

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2004-17162
(P2004-17162A)

(43) 公開日 平成16年1月22日(2004.1.22)

(51) Int.Cl.⁷
B 2 2 D 11/059

F I
B 2 2 D 11/059 1 1 O A
B 2 2 D 11/059 1 1 O H
B 2 2 D 11/059 1 2 O B

テーマコード (参考)
4 E O O 4

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2003-171960 (P2003-171960)	(71) 出願人	391011951
(22) 出願日	平成15年6月17日 (2003. 6. 17)		カーエム・オイローパ・メタル・アクチエ ンゲゼルシヤフト
(31) 優先権主張番号	10227034.1		ドイツ連邦共和国、4 9 0 7 4 オスナブ リュック、クロステルストラーセ、2 9
(32) 優先日	平成14年6月17日 (2002. 6. 17)	(74) 代理人	100069556
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		弁理士 江崎 光史
		(74) 代理人	100092244
			弁理士 三原 恒男
		(74) 代理人	100093919
			弁理士 奥村 義道
		(74) 代理人	100111486
			弁理士 鍛冶澤 實
		最終頁に続く	

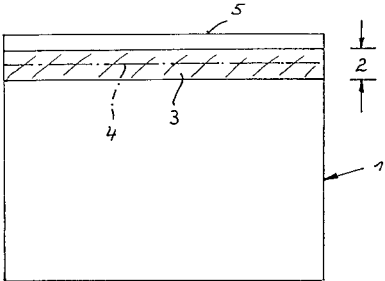
(54) 【発明の名称】 銅鑄型

(57) 【要約】

【課題】銅鑄型の熱の流れ、ひいては冷却出力に重大な影響を与えずに、寿命が大幅に延びる、亜鉛および／または硫黄の存在下で溶鋼を連続鑄造するための銅鑄型を提供する。

【解決手段】溶鋼を連続鑄造するための銅鑄型 1 は、亜鉛および／または硫黄の存在下で、最大熱応力を受ける、溶鋼との接触範囲 2 に、少なくとも単層の拡散バリア層 3 を備えている。この拡散バリア層は少なくとも 1 つの金属材料／メタロイド材料によって形成されている。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

最大熱応力を受ける、溶鋼との接触範囲(2, 8)に、拡散バリヤ層(3, 7, 13, 14, 18, 21)を備えている、亜鉛および/または硫黄の存在下で溶鋼を連続铸造するための銅鑄型。

【請求項 2】

拡散バリヤ層(3, 7, 13, 14, 18, 21)が少なくとも1つの金属材料/メタロイド材料によって形成されていることを特徴とする請求項1記載の銅鑄型。

【請求項 3】

拡散バリヤ層(3, 7, 13, 14, 18, 21)が塗料、樹脂または合成樹脂によって形成されていることを特徴とする請求項1記載の銅鑄型。 10

【請求項 4】

拡散バリヤ層(3, 7, 13, 14, 18, 21)がセラミック材料によって形成されていることを特徴とする請求項1記載の銅鑄型。

【請求項 5】

拡散バリヤ層(3, 7, 13, 14, 18, 21)がチューブ形モールドまたは板形モールド(6, 1)の上側半分に設けられていることを特徴とする請求項1~4のいずれか一つに記載の銅鑄型。

【請求項 6】

拡散バリヤ層(3, 7, 13, 14, 18, 21)がチューブ形モールドまたは板形モールド(6, 1)の湯面(4, 10)の高さ範囲に設けられていることを特徴とする請求項1~5のいずれか一つに記載の銅鑄型。 20

【請求項 7】

拡散バリヤ層(3, 7, 13, 14, 18, 21)が溶鋼に接触している、一緒に動くモールドの全周に設けられていることを特徴とする請求項1~4のいずれか一つに記載の銅鑄型。

【請求項 8】

拡散バリヤ層(3, 7, 13, 14, 18, 21)が0.002~0.3mmの厚さを有することを特徴とする請求項1~7のいずれか一つに記載の銅鑄型。

【請求項 9】

拡散バリヤ層(3, 7, 13, 14, 18, 21)が0.005~0.1mmの厚さを有することを特徴とする請求項1~8のいずれか一つに記載の銅鑄型。 30

【請求項 10】

拡散バリヤ層(14)が多層の層として形成されていることを特徴とする請求項1~9のいずれか一つに記載の銅鑄型。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、亜鉛および/または硫黄の存在下で溶鋼を連続铸造するための銅鑄型に関する。 40

【0002】

【従来の技術】

溶鋼を連続铸造するために銅鑄型を使用する場合、亜鉛および/または硫黄の存在下で、最大熱応力を受ける、溶鋼との接触範囲が早く損傷する。

【0003】

その際、例えば溶融した自動車くず鉄の構成要素としての亜鉛(腐食防止剤としての亜鉛)が、高温の銅表面と反応し、拡散プロセスで脆い / / 真鍮相を形成する。この真鍮相ははげ落ち、その結果亀裂を形成することになる。

【0004】

例えば鑄造補助剤によって存在する硫黄は銅と反応して、大きな容積の脆い硫化銅を形成 50

する。この硫化銅は同様にはげ落ちる。従って、局部的な腐食によって発生する切欠き効果は亀裂形成のための典型的な出発点である。

【 0 0 0 5 】

【 発明が解決しようとする課題 】

技術水準から出発して、本発明の根底をなす課題は、銅鑄型の熱の流れ、ひいては冷却出力に重大な影響を与えずに、寿命が大幅に延びる、亜鉛および／または硫黄の存在下で溶銅を連続鑄造するための銅鑄型を提供することである。

【 0 0 0 6 】

【 課題を解決するための手段 】

この課題は本発明に従い、請求項 1 記載の特徴によって解決される。

10

【 0 0 0 7 】

この特徴によれば、銅鑄型が、最大熱応力を受ける、溶銅との接触範囲に、拡散バリア層を備えている。

【 0 0 0 8 】

少なくとも単層のこのような拡散バリア層は請求項 2 に従って例えば金属材料／メタロイド材料からなっている。亜鉛および／または硫黄とのこの材料の溶解性は使用温度の範囲では無視することができる。この材料には特に、ルテニウム (R u) とレニウム (R e) とタンタル (T a) と珪素 (S i) とホウ素 (B) とタングステン (W) とクロム (C r) とニオブウム (N b) が属する。亜鉛だけが存在している場合には更に、モリブデン (M o) とチタン (T i) とロジウム (R h) とテルル (T e) が使用可能である。

20

【 0 0 0 9 】

拡散バリア層は C V D (化学蒸着) または P V D (物理蒸着) プロセスによって、銅鑄型の銅表面に直接被覆可能である。

【 0 0 1 0 】

更に、拡散バリア層をクロムまたは他の電気メッキ層に被覆してもよい。

【 0 0 1 1 】

更に、拡散バリア層は、例えばクロムおよび／またはニッケルからなる摩耗層を被覆する前に中間層として形成可能である。

【 0 0 1 2 】

層の種類の選択は 2 つのファクタによって決定される。一方では、拡散バリアの優先する目的を満足しなければならない。他方では中間層または被覆層としての良好な付着の不可避の前提を満足しなければならない。

30

【 0 0 1 3 】

拡散バリア層の他の形成方法はカバー層としての酸化クロムである。亜鉛および／または硫黄とのこの酸化クロムの溶解性は銅鑄型の使用温度の範囲では無視することができる。酸化クロムは例えば酸化雰囲気内でクロムコーティングを熱的／化学的に処理することによって生じることができる。これに伴い、表面自体が酸化物によってクロム内への亜鉛および／または硫黄の拡散を防止されるだけでなく、典型的な場合常に存在するクロムコーティングの微小亀裂やマクロ亀裂が酸化物によって閉鎖される。

【 0 0 1 4 】

40

更に、本発明の範囲内において、拡散バリア層として少なくとも 1 つの種類のクロムの層を蒸着することもできる。そのために、いわゆる亀裂のない硬質クロム層と微小亀裂の硬質クロム層と標準化された硬質クロム層を組み合わせることができる。この組み合わせは、層の表面から基材まで亀裂が貫通しないようにあるいは使用中に貫通しないように行われる。例えば亀裂のないクロムまたは微小亀裂のクロム製の中間層を備え、その上に標準硬質クロム製のカバー層を被覆した層構造が特に適している。

【 0 0 1 5 】

本発明では更に、例えばチタン／アルミニウム (T i / A l) とクロム (C r) をベースとした、炭化物、窒化物、ホウ化物または酸化物およびこれらの混合物からなる層が拡散バリア層として形成される。この組成では、炭化物と窒化物とホウ化物は好ましくは中間

50

層として適している。酸化物はカバー層として使用可能である。本発明では特に、窒化アルミニウム (AlN) と酸化アルミニウム (Al_2O_3) と炭化クロム (CrC) と窒化クロム (CrN) と炭化チタン (TiC) と窒化チタン (TiN) と窒化チタン炭素 ($TiCN$)、窒化チタンアルミニウム ($TiAlN$) とホウ化チタン (TiB_2) を使用することが望ましい。

【0016】

アルミニウム化合物、例えば硝酸アルミニウムを、銅鑄型の表面、例えばクロムメッキした表面に被覆することによっても、拡散バリア層を形成することができる。被覆によって、鑄型の表面層が食塩水によって完全に湿らされ、浸潤される。適度の温度での焼鈍によって、酸化アルミニウム (Al_2O_3) への分解が表面全体および微小亀裂や開放孔に生じる。この場合にも、亜鉛と硫黄の拡散、ひいては真鍮形成または硫黄腐食が防止される。硝酸アルミニウム溶液の被覆は、浸漬や噴霧によってあるいは筆またはローラを用いて塗布することによって行うことができる。浸潤の保護作用は複数回の浸漬または塗布によって強化することができる。

10

【0017】

前述の拡散バリアを含めて摩耗保護剤としてのニッケルとモールド材料としての銅を組み合わせることもできる。

【0018】

請求項3の特徴に従って、適当な塗料、樹脂または合成樹脂を銅鑄型の表面、例えばクロムメッキされた表面に被覆することによって、拡散バリア層を作ることができる。適当な材料は特に、シリコンまたはエポキシドをベースとした塗料、樹脂または合成樹脂である。被覆することによって、鑄型の表面層は完全に湿らされ、浸潤される。室温または高温での移動によって、表面全体の被膜とその下にあるコーティングの微小亀裂や孔内の被膜が硬化または酸化する。この場合にも、亜鉛と硫黄の拡散、ひいては真鍮形成または硫黄腐食が防止される。

20

【0019】

請求項4では更に、拡散バリア層がセラミック材料によって形成されている。

【0020】

銅鑄型がチューブ形モールドまたは板形モールドからなっていると、拡散バリア層は請求項5に従って好ましくはモールド長さの上側半分、特に上側の4分の1または3分の1が被覆される。

30

【0021】

請求項6に従って、拡散バリア層はチューブ形モールドまたは板形モールドの場合湯面の高さ範囲に設けられている。その際、拡散バリア層は次のような高さに被覆されている。すなわち、湯面の振動時に大きな熱応力を受ける接触面を申し分なく覆うために充分であるような高さに被覆されている。この範囲は代表的な場合、湯面レベルの上方または下方の約±50mmであるかあるいはチューブ形モールドまたは板形モールドの上側エッジから約250mm以下離れた範囲内にある。この範囲は好ましくは上側エッジから50~250mm、好ましくは150~200mm離れている。

【0022】

一緒に動くモールド（鑄造ロール、鑄造ローラ）は請求項7に従い、拡散バリア層を備えている。この拡散バリア層は溶鋼に接触している全周に設けられている。

40

【0023】

内部の試験の結果、請求項8に従って、拡散バリア層を0.002~0.3mmの厚さにすべきことが判った。

【0024】

拡散バリア層の好ましい厚さは請求項9に従い、0.005~0.1mmである。

【0025】

請求項14の特徴に従い、拡散バリア層は多層の層として形成可能である。多層の層の場合、複数の層と層材料が互いに組み合わせられる。

50

【 0 0 2 6 】

【 発明の実施の形態 】

次に、図に示した実施の形態に基づいて本発明を詳しく説明する。

【 0 0 2 7 】

図 1 において、銅製のモールド板が 1 で示してある。ハッチングで示した範囲 2 は、最大熱応力を受ける溶鋼接触範囲を示している。この範囲は拡散バリア層（拡散隔壁層、拡散遮断層）3 を備えている。湯面（浴レベル）4 は一点鎖線で示してある。湯面 4 が垂直方向に振動可能であるので、範囲 2 をカバーするために、拡散バリア層 3 は湯面 4 の上方または下方に約 50 mm 延びている。換言すると、湯面 4 は板形モールド 1 の上側エッジ 5 から約 150 ~ 200 mm 離れた位置に設けることができる。拡散バリア層 3 は金属材料からなっている。 10

【 0 0 2 8 】

図 2 には、チューブ形モールド 6 が概略的に示してある。ここでも、金属材料／メタロイド材料からなる拡散バリア層 7 が示してある。この拡散バリア層は、チューブ形モールド 6 の上側 9 から約 150 ~ 200 mm 離れた範囲 8 内にある。湯面 10 に対する高さ範囲は約 50 mm である。

【 0 0 2 9 】

図 3 は、板形モールド 1 またはチューブ形モールド 6 のような鑄型 12 あるいは鑄造ロールまたは鑄造ローラのような一緒に動く図示していないモールドの銅製基材銅 11 の縦断面を示している。この基材 11 には、例えば酸化アルミニウム（ Al_2O_3 ）からなる単層の拡散バリア層 13 が被覆されている。 20

【 0 0 3 0 】

図 4 において、鑄型 12 の銅製基材が 11 で示してある。基材 11 には多層の層 14 が被覆されている。この多層の層は本実施の形態では、基材 11 に接触する窒化クロム（CrN）製の層 15 と、酸化アルミニウム（ Al_2O_3 ）製の層 16 と、窒化チタン（TiN）製の被覆層としての層 17 とからなっている。

【 0 0 3 1 】

図 5 において同様に、鑄型 12 の銅製基材が 11 で示してある。基材 11 には例えば窒化アルミニウム（AlN）製の単層の拡散バリア層 18 が被覆されている。更に、例えばクロムおよび／またはニッケル製の単層の摩耗層 19 が、銅製の基材 11 から拡散バリア層 18 への移行範囲に設けられている。 30

【 0 0 3 2 】

図 6 は鑄型 12 の銅製基材 11 を示している。この基材にはクロム製の保護層 20 が被覆されている。この保護層は更に、厚さが保護層の表面で終わっている、例えば酸化アルミニウム（ Al_2O_3 ）製の拡散バリア層 21 を備えている。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 モールド板の鑄造板の概略的な正面図である。

【 図 2 】 モールド管の概略的な斜視図である。

【 図 3 】 鑄型の基材に被覆された拡散バリア層の縦断面図である。

【 図 4 】 鑄型の基材に被覆された多層の縦断面図である。 40

【 図 5 】 中間層を有する、鑄型の基材に被覆された単層の拡散バリア層の縦断面図である。

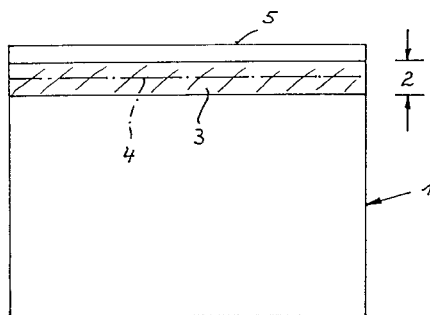
【 図 6 】 鑄型の基材の保護層に被覆されたバリア層の縦断面図である。

【 符号の説明 】

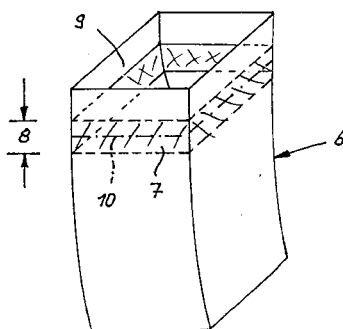
- | | |
|---|-------------|
| 1 | モールド板 |
| 2 | モールド板 1 の範囲 |
| 3 | 拡散バリア層 |
| 4 | 湯面 |
| 5 | モールド板の上側エッジ |
| 6 | チューブ形モールド |

7	拡散バリア層
8	チューブ形モールド 6 の範囲
9	チューブ形モールド 6 の上側
10	湯面
11	鋳型 12 の基材
12	鋳型
13	拡散バリア層
14	多層
15	多層 14 の層
16	多層 14 の層
17	多層 14 の層
18	拡散バリア層
19	摩耗層
20	保護層
21	拡散バリア層

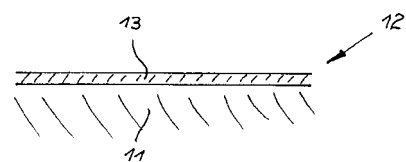
【図 1】



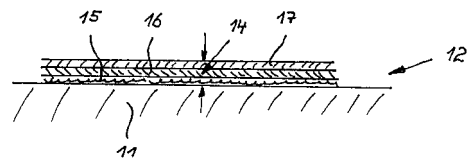
【図 2】



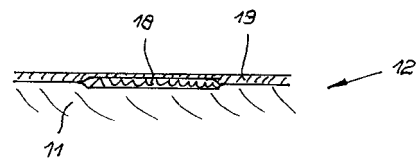
【図 3】



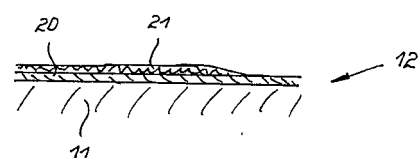
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

- (72)発明者 ハンス - ユルゲン・ヘムシェマイヤー
ドイツ連邦共和国、エンニガーロー、コロンスターセ、2 6
- (72)発明者 ラルフ・レートマン
ドイツ連邦共和国、オスナブリュック、ヴィダーハル、7
- (72)発明者 ユルゲン・メルカー
ドイツ連邦共和国、カーラ、ブリュッケンストラセ、5
- (72)発明者 デイルク・ローデ
ドイツ連邦共和国、オスナブリュック、リオン - フォイヒトヴァンガー - ストラセ、5
- (72)発明者 ゲルハルト・フーゲンシュット
ドイツ連邦共和国、ベルム、エンクタ - ストラセ、1 1 8
- (72)発明者 ハルク・シュルツェ
ドイツ連邦共和国、オスナブリュック、ボヌスストラセ、1 4
- (72)発明者 フランク・マイヴァルト
ドイツ連邦共和国、ヴェスターカッペルン、アム・カッペルヴェーク、4 1
- (72)発明者 ハンス - ギュンター・ヴォプカー
ドイツ連邦共和国、ブラムシェ、ゼムメルヴァイスストラセ、9
- F ターム(参考) 4E004 AB01 AB08