成物を用い、以下の工程を含む。

（工程1）鑄型の表面に、鑄造用塗型剤組成物を適用する工程。

（工程2）鑄造用塗型剤組成物が表面に適用された前記鑄型に、金属材料を流し込み、鑄物を得る工程。

[0039] 以下、各工程の詳細を説明する。

[0040] （工程1）

まず、耐火性骨材および無機粘結剤を用いて製造された鑄型の表面に、鑄造用塗型剤組成物を適用する。

鑄造用塗型剤組成物の適用方法は、例えば、鑄造用塗型剤組成物を流し塗り（ブッカケ法）、浸漬（ドブ漬け法）、刷毛塗り、スプレー塗布（噴霧）などの従来知られている方法が使用できる。なかでも、刷毛塗りおよびスプレー塗布（噴霧）などの鑄造用塗型剤組成物を鑄型の表面に塗布する方法、または、鑄型を鑄造用塗型剤組成物中に浸漬する（ドブ漬け法）方法が好ましい。塗布は、刷毛等を使って鑄造用塗型剤組成物を塗り付けたり、器具を用いて鑄造用塗型剤組成物を噴霧することで行われてもよい。

[0041] 鑄造用塗型剤組成物の適用量は、鑄型の大きさや形状等に合わせて適宜調整できる。

鑄造用塗型剤組成物を鑄型に適用した後は、自然に乾燥させてもよく、加熱乾燥してもよい。

[0042] また、加熱金型を用いて鑄型を造型するプロセスなどでは、製造された直後の鑄型は余熱があるため、当該鑄型に鑄造用塗型剤組成物を塗布した場合、鑄造用塗型剤組成物中の溶媒成分はすぐに蒸発できるため、乾燥工程を省くことができる。乾燥工程を省略できる点から、鑄型の表面温度は100℃以上であることが好ましく、より好ましくは120℃以上であり、更に好ましくは150℃以上である。

また、鑄型表面に鑄造用塗型剤組成物を均一に定着させる観点から、鑄型の表面温度は300℃以下であることが好ましく、より好ましくは250℃であり、更に好ましくは200℃以下であり、より更に好ましくは180℃以下である。

[0043] 鑄造用塗型剤組成物としては、上述した鑄造用塗型剤組成物を用いることができる。

[0044] (工程2)

鑄造用塗型剤組成物が表面に適用された前記鑄型に、金属材料を流し込み、冷やし固めることで所望の鑄物を得ることができる。鑄造用塗型剤組成物は、重力金型鑄造法、低圧鑄造法、ダイカスト法、消失模型鑄造法（フルモールド法）、及び砂型鑄造法いずれの鑄物の製造方法にも好適に用いることができる。

[0045] 金属材料は、特に限定されず公知のものを用いることができるが、鑄物への砂焼着きを効果的に抑制する点から、アルミニウム合金、銅合金、マグネシウム合金などの非鉄合金であることが好ましい。

[0046] <砂焼着き抑制方法>

本実施形態の砂焼着き抑制方法は、耐火性骨材および無機粘結剤を用いて製造された鑄型を用いる鑄物の製造過程において、沸点が200℃以上の水

溶性基剤（A）と、水と、を含有し、無機粒子の含有量が、前記鑄造用塗型剤組成物全量に対して、2質量%以下である鑄造用塗型剤組成物を用い、以下の工程を含むことで、鑄物への砂焼着きを抑制する方法である。

（工程3）鑄型の表面に、鑄造用塗型剤組成物を適用する工程と、

（工程4）鑄造用塗型剤組成物が表面に適用された前記鑄型に、金属材料を流し込み、鑄物を得る工程

なお、「砂焼着き」とは、鑄型製造に用いられる耐火性骨材に由来する砂等を含む成分が、鑄物の製造過程において、鑄物表面へ焼着く現象をいう。

[0047] 工程3は上記工程1で説明した内容と同一にすることができる。また、工程4は上記工程2で説明した内容と同一にすることができる。

[0048] 以上、本発明の実施形態について述べたが、これらは本発明の例示であり、上記以外の様々な構成を採用することもできる。また、本発明の目的を達成できる範囲での変形、改良等は本発明に含まれるものである。

[0049] 上述した実施形態に関し、本発明はさらに以下の鑄造用塗型剤組成物、鑄物の製造方法、および砂焼着き抑制方法を開示する。

<1> 耐火性骨材および無機粘結剤を用いて製造された鑄型の表面に適用するために用いられる鑄造用塗型剤組成物であって、

沸点が200℃以上の水溶性基剤（A）と、水と、を含有し、無機粒子の含有量が、前記鑄造用塗型剤組成物全量に対して、2質量%以下であり、好ましくは1質量%以下であり、より好ましくは0.5質量%以下であり、無機粒子を含まないものとしてもよい、鑄造用塗型剤組成物。

<2> 前記鑄造用塗型剤組成物の粘度が、好ましくは0.5 mPa・s以上であり、より好ましくは0.7 mPa・s以上であり、さらに好ましくは1.0 mPa・s以上であり、好ましくは1200 mPa・s以下であり、より好ましくは500 mPa・s以下であり、さらに好ましくは125 mPa・s以下である、<1>に記載の鑄造用塗型剤組成物。

<3> 前記水溶性基剤（A）は、多価アルコール、ポリスチレンスルホン酸塩、ナフタリンスルホン酸ホルマリン縮合物及びポリアクリル酸の中から

選ばれる1種または2種以上を含む、＜1＞または＜2＞に記載の鑄造用塗型剤組成物。

＜4＞ 耐火性骨材および無機粘結剤を用いて製造された鑄型を用いた鑄物の製造方法であって、

前記鑄型の表面に、鑄造用塗型剤組成物を適用する工程と、

前記鑄造用塗型剤組成物が表面に適用された前記鑄型に、金属材料を流し込み、鑄物を得る工程と、

を有し、

前記鑄造用塗型剤組成物は、沸点が200℃以上の水溶性基剤（A）と、水と、を含有し、無機粒子の含有量が、前記鑄造用塗型剤組成物全量に対して、2質量%以下であり、好ましくは1質量%以下であり、より好ましくは0.5質量%以下であり、無機粒子を含まないものとしてもよい、鑄物の製造方法。

＜5＞ 前記鑄造用塗型剤組成物を適用する前記工程において、

前記鑄造用塗型剤組成物を塗布する、または、前記鑄型を前記鑄造用塗型剤組成物中に浸漬する、＜4＞に記載の鑄物の製造方法。

＜6＞ 前記鑄造用塗型剤組成物を適用する前記工程において、

前記鑄型の表面温度が100℃以上であり、好ましくは120℃以上であり、更に好ましくは150℃以上であり、300℃以下であることが好ましく、より好ましくは250℃であり、更に好ましくは200℃以下であり、より更に好ましくは180℃以下である、＜4＞または＜5＞に記載の鑄物の製造方法。

＜7＞ 前記鑄造用塗型剤組成物を適用する前記工程において、

前記金属材料が非鉄合金である、＜4＞乃至＜6＞いずれか一つに記載の鑄物の製造方法。

＜8＞ 耐火性骨材および無機粘結剤を用いて製造された鑄型を用いて得られた鑄物への砂焼着き抑制方法であって、

前記鑄型の表面に、鑄造用塗型剤組成物を適用する工程と、

前記鑄造用塗型剤組成物が表面に適用された前記鑄型に、金属材料を流し込み、鑄物を得る工程と、
を有し、

前記鑄造用塗型剤組成物は、沸点が200℃以上の水溶性基剤（A）と、水と、を含有し、無機粒子の含有量が、前記鑄造用塗型剤組成物全量に対して、2質量%以下であり、好ましくは1質量%以下であり、より好ましくは0.5質量%以下であり、無機粒子を含まないものとしてもよいものである。

<9> 前記鑄造用塗型剤組成物を適用する前記工程において、

前記鑄造用塗型剤組成物を塗布する、または、前記鑄型を前記鑄造用塗型剤組成物中に浸漬する、<8>に記載の砂焼着き抑制方法。

<10> 前記鑄造用塗型剤組成物を適用する前記工程において、

前記鑄型の表面温度が100℃以上であり、好ましくは120℃以上であり、更に好ましくは150℃以上であり、300℃以下であることが好ましく、より好ましくは250℃であり、更に好ましくは200℃以下であり、より更に好ましくは180℃以下である、<8>または<9>に記載の砂焼着き抑制方法。

実施例

[0050] 以下、本発明を実施例および比較例により説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

[0051] (1) 材料

以下の実施例および比較例において使用した材料について説明する。

[鑄造用塗型剤組成物の原料]

- ・水溶性基剤1：ヒドロキシプロピルセルロース NISSO HPC-L
(日本曹達社製、平均分子量140,000、有効分100%)
- ・水溶性基剤2：ヒドロキシエチルセルロース Natrosol 250L
(アシュランド社製、平均分子量90,000、有効100%)
- ・水溶性基剤3：カルボキシメチルセルロースナトリウム セロゲン WS

ーC（第一工業製薬社製、平均分子量70,000、有効分100%）

・水溶性基剤4：ポリスチレンスルホン酸ナトリウム PS-35（東ソー

・ファインケム社製、平均分子量300,000～400,000、有効分21%）

・水溶性基剤5：ポリエチレングリコール 20,000（富士フィルム和光純薬社製、平均分子量20,000、有効分100%）

・水溶性基剤6：ポリアクリル酸 25,000（富士フィルム和光純薬社製、平均分子量25,000、有効分100%）

・水溶性基剤7：マイテイ150（花王株式会社製、ナフタリンスルホン酸ホルマリン高縮合物塩水溶液、有効分40%）

・水溶性基剤8：D（+）-グルコース（富士フィルム和光純薬社製、有効分100%）

・水溶性基剤9：ペンタエリトリール（富士フィルム和光純薬社製、有効分100%）

・水溶性基剤10：グリセリン（富士フィルム和光純薬社製、有効分100%）

・水溶性基剤11：2-エトキシエタノール（富士フィルム和光純薬社製、有効分100%）

・無機粒子1：スノーテックス-C（日産化学株式会社製、シリカ粒子の水分散液、粒径12nm、有効分20%）

[0052] 以下の比較例5の鑄造用塗型剤組成物において使用した材料について説明する。

・耐火性骨材3；シリカ（平均粒径：20 μ m、有効分100%）

・増粘多糖類；キサンタンガム KELZAN（三晶社製、有効分100%）

・ノニオン系界面活性剤；スマックMP-40（花王社製、有効分100%）

・シリコン系消泡剤；消泡剤NO. 8（花王社製、有効分100%）

- ・酢酸ビニルエマルション；ビニブラン（日信化学工業社製、有効分32%）

[0053] [無機コーテッドサンドの原料]

- ・耐火性骨材1：三河珪砂R6（三河珪石株式会社製、平均粒子径：200 μm 、球形度：0.85）
- ・耐火性骨材2：エスパール#60L（山川産業社製、平均粒子径：241 μm 、非晶化度45%、球形度0.97）
- ・無機粘結剤1：メタ珪酸ソーダ（9水塩）（日本化学工業社製、 $\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{SiO}_2/\text{Na}_2\text{O}$ モル比=0.9~1.1、融点47℃）
- ・無機粘結剤2：2号珪酸ソーダ（富士化学社製、2号水ガラス、 $\text{SiO}_2/\text{Na}_2\text{O}$ モル比=2.4）
- ・無機微粒子1：デンカ溶融シリカSF P-20M（デンカ社製、平均粒子径：0.4 μm 、非晶化度99.5%以上、 SiO_2 質量%：99質量%以上）

[0054] [鑄造試験に用いた原料]

- ・三河珪砂R6（三河珪石株式会社製、平均粒子径：200 μm 、球形度：0.85）
- ・カオーステップSH-8010（花王クエーカー社製）
- ・カオーステップDH-25（花王クエーカー社製）

[0055] (2) 鑄造用塗型剤組成物の調製

<実施例1>

容器に水（98質量部）をはかり取り、マグネチックスターラーを用いて攪拌を行った。水を攪拌しながら水溶性基剤1（ヒドロキシプロピルセルロース）を少しずつ容器に添加し、水溶性基剤1（2質量部）が全て溶解するまで攪拌を行い、均一透明液体の鑄造用塗型剤組成物を調製した。

[0056] <実施例2~21、比較例2、3>

表1、2に示す量の水、各水溶性基剤1~11、および任意の無機粒子を用いた以外は実施例1と同様にして、鑄造用塗型剤組成物を調製した。

[0057] ＜比較例 5＞

表 1 に示す原料を用いて、容器に水（140 質量部）をはかり取り、ホモディスパーで水を攪拌しながら、増粘多糖類（0.2 質量部）を少しずつ添加した。その後、攪拌を続けながら、耐火性骨材 3（100 質量部）、ノニオン系界面活性剤（0.5 質量部）、シリコン系消泡剤（0.2 質量部）、酢酸ビニルエマルション（2 質量部）の順に添加して、耐火性骨材 3 が均一に分散された鑄造用塗型剤組成物を調製した。

[0058] （3）粘度の測定

＜実施例 1～21＞および＜比較例 2、3＞の各鑄造用塗型剤組成物の粘度の測定は、液温 25℃で、E 型粘度計（東機産業社製 VISCOMETER RE-85L）を用いて行った。

また、＜比較例 5＞の鑄造用塗型剤組成物について、B 型粘度計（東機産業社製 VISCOMETER TVB-10）で、2 号ローターを使用し、液温 25℃として、6 rpm の回転速度で 1 分間粘度を測定した。

結果を表 1、2 に示す。

[0059] （4）水溶性基材の沸点の測定

JIS K2254 に準じて測定を行い、その初留点を沸点とした。沸点が 200℃以上を超える水溶性基剤は、200℃を超えた段階で測定を終了し、「>200」℃と表記した。結果を表 1、2 に示す。

[0060] （5）無機コーテッドサンドの作製

[製造例 1]

＜実施例 1＞

耐火性骨材 1（三河珪砂 R6）（100 質量部）を攪拌機に投入した。次いで、80℃に加熱して熔融させた無機粘結剤 1（5.0 質量部）を攪拌機に投入して 4 分間混練し、常温流動性を有する乾態の無機コーテッドサンドを得た。

[0061] [製造例 2]

＜実施例 2～5、8～12、14～19、比較例 1＞

耐火性骨材 1（三河珪砂 R 6）（100 質量部）を攪拌機に投入した。次いで、80℃に加熱して熔融させた無機粘結剤 1（3.0 質量部）を攪拌機に投入して 4 分間混練し、常温流動性を有する乾態砂を得た。その後、さらに無機微粒子 1（0.9 質量部）を投入して、2 分間混練を行い、無機コーテッドサンドを得た。

[0062] [製造例 3]

＜実施例 6、7、13、20、比較例 2～5＞

耐火性骨材 2（エスパール # 60 L）（100 質量部）を攪拌機に投入した。次いで、80℃に加熱して熔融させた無機粘結剤 1（2.0 質量部）を攪拌機に投入して 4 分間混練し、常温流動性を有する乾態砂を得た。その後、さらに無機微粒子 1（0.6 質量部）を投入して、2 分間混練を行い、無機コーテッドサンドを得た。

[0063] [製造例 4]

＜実施例 21、比較例 6＞

耐火性骨材 1（三河珪砂 R 6）（100 質量部）を攪拌機に投入した。次いで、無機粘結剤 2（3.0 質量部）を攪拌機に投入して 2 分間混練し、湿態の無機コーテッドサンドを得た。

[0064] (6) 鋳型試験片の作製および鋳造用塗型剤組成物の塗布

22.3×22.3×180 mm 試験片（5 本取り）金型を 180℃に加熱した。各例の無機コーテッドサンドについて、CSR-43 ブロー造型機を使用し、＜実施例 1～20、比較例 1～5＞はブロー圧 0.3 MPa、＜実施例 21、比較例 6＞はブロー圧 4.5 MPa で無機コーテッドサンドを充填した。その後、この成型金型で無機コーテッドサンドを 150 秒間静置することで硬化させ、鋳型試験片を成型し、金型から鋳型試験片を取り出した。

金型から取り出した直後の鋳型試験片（鋳型表面温度：150～180℃）の各側面（計 4 面）に、表 1、2 に示す各実施例および比較例の無機コーテッドサンドに対応する鋳造用塗型剤組成物を、スプレーガン（アネスト岩

田社製 W I D E R 1) を用いて塗布した。鑄造用塗型剤組成物は、調製してから 24 時間経過したものを用い、スプレーガンは、各鑄造用塗型剤組成物が霧状となるように適宜調整した。

その後、常温で鑄型試験片を 10 分程度放置したところ、鑄型試験片表面に塗布された鑄造用塗型剤組成物の溶媒成分は鑄型試験片の熱で蒸発し、鑄型試験片は乾燥された。

[0065] (7) 鑄造評価

上記の (6) で作製した<実施例 1 ~ 21>、<比較例 1 ~ 6>の各鑄型試験片を用いて、鑄造試験を実施した。図 1 は、鑄造試験用鑄型の概略構成を示す断面図である。

まず、三河珪砂 R 6 (100 質量部)、カオーステップ S H - 8 0 1 0 (1.2 質量部)、カオーステップ D H - 2 5 (0.24 質量部) を攪拌機で混練して作製した混練砂を用いて図 1 に示した主型を作製した。主型は、上型 103 a および下型 103 b とから構成されており、幅 (図 1 の左右方向) 340 mm、奥行き (図 1 の紙面に垂直方向) 250 mm、下型 103 b の底面から上型 103 a の上面までの高さ 200 mm とした。

次に、主型に、実施例 1 ~ 21、比較例 1 ~ 6 の鑄型試験片を中子 101 としてセットし、湯口 105 から鑄込み温度 720℃ のアルミニウム合金 (A C 4 C 相当) (8.5 kg) を注湯した。冷却後、鑄物から鑄型試験片 (中子 101) を取り出した後、鑄物を切断して、鑄型試験片 (中子 101) と鑄物が接触していた部分を目視で観察し、以下の基準で評価した。結果を表 1、2 に示す。

・ 基準

鑄型試験片 (中子 101) と鑄物が接触していた部分の砂が焼着している面積が、鑄型 (中子 101) と鑄物が接触していた部分全体の面積に対して、1%未満である場合を「4」、1%以上 5%未満である場合を「3」、5%以上 10%未満である場合を「2」、10%以上である場合を「1」と評価した。

[0066] (8) 塗型剤組成物の安定性評価

上記の(2)で調製した鑄造用塗型剤組成物をスクリー管(アズワン社製、110cc、品番9-852-10 No. 8)に移し、24時間静置し、鑄造用塗型剤組成物の状態を目視にて以下の基準で評価した。結果を表1、2に示す。

・基準

○; 均一透明または分散液体が保持され(スクリー管の底に沈殿物無し)、使用可能であった。

×; 耐火性骨材が沈降し、水が分離していたため、使用不可であった。

[0067]

[表1]

表1	無機セラットサンド				鋳造用塗型剤組成物						鋳造用塗型剤組成物の安定性 (24時間後の状態)		鋳物表面 への 砂埃着き				
	耐火性骨材		無機粘結剤		添加剤		基剤			無機粒子		状態		使用可否			
			種類	質量部			種類	質量部 (有効分)	沸点(℃)	種類	質量部 (有効分)				水	粘度 (mPa·s)	
	種類	質量部	種類	質量部	種類	質量部	種類	質量部 (有効分)	種類	質量部 (有効分)	種類	質量部 (有効分)		粘度 (mPa·s)	状態	使用可否	
実施例1	製造例1	耐火性骨材1	100	無機粘結剤1	5	-	-	水溶性基剤1	2	>200	-	98	6	均一液体	○	4	
実施例2	製造例2	耐火性骨材1	100	無機粘結剤1	3	無機微粒子1	0.9	水溶性基剤1	2	>200	-	98	6	均一液体	○	4	
実施例3	製造例2	耐火性骨材1	100	無機粘結剤1	3	無機微粒子1	0.9	水溶性基剤1	4	>200	-	96	23	均一液体	○	4	
実施例4	製造例2	耐火性骨材1	100	無機粘結剤1	3	無機微粒子1	0.9	水溶性基剤1	4	>200	無機粒子1	0.5	95.5	24	均一液体	○	4
実施例5	製造例2	耐火性骨材1	100	無機粘結剤1	3	無機微粒子1	0.9	水溶性基剤1	4	>200	無機粒子1	1	95	25	均一液体	○	4
実施例6	製造例3	耐火性骨材2	100	無機粘結剤1	2	無機微粒子1	0.6	水溶性基剤1	4	>200	-	96	23	均一液体	○	4	
実施例7	製造例3	耐火性骨材2	100	無機粘結剤1	2	無機微粒子1	0.6	水溶性基剤1	0.5	>200	-	99.5	2	均一液体	○	2	
実施例8	製造例2	耐火性骨材1	100	無機粘結剤1	3	無機微粒子1	0.9	水溶性基剤1	8	>200	-	92	112	均一液体	○	4	
実施例9	製造例2	耐火性骨材1	100	無機粘結剤1	3	無機微粒子1	0.9	水溶性基剤1	4	>200	-	96	44	均一液体	○	4	
実施例10	製造例2	耐火性骨材1	100	無機粘結剤1	3	無機微粒子1	0.9	水溶性基剤3	4	>200	-	96	1125	均一液体	○	4	
実施例11	製造例2	耐火性骨材1	100	無機粘結剤1	3	無機微粒子1	0.9	水溶性基剤4	2	>200	-	98	11	均一液体	○	4	
実施例12	製造例2	耐火性骨材1	100	無機粘結剤1	3	無機微粒子1	0.9	水溶性基剤4	4	>200	-	96	20	均一液体	○	4	
実施例13	製造例3	耐火性骨材2	100	無機粘結剤1	2	無機微粒子1	0.6	水溶性基剤4	4	>200	-	96	20	均一液体	○	4	
実施例14	製造例2	耐火性骨材1	100	無機粘結剤1	3	無機微粒子1	0.9	水溶性基剤4	8	>200	-	92	45	均一液体	○	4	
実施例15	製造例2	耐火性骨材1	100	無機粘結剤1	3	無機微粒子1	0.9	水溶性基剤5	4	>200	-	92	2	均一液体	○	4	
実施例16	製造例2	耐火性骨材1	100	無機粘結剤1	3	無機微粒子1	0.9	水溶性基剤6	4	>200	-	92	2	均一液体	○	4	
実施例17	製造例2	耐火性骨材1	100	無機粘結剤1	3	無機微粒子1	0.9	水溶性基剤7	4	>200	-	90	1	均一液体	○	4	
実施例18	製造例2	耐火性骨材1	100	無機粘結剤1	3	無機微粒子1	0.9	水溶性基剤8	4	>200	-	98	1	均一液体	○	4	
実施例19	製造例2	耐火性骨材1	100	無機粘結剤1	3	無機微粒子1	0.9	水溶性基剤9	4	>200	-	96	1	均一液体	○	4	
実施例20	製造例3	耐火性骨材2	100	無機粘結剤1	3	無機微粒子1	0.6	水溶性基剤10	4	>200	-	96	1	均一液体	○	4	
比較例1	製造例2	耐火性骨材1	100	無機粘結剤1	2	無機微粒子1	0.9	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
比較例2	製造例3	耐火性骨材2	100	無機粘結剤1	2	無機微粒子1	0.6	-	-	-	-	100	<1	均一液体	○	1	
比較例3	製造例3	耐火性骨材2	100	無機粘結剤1	2	無機微粒子1	0.6	水溶性基剤11	4	135	-	96	1	均一液体	○	1	
比較例4	製造例3	耐火性骨材2	100	無機粘結剤1	2	無機微粒子1	0.6	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
比較例5	製造例3	耐火性骨材2	100	無機粘結剤1	2	無機微粒子1	0.6	増粘多糖類(0.2質量部)、耐火性骨材3(100質量部)、 /ニオキ系界面活性剤(0.5質量部)、シリカ系溶剤(0.2質量部)、 酢酸セリルアルコール(2質量部)	-	-	-	141	512	分散液	×	1	

[表2]

表2

	無機コーティングサンド						鋳造用鋳造型用組成物						鋳造用鋳造型用組成物の安定性 (24時間後の状態)		鋳物表面 への 砂着量 ^g /cm ²	
	耐火性骨材			無機粘結剤			添加剤			基剤			水			
	種類	質量部	質量部	種類	質量部	質量部	種類	質量部	質量部	種類	質量部	質量部	粘度 (mPa・s)	状態		
実施例21	製造例4	耐火性骨材1	100	無機粘結剤2	3	-	種類	-	-	水溶性基剤1	-	-	沸点(℃)	>200	均一液体	4
比較例6	製造例4	耐火性骨材1	100	無機粘結剤2	3	-	種類	-	-	水溶性基剤1	-	-	-	-	-	1

符号の説明

- [0069] 1 0 1 中子
- 1 0 3 a 上型
- 1 0 3 b 下型

1 0 5 湯口

請求の範囲

- [請求項1] 耐火性骨材および無機粘結剤を用いて製造された鋳型の表面に適用するために用いられる鋳造用塗型剤組成物であって、
沸点が200℃以上の水溶性基剤（A）と、水と、を含有し、無機粒子の含有量が、前記鋳造用塗型剤組成物全量に対して、2質量%以下である、鋳造用塗型剤組成物。
- [請求項2] 前記鋳造用塗型剤組成物の粘度が0.5 mPa・s以上、1200 mPa・s以下である、請求項1に記載の鋳造用塗型剤組成物。
- [請求項3] 前記水溶性基剤（A）は、多価アルコール、ポリスチレンスルホン酸塩、ナフタリンスルホン酸ホルマリン縮合物及びポリアクリル酸の中から選ばれる1種または2種以上を含む、請求項1または2に記載の鋳造用塗型剤組成物。
- [請求項4] 耐火性骨材および無機粘結剤を用いて製造された鋳型を用いた鋳物の製造方法であって、
前記鋳型の表面に、鋳造用塗型剤組成物を適用する工程と、
前記鋳造用塗型剤組成物が表面に適用された前記鋳型に、金属材料を流し込み、鋳物を得る工程と、
を有し、
前記鋳造用塗型剤組成物は、沸点が200℃以上の水溶性基剤（A）と、水と、を含有し、無機粒子の含有量が、前記鋳造用塗型剤組成物全量に対して、2質量%以下である、鋳物の製造方法。
- [請求項5] 前記鋳造用塗型剤組成物を適用する前記工程において、
前記鋳造用塗型剤組成物を塗布する、または、前記鋳型を前記鋳造用塗型剤組成物中に浸漬する、請求項4に記載の鋳物の製造方法。
- [請求項6] 前記鋳造用塗型剤組成物を適用する前記工程において、
前記鋳型の表面温度が100℃以上である、請求項4または5に記載の鋳物の製造方法。
- [請求項7] 前記鋳造用塗型剤組成物を適用する前記工程において、

前記金属材料が非鉄合金である、請求項4至6いずれか一項に記載の鋳物の製造方法。

[請求項8] 耐火性骨材および無機粘結剤を用いて製造された鋳型を用いて得られた鋳物への砂焼着き抑制方法であって、

前記鋳型の表面に、鋳造用塗型剤組成物を適用する工程と、

前記鋳造用塗型剤組成物が表面に適用された前記鋳型に、金属材料を流し込み、鋳物を得る工程と、

を有し、

前記鋳造用塗型剤組成物は、沸点が200℃以上の水溶性基剤（A）と、水と、を含有し、無機粒子の含有量が、前記鋳造用塗型剤組成物全量に対して、2質量％以下である、砂焼着き抑制方法。

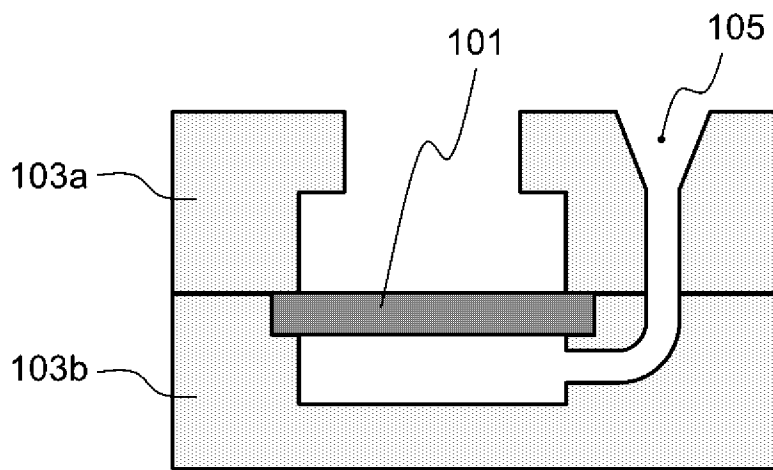
[請求項9] 前記鋳造用塗型剤組成物を適用する前記工程において、

前記鋳造用塗型剤組成物を塗布する、または、前記鋳型を前記鋳造用塗型剤組成物中に浸漬する、請求項8に記載の砂焼着き抑制方法。

[請求項10] 前記鋳造用塗型剤組成物を適用する前記工程において、

前記鋳型の表面温度が100℃以上である、請求項8または9に記載の砂焼着き抑制方法。

[図1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/039453

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B22C 3/00**(2006.01)i

FI: B22C3/00 D

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B22C3/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024

Registered utility model specifications of Japan 1996-2024

Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 6-63689 A (KAO CORPORATION) 08 March 1994 (1994-03-08)	1, 3-6, 8-10
Y	claims, paragraphs [0002]-[0013]	2, 7
Y	JP 2023-529289 A (QUAKER CHEMICAL CORPORATION) 10 July 2023 (2023-07-10)	2, 7
	paragraphs [0022]-[0033]	
Y	JP 54-23026 A (ONODA CEMENT KABUSHIKI KAISHA) 21 February 1979 (1979-02-21)	2
	claims, page 3, upper left column, lines 5-13	
Y	JP 2018-118302 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 02 August 2018	2
	(2018-08-02)	
	claims, table 1	

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“D” document cited by the applicant in the international application

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 December 2024

Date of mailing of the international search report

14 January 2025

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/039453

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	6-63689	A	08 March 1994	(Family: none)	
JP	2023-529289	A	10 July 2023	WO 2021/231719 A1 paragraphs [0028]-[0042] US 2021/0354195 A1 US 2023/0356292 A1 EP 4149736 A1 KR 10-2023-0011976 A CN 115812027 A MX 2022014299 A	
JP	54-23026	A	21 February 1979	(Family: none)	
JP	2018-118302	A	02 August 2018	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

B22C 3/00(2006.01)i

FI: B22C3/00 D

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

B22C3/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報

1922 - 1996年

日本国公開実用新案公報

1971 - 2024年

日本国実用新案登録公報

1996 - 2024年

日本国登録実用新案公報

1994 - 2024年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 6-63689 A（花王株式会社）08.03.1994（1994 - 03 - 08） 特許請求の範囲、[0002]－[0013]	1,3-6,8-10
Y		2,7
Y	JP 2023-529289 A（キューカー・ケミカル・コーポレーション）10.07.2023（2023 - 07 - 10） [0022]－[0033]	2,7
Y	JP 54-23026 A（小野田セメント株式会社）21.02.1979（1979 - 02 - 21） 特許請求の範囲、第3頁左上欄第5－13行目	2
Y	JP 2018-118302 A（トヨタ自動車株式会社）02.08.2018（2018 - 08 - 02） 特許請求の範囲、表1	2

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献

“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

“&” 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

23. 12. 2024

国際調査報告の発送日

14. 01. 2025

名称及びあて先

日本国特許庁(ISA/JP)

〒100-8915

日本国

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

権限のある職員（特許庁審査官）

池田 安希子 4E 4175

電話番号 03-3581-1101 内線 3423

様式 PCT/ISA/210（第2ページ）（2022年7月）

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2024/039453

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	6-63689	A	08.03.1994	(ファミリーなし)	
JP	2023-529289	A	10.07.2023	WO 2021/231719 A1	
				[0028] - [0042]	
				US 2021/0354195 A1	
				US 2023/0356292 A1	
				EP 4149736 A1	
				KR 10-2023-0011976 A	
				CN 115812027 A	
				MX 2022014299 A	
JP	54-23026	A	21.02.1979	(ファミリーなし)	
JP	2018-118302	A	02.08.2018	(ファミリーなし)	