

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4535397号
(P4535397)

(45) 発行日 平成22年9月1日(2010.9.1)

(24) 登録日 平成22年6月25日(2010.6.25)

(51) Int. Cl. F 1
B 2 2 C 1/00 (2006.01) B 2 2 C 1/00 B

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2007-157031 (P2007-157031)	(73) 特許権者	000004215
(22) 出願日	平成19年6月14日(2007.6.14)		株式会社日本製鋼所
(65) 公開番号	特開2008-307566 (P2008-307566A)		東京都品川区大崎一丁目11番1号
(43) 公開日	平成20年12月25日(2008.12.25)	(74) 代理人	100091926
審査請求日	平成20年3月25日(2008.3.25)		弁理士 横井 幸喜
		(72) 発明者	成田 英記
			北海道室蘭市茶津町4番地 株式会社日本製鋼所内
		審査官	福島 和幸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 鋳物砂および鋳造用鋳型

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

質量比において、40メッシュのふるいを通過し50メッシュのふるい上に残留する砂、50メッシュのふるいを通過し100メッシュのふるい上に残留する砂および100メッシュのふるいを通過し140メッシュのふるい上に残留する砂の割合の合計が80%以上であり、40メッシュのふるいを通過し50メッシュのふるい上に残留する前記砂および100メッシュのふるいを通過し140メッシュのふるい上に残留する前記砂の割合がそれぞれ10%以上であり、50メッシュのふるいを通過し100メッシュのふるい上に残留する前記砂の割合が50~60%である粒度分布を有する人工砂からなり、該人工砂としてムライト系またはアルミナ系人工砂の一方または両方を含むことを特徴とする鋳物砂。

10

【請求項2】

前記人工砂は、質量比において、40メッシュのふるい上に残留する砂および140メッシュのふるいを通過する砂の割合がそれぞれ10%以下であることを特徴とする請求項1記載の鋳物砂。

【請求項3】

50メッシュのふるいを通過し100メッシュのふるい上に残留する前記砂のうち、50メッシュのふるいを通過し70メッシュのふるい上に残留する砂の割合が質量比において30~40%であることを特徴とする請求項1または2に記載の鋳物砂。

【請求項4】

20

請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の鑄物砂によって構成される鑄造用鑄型であって、鑄込み質量 10 t 以上の大型鑄鋼品に適用することを特徴とする鑄造用鑄型。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は鑄込み重量 10 t 以上の大型鑄鋼品の鑄造に好適であり、鑄造時の焼着を大幅に低減できる鑄物砂および鑄造用鑄型に関するものである。

【背景技術】

【0002】

鑄鋼品分野では、鑄込み重量が数 kg ~ 数十 kg の製品では鑄込み温度の低い鑄鉄と同様天然珪砂が使用されているが、数百 kg ~ 数 t の製品では耐火度の高い人工砂が使用されている。耐火度の高い人工砂を使用する理由の一つとして焼着の低減が挙げられる。焼着は鑄物砂の軟化あるいは溶融による溶鋼と鑄物砂の製品への付着あるいは鑄物砂の間に溶鋼が浸透して鑄物砂が製品に付着する現象であり、製品への焼着の低減方法として一般的に先述のように耐火度の高い鑄物砂を使用したり、より粒径の小さい砂を使用したりすることが挙げられる。さらに焼着を防止する手段として、特許文献 1 ~ 3 に示されるように鑄物砂の耐火度の改善や粒の形状、平均粒径を調整する方法や、特許文献 4 及び 5 に示されるように鑄型に塗布する塗型材の成分を最適化することで低減する方法が提案されている。

【特許文献 1】特開 2006 - 212650 号公報

【特許文献 2】特開 2007 - 029970 号公報

【特許文献 3】特開 2007 - 111739 号公報

【特許文献 4】特開 2006 - 181579 号公報

【特許文献 5】特開 2006 - 198677 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかし 10 t 以上の鑄鋼品では人工砂でも焼着防止効果は十分ではなく、特に狭隘部では焼着が発生しやすい。焼着が発生すると手入れ作業の増大、製造工程の延長など生産性が悪化する上、チッピングやグラインダの多用により作業性も悪化する。上記各特許文献の方法でも焼着防止には十分ではない。

【0004】

本発明はこれらの背景をもとになされたものであり、大型鑄鋼品の焼着を効果的に防止することができる鑄物砂および鑄造用鑄型を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は上記のように大型鑄鋼品の焼着を防止すべく、なだらかな粒度分布となるように調整した人工砂を使用し、塗型材の浸透性を改善し、実質的な塗型層厚さを厚くすることで焼着を防止するものである。

【0006】

すなわち、本発明の鑄物砂のうち、第 1 の本発明は、質量比において、40 メッシュのふるいを通過し 50 メッシュのふるい上に残留する砂、50 メッシュのふるいを通過し 100 メッシュのふるい上に残留する砂および 100 メッシュのふるいを通過し 140 メッシュのふるい上に残留する砂の割合の合計が 80 % 以上であり、40 メッシュのふるいを通過し 50 メッシュのふるい上に残留する前記砂および 100 メッシュのふるいを通過し 140 メッシュのふるい上に残留する前記砂の割合がそれぞれ 10 % 以上であり、50 メッシュのふるいを通過し 100 メッシュのふるい上に残留する前記砂の割合が 50 ~ 60 % である粒度分布を有する人工砂からなり、該人工砂としてムライト系またはアルミナ系人工砂の一方または両方を含むことを特徴とする。

【0007】

10

20

30

40

50

第2の本発明の鑄物砂は、前記第1の本発明において、前記人工砂は、質量比において、40メッシュのふるい上に残留する砂および140メッシュのふるいを通過する砂の割合がそれぞれ10%以下であることを特徴とする。

【0008】

第3の本発明の鑄物砂は、前記第1または第2の本発明において、50メッシュのふるいを通過し100メッシュのふるい上に残留する前記砂のうち、50メッシュのふるいを通過し70メッシュのふるい上に残留する砂の割合が質量比において30~40%であることを特徴とする。

【0010】

第4の本発明の鑄造用鑄型は、前記第1~第3の本発明のいずれかの鑄物砂によって構成される鑄造用鑄型であって、鑄込み質量10t以上の大型鑄鋼品に適用することを特徴とする。

【0011】

本発明によれば、上記のようになだらかな粒度分布によって塗型の浸透性が改善される。以下に、本発明で規定する粒度分布の理由について説明する。

【0012】

40メッシュのふるいを通過し50メッシュのふるい上に残留する砂、50メッシュのふるいを通過し100メッシュのふるい上に残留する砂および100メッシュのふるいを通過し140メッシュのふるい上に残留する砂の割合の合計：80%以上

これらの粒度を80%以上とすることで、所定の範囲内で粒度が分布している人工砂が得られ、不揃いな分布を回避する。なお、50メッシュのふるいを通過し100メッシュのふるい上に残留する砂は、例えば、50メッシュのふるいを通過し70メッシュのふるい上に残留する砂と70メッシュのふるいを通過し100メッシュのふるい上に残留する砂とによって構成することができる。

【0013】

また、40メッシュのふるいを通過し50メッシュのふるい上に残留する前記砂および100メッシュのふるいを通過し140メッシュのふるい上に残留する前記砂の割合をそれぞれ10%以上、かつ50メッシュのふるいを通過し100メッシュのふるい上に残留する前記砂の割合を50~60%とすることで、なだらかな粒度分布が得られる。

さらに、40メッシュのふるい上に残留する砂の割合を10%以下とするのが望ましい。これにより砂粒間が広くなりすぎて塗型材が浸透しすぎるのを回避する。塗型材が浸透しすぎると、塗型材の乾燥が不十分になり、ガス欠陥が発生する危険性が高くなる。また、140メッシュを通過する粒度の砂は10%以下とするのが望ましい。該砂が10%を超えて含まれていると、砂粒間が狭くなりすぎて塗型材が十分に浸透せず、塗型の効果が十分に発揮されないため、該粒度の砂は10%以下とする。

【0014】

さらに、50メッシュのふるいを通過し100メッシュのふるい上に残留する砂のうち、50メッシュのふるいを通過し70メッシュのふるい上に残留する前記砂が30~40%の割合で含まれていると、全体の粒度分布のバランスがよくなり、鑄型全体の砂粒間を均一にすることができ、塗型の浸透深さのばらつきを小さくすることができる。上記粒度の砂が40%を超えると、50メッシュのふるいを通過し100メッシュのふるい上に残留する前記砂の残部、例えば70メッシュのふるいを通過し100メッシュのふるい上に残留する砂が少なくなることになり、バランスが悪くなる。

【0015】

また、砂粒間を均一にするため、鑄物砂には人工的に製造された球形に近い人工砂がよく、耐火度を考慮するとアルミナ系またはムライト系の人工砂が望ましい。

【発明の効果】

【0016】

以上説明したように、本発明の鑄物砂によれば、質量比において、40メッシュのふるいを通過し50メッシュのふるい上に残留する砂、50メッシュのふるいを通過し100

10

20

30

40

50

メッシュのふるい上に残留する砂および100メッシュのふるいを通過し140メッシュのふるい上に残留する砂の割合の合計が80%以上であり、40メッシュのふるいを通過し50メッシュのふるい上に残留する前記砂および100メッシュのふるいを通過し140メッシュのふるい上に残留する前記砂の割合がそれぞれ10%以上であり、50メッシュのふるいを通過し100メッシュのふるい上に残留する前記砂の割合が50~60%である粒度分布を有する人工砂からなり、該人工砂としてムライト系またはアルミナ系人工砂の一方または両方を含むので、粒度分布がなだらかになり、適当な塗型材の浸透性により、鑄造時の焼着が改善され、鑄込み質量10t以上の大型鑄鋼品を品質よく製造することが可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】

10

【0017】

本発明の鑄物砂は、好適にはアルミナ系、ムライト系の人工砂を用いて、できるだけ球形形状の砂粒を用いるのが望ましい。人工砂の製造方法は本発明としては特に限定をされるものではないが、球状の形状が得られる製造方法が望ましい。鑄物砂の粒度調整は、本発明としては特に限定をされるものではないが、例えば、ふるいを用いた篩い分け法により行うことができる。なお、人工砂は、新砂の他、回収砂を用いるものであってもよく、新砂と回収砂とを混合して用いてもよい。

【0018】

本発明で規定される粒度分布を有する人工砂は、通常は、適宜の粘結剤等と混合され、適宜形状の鑄造用鑄型に造形される。なお、鑄型の造形方法は本発明としては特に限定をされるものではない。また、本発明の鑄物砂は、鑄造用鑄型として、外型の他、中子型の成形に用いることも可能である。

20

鑄造用鑄型の表面には塗型材が塗布される。本発明は塗型材の種別が特に限定されるものではなく、既知の材料を用いることができる。塗型材塗布においては、塗型材が適度な浸透性を有して鑄型表面に塗布される。好適には、塗型層の厚さは、浸透層を含めて1.0mm前後とされる。

鑄造用鑄型は、適宜材料の溶湯を注入して鑄込みを行う。該鑄込みでは、焼着が効果的に防止され、10t以上の大型の鑄鋼品の製造においても焼着が生じることなく良好に鑄造を行うことができる。

【実施例1】

30

【0019】

以下、この発明の実施例を記載する。

人工砂としてムライト系人工砂(商品名ナイガイセラピーズ/伊藤忠セラテック製)を用い、表1に示す粒度分布を有する比較材と発明材の供試材を用意した。なお、各メッシュでは、一段階大きなメッシュは通過するものの当該メッシュを通過しない粒度の砂の質量比で示されており、panは、最小の270メッシュを通過する粒度の砂の質量比を示している。例えば、100メッシュは、70メッシュは通過するが100メッシュを通過しない粒度の砂の質量比を示している。

【0020】

【表 1】

メッシュ	14メッシュ	20メッシュ	30メッシュ	40メッシュ	50メッシュ	70メッシュ	100メッシュ	140メッシュ	200メッシュ	270メッシュ	pan
呼び寸法(μm)	1180	850	600	425	300	212	150	106	75	53	
比較材	1	0.0	0.0	0.4	14.7	68.9	13.8	0.3	0.0	0.0	0.0
	2	0.0	0.0	0.3	12.9	37.3	19.2	4.3	0.2	0.1	0.0
	3	0.0	0.0	0.1	6.3	30.1	22.2	2.8	0.0	0.0	0.0
	4	0.0	0.0	0.0	0.2	3.3	42.8	12.7	0.2	0.0	0.0
発明材	1	0.0	0.3	0.6	4.7	15.6	26.1	12.6	4.1	1.1	0.3
	2	0.0	0.3	0.5	2.7	13.4	27.0	12.1	4.0	1.1	0.3

10

20

30

40

【0021】

これらの砂を用いて行った塗型浸透試験結果を行った。試験体を図1に、試験結果を図2および図3示す。

試験は、前記供試材の鋳物砂を用いて80L×120W×30Hの砂型1を作製し、その上面に刷毛で塗型材2(商品名オカスーパーWS23/岡崎鋳産製)を塗布した後乾燥し、この作業を2回行った後、砂型中央断面における塗型厚さを10点測定し、平均値を求め、その結果を図3に示した。なお、塗型厚さとは砂型1の表面に残留している塗型膜

50

と砂型に塗型材が浸透した深さの総和のことを指している。また、断面を観察し、その写真を図2に示した。

この結果より、発明材1、2は塗膜厚さも浸透量も十分であり、最適とされる塗型厚さ1.0mm前後となっているが、比較材1は粒度分布が粗すぎるため浸透量が相対的に大きすぎ、塗膜厚さが十分に確保できないため塗型厚さも十分ではない。比較材2～4は逆に浸透量が十分ではなく塗型厚さが十分に確保できていない。

【0022】

次に、発明材1、2および比較材4を用いて焼着再現試験を行った。試験器具を図4に、試験結果を図5に示す。

焼着再現試験は、図4に示すように、500mm×1000Hの円柱状の空洞を持つ鑄型10に、鑄型10の内表面から180H×80W×550Lの中子11、12、13、14が中心に向かって4方から突き出るようにセットし、鑄型10の内部に、湯道15を通して鑄型の底部側より溶鋼を注入し中子底部表面に焼着を発生させた。それぞれの中子は比較材4、発明材1、および発明材2を用いて作製し、その焼着の発生量を調査した。

10

この結果より、発明材1、2は比較材4よりも焼着が低減していることが明らかとなった。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明の一実施例の塗型材塗布試験に用いる試験体を示す図である。

20

【図2】同じく、塗布試験の結果を示すグラフである。

【図3】同じく、塗布試験の結果を示す断面の図面代用写真である。

【図4】同じく、焼着再現試験の試験器具を示す図である。

【図5】同じく、焼着再現試験の結果を示すグラフである。

【符号の説明】

【0024】

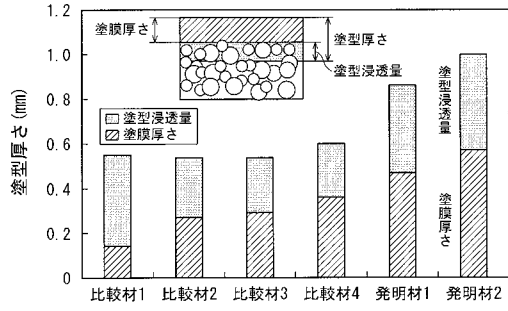
1 砂型
2 塗型材

10 鑄型

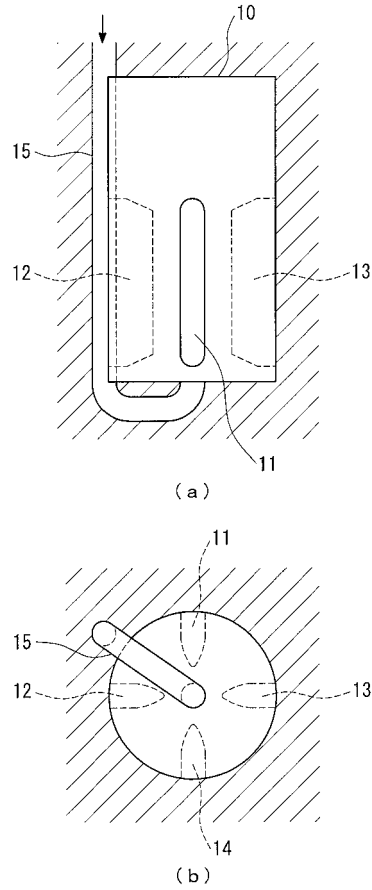
11、12、13、14 中子

30

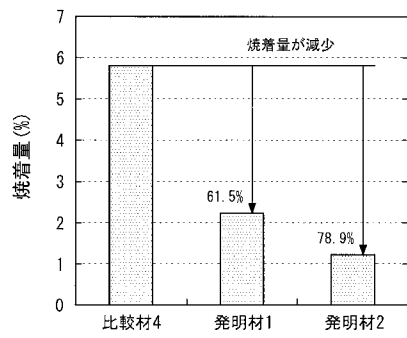
【図3】



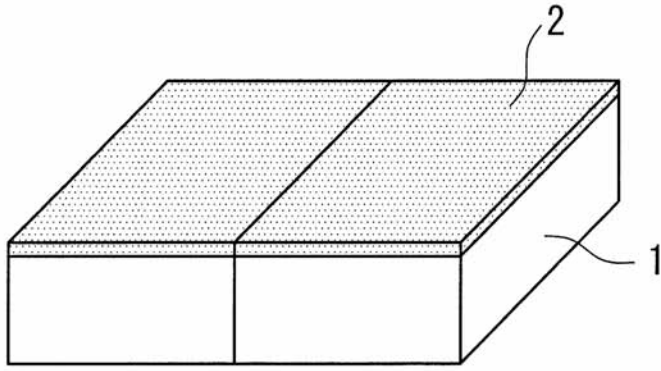
【図4】



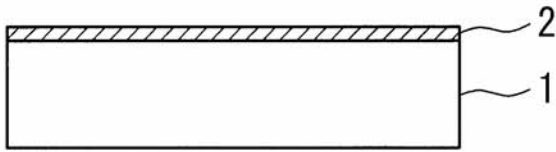
【図5】



【図1】

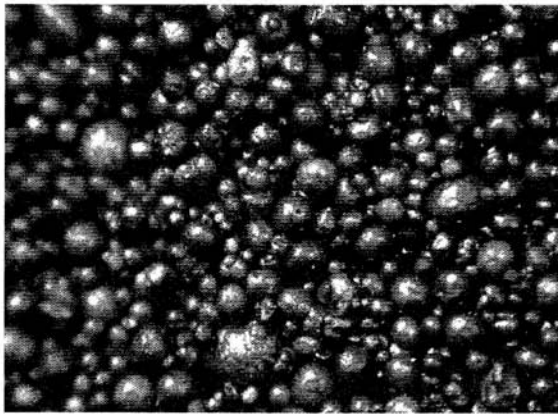


(a)

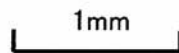


断面観察

(b)



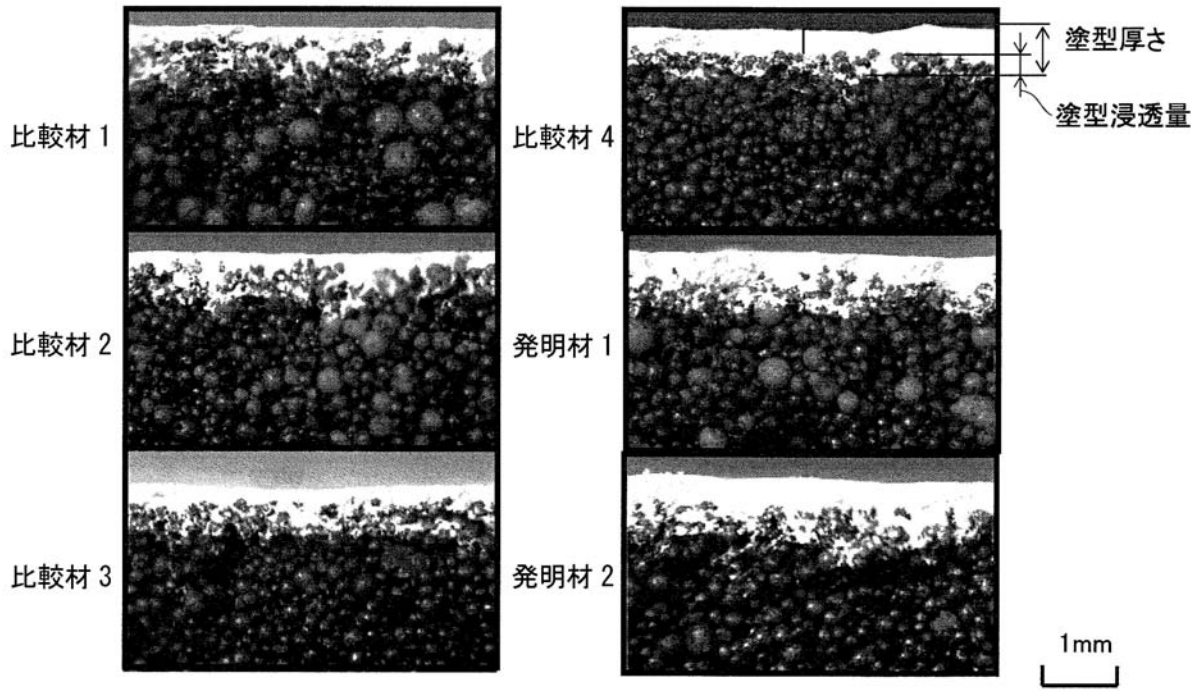
砂表面



図面代用写真

(c)

【図2】



図面代用写真

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2006-334612(JP,A)
特開2006-305628(JP,A)
国際公開第2007/058254(WO,A1)
アルミナ系球状骨材 エスパール, URL, <http://www.yks-net.co.jp/200605spear14.htm>

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B22C 1/00 - 3/00