

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50963/2015
(22) Anmeldetag: 10.11.2015
(43) Veröffentlicht am: 15.05.2017

(51) Int. Cl.: **C21B 3/06** (2006.01)
C21B 3/10 (2006.01)
C21B 7/14 (2006.01)
B22D 41/02 (2006.01)
F27D 3/14 (2006.01)
F27D 3/15 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
US 1917849 A
US 3689051 A
FR 2657549 A1
US 4422625 A

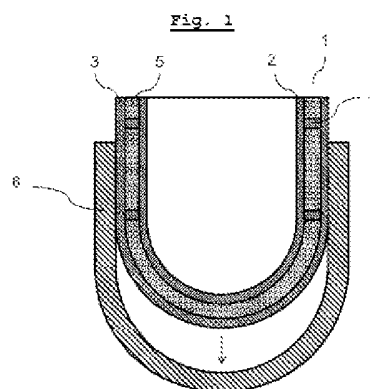
(71) Patentanmelder:
Lekic-Ninic Marinko
4502 Nöstlbach (AT)

(72) Erfinder:
Lekic-Ninic Marinko
4502 Nöstlbach (AT)

(74) Vertreter:
BURGSTALLER PETER DR.
4020 LINZ (AT)

(54) **Vorrichtung und Verfahren zum Schutz der Innenwand von Schlackentiegeln**

(57) Es wird eine Bauform (1), ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Anwenden der Bauform (1) gezeigt, um einen ausreichenden Schutz eines Schlackentiegels (6) gegenüber einer in diesen eingefüllten, flüssigen metallurgischen Schlacke zu erreichen. Die Bauform (1) weist zumindest eine beabstandet zum Boden und den Innenwänden des Schlackentiegels (6) vorliegenden inneren Hohlkörper (2) auf, wobei zwischen dem inneren Hohlkörper (2) der Bauform (1) und den Innenwänden des Schlackentiegels (6) ein Hohlraum vorliegt, der mit kalter, stückiger metallurgischer Schlacke (5) gefüllt ist, bzw. vor Verwendung mit dieser gefüllt wird.



Zusammenfassung (Fig. 1)

Es wird eine Bauform (1), ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Anwenden der Bauform (1) gezeigt, um einen ausreichenden Schutz eines Schlackentiegels (6) gegenüber einer in diesen eingefüllten, flüssigen metallurgischen Schlacke zu erreichen, Die Bauform (1) weist zumindest eine beabstandet zum Boden und den Innenwänden des Schlackentiegels (6) vorliegenden inneren Hohlkörper (2) auf, wobei zwischen dem inneren Hohlkörper (2) der Bauform (1) und den Innenwänden des Schlackentiegels (6) ein Hohlraum vorliegt, der mit kalter, stückiger metallurgischer Schlacke (5) gefüllt ist, bzw. vor Verwendung mit dieser gefüllt wird.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft den Schutz der Innenwand von Schlackentiegeln gegenüber einer eingefüllten, flüssigen Schlacke durch ein Bauteil sowie ein Verfahren zur Herstellung und die Vorrichtung zur Verwendung dieses Bauteils.

Bei der Produktion von Stählen oder anderen Metallen fallen an mehreren Stellen der Prozesskette vom Hochofen über Konverter- oder Elektrolichtbogenofenverfahren und Sekundärmetallurgie bis zum Vergießen der Brammen metallurgische Schlacken als Nebenprodukt an. Die metallurgischen Schlacken werden im jeweiligen Prozessschritt entnommen bzw. vom Flüssigmetall getrennt und in einen dafür konstruierten Schlackentiegel gegossen. Der Trennvorgang der Schlacken und der Metallschmelzen erfolgt in der Praxis nicht vollständig, es gelangen zusammen mit den Schlacken gewisse Mengen an Metallschmelzen in den Schlackentiegel. Die Schlackentiegel werden mittels eines eigens dafür konstruierten Fahrzeuges zu den Schlackengruben transportiert. Durch das Kippen des Schlackentiegels in die Schlackengrube sollten dann die flüssige Schlacke und die Reste von Metallschmelzen aus dem Schlackentiegel entleert werden.

Wird beim Abstechen der Schlacke am Hochofen Roheisen oder beim Konverter Stahl mitgerissen, führt dies zu sehr stabilen Aufwachsungen des Roheisens oder Stahls an der Innenwand des Schlackentiegels, welche als Verbärung bezeichnet werden. Risse in der Innenwand des Tiegels zu einer noch stärkeren Verbindung von Tiegellinnenwand, Roheisen und Schlackeresten, was zu immer schwereren Tiegeln und immer geringerem Nutzvolumen führt. Dabei kann es bei zu geringem Volumen zu einem Überlaufen des Schlackentiegels kommen, was zu Schäden am Material und Gefährdung von Personal führen kann.

Durch die thermische Belastung der Schlackentiegel, insbesondere dann wenn die notwendigen Abkühlwartezeiten nicht eingehalten werden, kommt es zu Rissbildungen in der Innenwand, welche sich bei weiterer Nutzung ohne Instandhaltung verstärken und zum Durchbruch des Schlackentiegels führen können und somit zu hoher

Gefährdung von Mensch und Material. Insbesondere die immer weiter fortschreitende Optimierung des Produktionsprozesses führt zu immer geringeren Steh- und Kühlzeiten der Tiegel, wodurch die Schlackentiegel überhitzen und nicht nur die bereits erwähnte Rissbildung zeigen, sondern darüber hinaus auch Verformungen in Form von Bauchbildung auftreten, die eine Verbärung fördern. Die bisher übliche mechanische Entfernung der Aufwachsungen durch das Herausstemmen ist bei den hohen Tiegeltemperaturen nur schwer möglich und die gängige Variante des Entleerens durch Stürzen führt zu weiteren mechanischen Belastungen des Tiegels und somit zu Schäden an diesem.

Um die Innenwand von Schlackentiegeln, ist es aus der JP 55008458 bekannt, pulverisierte Konverterschlacke als Schutzschicht zu verwenden. Nachteilig hat sich herausgestellt, dass durch Erschütterungen beim Transport oder durch Auswaschungen beim Gießen der Schlacke in den Tiegel Teile der Schicht abgelöst werden und die Aufwachsungen, besonders durch die am Tiegelboden befindlichen Metallschmelzen, wieder entstehen.

Aus den US 5437890 ist bekannt Schlämme aus Schlacke, Kalk und Wasser auf der Tiegelinnenwand aufzubringen was zu gleichmäßigen Schutzschichten führt und einen gewissen Schutz vor Verbärung bewirkt. Hierbei ist es jedoch nachteilig, dass die Prozessschlacken extrem mit Kalk angereichert sind und für weitere Verwendungszwecke nur mehr sehr eingeschränkt zur Verfügung stehen.

Weiters ist es nach dem Stand der Technik bekannt, prozesseigenen, abgekühlten und zermahlenen Schlacken in den Schlackentiegel zu geben, was schrittweise zur Verbesserung des Entleerungsvorganges der Schlackentiegel führt. Bei den meisten Lösungsvorschlägen wird die kalte und lose Schlacke nur auf dem Boden des Schlackentiegels hineingegeben. Dies ergibt aber nur einen gewissen Schutz des Bodens des Tiegels. Jedoch wird diese Schlacke oft beim Befühlen des Tiegels durch die heißen und flüssigen Schlacken und metallischen Reste weggespült oder

schnell geschmolzen, sodass dadurch ihre schützende Funktion stark reduziert wird und es somit zur Verbärungen des Schlackentiegels kommt. Diese Lösungen schützen die Schlackentiegelböden gänzlich oder nur teilweise, die Wände bleiben ungeschützt. Lösungen, welche den Schutz der Tiegelwände mittels einer metallurgischen Schlacke zum Ziel haben werden in verschiedenen Verfahren angeboten. Bei einem Verfahren wird die noch heiße im Tiegel befindliche Schlacke durch das Aufblasen mittels eines kalten Gases auf die Tiegelwände verteilt, wobei die Schlacke abkühlt und an den Tiegelwänden erstarrt. Dies ist in der Praxis auch unter dem Namen „Slag splashing“ bekannt. Bei weiteren Verfahren sollen die Schlacken durch Zugabe und Beimischung verschiedener chemischen Zusätzen in die Form der Tiegelwände gebracht werden. Bei allen diesen Verfahren werden die Schlacken zwar in die Form des Tiegels gebracht, werden aber dabei meist erhärtet oder es werden Zusatzstoffe in die Schlacken beigemischt. Die Verhärtungen der Schlackenschutzschichten führen in der Regel wiederum zur Rissbildungen in den Schlackenschutzschichten, durch welche dann die flüssigen Schmelzen durchdringen können. Dadurch wird ihre Schutzfunktion stark reduziert. Diese Verfahren sind auch technologisch so anspruchsvoll, dass sie kaum Anwendung gefunden haben.

Durch die Analysen des Standes der Technik und in der Praxis für die beschriebene Problematik angebotenen Lösungen, kann festgestellt werden, dass die Beschichtungen durch ihre begrenzten Wanddicken, chemischen Zusammensetzungen, physikalischen Eigenschaften und letztendlich verbrauchten Mengen und Kosten einer Optimierung bedürfen.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen zuverlässigen Schutz der Innenwand von Schlackentiegeln gegenüber einer eingefüllten, flüssigen Schlacke und Stahl- und Eisenresten zur Verfügung zu stellen, welche sich durch einfache Verfügbarkeit sowie neutralem Verhalten gegenüber der befüllten Schlacke auszeichnet.

Die gegenständliche Erfindung löst die gestellte Aufgabe hinsichtlich des Schutzes des Tiegels dadurch, dass ein Bauteil zum Schutz der Innenwand von Schlackentiegeln gegenüber einer eingefüllten, flüssigen Schlacke und metallischen Resten als eine Opferschicht in den Schlackentiegel mittels einer dafür konstruierten Anlage hineingegeben wird. Beim Entleeren des Schlackentiegels wird das Bauteil dann gemeinsam mit der flüssigen Schmelzen aus dem Tiegel entleert. Der leere Schlackentiegel wird dann vollautomatisiert oder manuell mit einem neuen Bauteil neu bestückt. Das Bauteil ist somit als Einwegprodukt gedacht, welches durch das erfindungsgemäße Verfahren, bzw. die bevorzugt verwendeten Materialien kostengünstig und umweltschonend ist.

Das Bauteil liegt in Form eines Hohlkörpers vor, das so in den Schlackentiegel eingesetzt wird, dass ein Hohlraum zwischen den Innenwänden des Schlackentiegels und der inneren Mantelfläche des Hohlkörpers des Bauteils vorliegt. Dieser Hohlraum ist oder wird mit einem Schüttgut als Schutzmaterial, bevorzugt mit prozesseigener, kalter, zerkleinerter Schlacke gefüllt. Das Schutzmaterial schafft eine thermische Isolationsschicht zwischen der inneren Mantelfläche des Hohlkörpers und den Innenwänden des Schlackentiegels, zudem wird durch das Schutzmaterial erreicht, dass flüssige Schlacke oder Metallschmelze, welche die innere Mantelfläche des Hohlkörpers durchdringt nicht an die Innenwänden des Schlackentiegels gelangt bzw. dass die flüssige Schlacke oder Metallschmelze bis zum Erreichen der Innenwänden des Schlackentiegels wesentlich abkühlt.

Das Bauteil erfüllt vier wesentliche Funktionen welche vorteilhaft gegenüber dem Stand der Technik sind, erstens schafft es eine Schutzschicht aus Schüttgut, welche eine definiert Form mit genauer Schichtdicke aufweist, zweitens hält es die Schutzschicht an den Innenwänden des Tiegels in Form und verhindert, dass diese abbröckelt, oder durch die Schlacke weggespült wird, drittens bildet es zu der Schutzschicht aus

Schüttgut zumindest eine zusätzliche Schutzschicht, viertens wird durch das Bauteil eine rasche Entleerung und Aufbereitung des Schlackentiegels erreicht.

Bei dem Bauteil handelt es sich bevorzugt um eine Konstruktion, welche aus einer doppelwandigen Form aus Cellulose in Papierform und kalten, gesiebten oder zermahlene prozesseigenen Schlacken besteht. Dabei wird zuerst eine Papierform aus Cellulose hergestellt, in welche dann Schlacke hineingegeben wird. Die Papierform besteht aus bevorzugt mindestens zwei ineinander befindlichen halbkreisförmigen Schalen, welche durch Distanzhalter miteinander verbunden sind. Durch diese Distanzhalter, welche bevorzugt auch aus Papier sind, wird ein beliebig breiter Spalt zwischen den Halbschalen ermöglicht. In diesen Spalt wird dann die zermahlene Schlacke eingeführt und durch die Papierschalen in der gewünschten Form gehalten. Die so hergestellte Form wird dann in den Schlackentiegel gegeben. Die Außenform der Halbschale entspricht der Form der Innenwände des Schlackentiegels so, dass sie leicht in den Tiegel hineinkommt und die Tiegelnwände vollkommen schützen kann. Durch die Eingabe der Schutzform in den Schlackentiegel, bestehend aus einem System: Papierhalbschale- Schlacke- Papierhalbschale wird dem Schlackentiegel ein dreifacher Schutz gegenüber der flüssigen metallischen Schmelzen gegeben. Beim Befüllen der Schlackentiegel mit den flüssigen metallischen Schmelzen treffen diese zuerst auf eine Schutzwand aus dicken und hartem Papier dann auf eine dicke Schicht bestehend aus zermahlene, feinkörnigen und kalten Schlacke und anschließend erneut auf eine Schutzwand aus dicken und harten Papier bis sie eventuell die Oberfläche der Tiegelninnenwände erreichen könnten.

Dadurch wird die thermische Belastung der Innenwand des Schlackentiegels soweit vermindert, dass das Auftreten von Rissbildungen in den Tiegelnwänden weitgehend unterbunden werden kann. Weiteres wird ein Eindringen des flüssigen Metalls in die Risse der Tiegelnwände vollkommen verhindert und die Aufwachsungen können nicht entstehen. Darüber hinaus kann die

thermische Isolierung die Überhitzung der Tiegelwand verringern, wodurch Ausbauchungen vermieden werden können. Durch die Gleichartigkeit der Stoffgemische kann auch die negative Beeinflussung der flüssigen Schlacke, durch Kontaminationen, vermieden werden und die Möglichkeit der weiteren Verwendung der Schlacken bleibt erhalten.

Wird als Opferschicht eine Schlackenschicht mit einer am Boden größeren Schichtdicke als an den Wänden verwendet, kann die thermische Isolierung weiter verbessert und die Möglichkeit des Durchdringens des Roheisens und der flüssigen Schlacke durch die Opferschicht im Bodenbereich weiter reduziert werden.

Weist die Opferschicht der kalten in der Papierform befindlichen Schlacke eine Korngrößenverteilung zwischen 0,3 mm bis 5 mm auf, so kann dadurch eine besonders dichte Schicht erzeugt werden, darüber hinaus kann eine Schlackenschicht mit dieser Korngrößenverteilung durch höhere Kompaktheit höhere Stabilität erreichen.

Weiter kann die Wirkung der Schlackenopferschicht verbessert werden, wenn die Schichtdicke der Schlackenopferschicht 5 mm bis 500 mm, insbesondere 10 mm bis 200 mm, beträgt, weil dadurch die thermische Isolierung weiter verbessert werden kann und das Auftreten von Rissen und die Ausbauchung weiter vermindert werden kann.

Weist die Opferschicht maximal 10 Gew.% metalloxidische Stäube und Rest Schlacke auf, so kann bei Befüllen mit flüssiger Schlacke eine weitere Stabilisierung der Beschichtung bewirkt werden und die mechanische Widerstandsfähigkeit kann dadurch weiter erhöht werden.

Wird die Papierform, bestehend aus zwei miteinander durch die Distanzhalter gehaltenen Papierschalen zusätzlich mit einer keramischen und feuerfesten Beschichtung beschichtet, kann das Verbrennen der Papierformen verhindert werden und dadurch ein Durchdringen von flüssigen metallurgischen Schlacken durch die Form noch besser verhindert werden.

Als keramische und anorganische Beschichtung kann eine flüssige Mischung, bestehend aus Kali- und oder Natronwasserglas als Bindemittel und Kaolin, Aluminiumoxid, Bornitrid und Graphit als Feststoffe und Wasser als Verdünner angewendet werden. Wobei die Beschichtung aus Wasserglas-Suspensionen mit einem Anteil von 10 - 60 Gew.%, Aluminiumoxid 20 - 40 Gew.%, Kaolin 10 - 30 Gew.%, Bornitrid 10 - 20 Gew.% und Graphit 5 - 10 Gew.% und Rest aus Wasser besteht.

Die Erfindung wird an Hand von beispielhaften Zeichnungen veranschaulicht:

Fig. 1: zeigt schematisch den Aufbau der besonders bevorzugten Ausführungsvariante Bauform.

Fig. 2: zeigt schematischer den Aufbau einer Ausführungsvariante mit einer einteiligen Bauform als beidseitig offener Hohlkörper.

Fig. 3: zeigt schematischer den Aufbau einer Ausführungsvariante mit einer einteiligen Bauform als beidseitig offener Hohlkörper.

Fig. 4: Zeigt schematisch die Verfahrensschritte zum Aufbauen der Bauform und eine Vorrichtung zum Füllen und Einsetzen der Bauform.

In Fig. 1 ist eine besonders bevorzugte Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Bauform 1 dargestellt, mit einer Bauform 1 bestehend aus einem einseitig offenen äußeren Hohlkörper 3 bevorzugt aus Papierwerkstoffen, einem einseitig offenen inneren Hohlkörper 2 bevorzugt aus Papierwerkstoffen, einem oder mehreren Distanzhaltern 4 zwischen den einseitig offenen Hohlkörpern 3, 2 und kalter stückiger metallurgischer Schlacke 5, welche sich im Zwischenraum der beiden Halbschalen befindet.

Wie in Fig. 1 durch den Pfeil verdeutlicht, kann die Bauform 1 als bereits mit kalter stückiger metallurgischer Schlacke 5 gefüllter Einheit in den Schlackentiegel 6 eingesetzt werden, was den Vorteil hat, das der Schlackentiegel 6 sehr rasch für eine erneute Füllung zur Verfügung steht.

Alternativ ist es auch möglich, die kalte stückige metallurgische Schlacke 5 erst nach dem Platzieren der Bauform 1 im Schlackentiegel 6 einzufüllen, da in diesem Fall der äußere Hohlkörper 3 der Bauform 1 beim Einsetzen oder dem Transport nicht das Gewicht der kalter stückiger metallurgischer Schlacke 5 tragen muss.

In Fig. 2 ist eine weitere erfindungsgemäße Bauform 1 gezeigt, welche nur einen inneren Hohlkörper 2 aufweist, der beidseitig offen ist und dazu dient, die Schüttung der kalter stückiger metallurgischer Schlacke 5 an den Seitenwänden des Schlackentiegels 6 zu halten. Beispielsweise kann zuerst der Boden des Schlackentiegels 6 mit der kalter stückiger metallurgischer Schlacke 5 bedeckt werden und die Bauform 1 zentral auf diese aufgesetzt werden. Der resultierende Hohlraum zwischen der Mantelfläche der beispielsweise zylindrischen Bauform und der Seitenwand des Schlackentiegels 6 kann daraufhin mit kalter stückiger metallurgischer Schlacke 5 gefüllt werden.

Fig. 3 zeigt eine erfindungsgemäße Bauform 1, welche nur einen inneren Hohlkörper 2 aufweist, der einseitig offen ist. Das Verfahren zum Füllen mit kalter stückiger metallurgischer Schlacke 5 erfolgt beispielsweise in den zuvor zur Fig. 2 beschriebenen Schritten. Bei der in Fig. 3 dargestellten Tiegelform kann die Bauform 1 auch durch eine Haltevorrichtung oder durch Distanzhalter in der gewünschten Position im Schlackentiegel 6 gehalten werden und der Zwischenraum zur Gänze über den Spalt zwischen den Seitenwänden des Schlackentiegels 6 und der Bauform 1 mit der kalter stückiger metallurgischer Schlacke 5 gefüllt werden. Die in Fig. 2 dargestellte Bauform 1 könnte in Anlehnung an Fig. 3 auch einen Boden aufweisen, sodass diese als einseitig offener Hohlzylinder vorliegt.

Fig. 4 zeigt ein beispielhaftes Verfahren zum Aufbauen der besonders bevorzugten Bauform 1 und eine Vorrichtung zum Füllen der Bauform 1. Die Bauform 1 wird aus Papier- bzw. Cellulosematerial 7 gefertigt. Je nach Form des Schlackentiegels

6 bzw. Komplexität der Bauform 1 kann diese entweder durch Zuschnitt und Verkleben von Formteilen aus flächigen Papierwerkstoffen, wie laminiertem Papier oder Karton, gefertigt werden, oder bevorzugt durch das Erhärten eines feuchten bzw. breiförmigen Papier- bzw. Cellulosematerials 7 in geeigneten Formen. Bevorzugt erfolgt das Herstellen einer kleinen Halbschale als innerer Hohlkörper 2, einer großen Halbschale als äußerer Hohlkörper 3 und/oder der Distanzhalter 4 nach dem aus der Eierkartonproduktion bekannten Verfahren, bei dem zuerst Altpapier zerkleinert und mit Wasser zu einer Papierpulpe vermennt wird, welche dann in die gewünschte Form gepresst und, beispielsweise in einem Ofen, getrocknet wird. Mit diesem Verfahren können Wanddicken der Papierformen von 1mm - 20mm hergestellt werden. Insbesondere werden Wanddicken von 2mm - 10mm bevorzugt.

Zwischen den so hergestellten Halbschalen wird zumindest ein Distanzhalter 4 positioniert und dadurch die zwei Halbschalen in ihrer Position zueinander fixiert. Dadurch entsteht zwischen den Halbschalen ein Zwischenraum, welcher je nach Anwendung und gewünschten Eigenschaften in seiner Dicke angepasst werden kann, durch geeignete Wahl der Position und Länge der Distanzhalter 4.

Die so zusammengesetzte Bauform 1 wird dann mit kalter, kleinstückiger metallurgischer Schlacke 5 über den Zwischenraum der beiden Halbschalen befüllt, manuell oder bevorzugt mittels einer dafür konstruierten Anlage 8, umfassend eine Fördervorrichtung zur Beförderung der stückiger Schlacke 5 von einem Schlackenbunker bzw. Vorratstank zu einer Befüll- und Entladestation. Im letzten Schritt wird die gefüllte Bauform 1 aus der Befüll- und Entladestation in einen leeren Schlackentiegel 6 hineingegeben und der Schlackentiegel 6 zurück an den Verwendungsort transportiert.

Ansprüche

1. Bauform (1) zum Schutz eines Schlackentiegels (6), welche bestimmungsgemäß vor Füllen des Schlackentiegels (6) mit flüssiger metallurgischer Schlacke lose in den Schlackentiegel (6) eingesetzt wird und beim Entleeren des Schlackentiegels (6) mit der Schlacke entfernt wird, dadurch gekennzeichnet, dass

die Bauform (1) eine beabstandet zum Boden und den Innenwänden des Schlackentiegels (6) vorliegenden inneren Hohlkörper (2) aufweist, wobei zwischen dem inneren Hohlkörper (2) der Bauform (1) und den Innenwänden des Schlackentiegels (6) ein Hohlraum vorliegt, der mit kalter, stückiger metallurgischer Schlacke (5) gefüllt ist oder füllbar ist.
2. Bauform (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Bauform (1) eine an den Innenwänden des Schlackentiegels (6) anliegenden äußeren Hohlkörper (3) aufweist, wobei zwischen dem inneren Hohlkörper (2) der Bauform (1) und dem äußeren Hohlkörper (3) der Bauform (1) der Hohlraum vorliegt, der mit kalter, stückiger metallurgischer Schlacke (5) gefüllt ist oder füllbar ist.
3. Bauform (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem äußeren Hohlkörper (3) und dem inneren Hohlkörper (2) der Bauform (1) Distanzhalter (4) angeordnet sind.
4. Bauform (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der inneren Hohlkörper (2) der Bauform (1) und der äußere Hohlkörper (3) in Form von Schalen vorliegen.
5. Bauform (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Teile der Bauform (1) aus Papier- bzw. Cellulosematerial (7) gefertigt sind.

6. Bauform (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der innere Hohlkörper (2) und/oder der äußere Hohlkörper (3) eine Wanddicke von 1 - 20 mm, insbesondere 2 - 10 mm aufweist.
7. Bauform (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die verwendeten metallurgischen Schlacken (5) eine Korngrößenverteilung zwischen 0,3 mm bis 5 mm aufweisen.
8. Bauform (1) nach Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Dicke des Hohlraums und somit die Stärke Schlackenopferschicht 5 mm bis 500 mm, insbesondere 10 mm bis 200 mm, beträgt.
9. Bauform (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Außen- und/der Innenoberflächen der Form mit einer flüssigen keramischen Beschichtung, aus Wasserglassuspensionen mit einem Anteil von 10 - 60 Gew.%, Aluminiumoxid 20 - 40 Gew.%, Kaolin 10 - 30 Gew.%, Bornitrid 10 - 20 Gew.% und Graphit 5 - 10 Gew.% beschichtet wird.
10. Verfahren zum Schutz eines Schlackentiegels (6) beim Füll- und Entleerungszyklus, gekennzeichnet durch die Schritte
 - Einsetzen einer vorgefertigten Bauform (1) in Form eines einseitig offenen Hohlkörpers in den leeren Schlackentiegel, wobei zwischen den Wänden des einseitig offenen Hohlkörpers der Bauform (1) und den Innenwänden des Schlackentiegels (6) ein Hohlraum vorliegt, der bereits mit kalter, stückiger metallurgischer Schlacke (5) gefüllt ist oder nach Einsetzen der Bauform (1) in den Schlackentiegel mit kalter, stückiger metallurgischer Schlacke (5) gefüllt wird,
 - Gießen von flüssiger metallurgischer Schlacke in den einseitig offenen Hohlkörper der Bauform (1),
 - Entleeren des Schlackentiegels (6), wobei die Schlacke mitsamt der Bauform (1) aus dem Schlackentiegel (6) entfernt wird.

Fig. 1

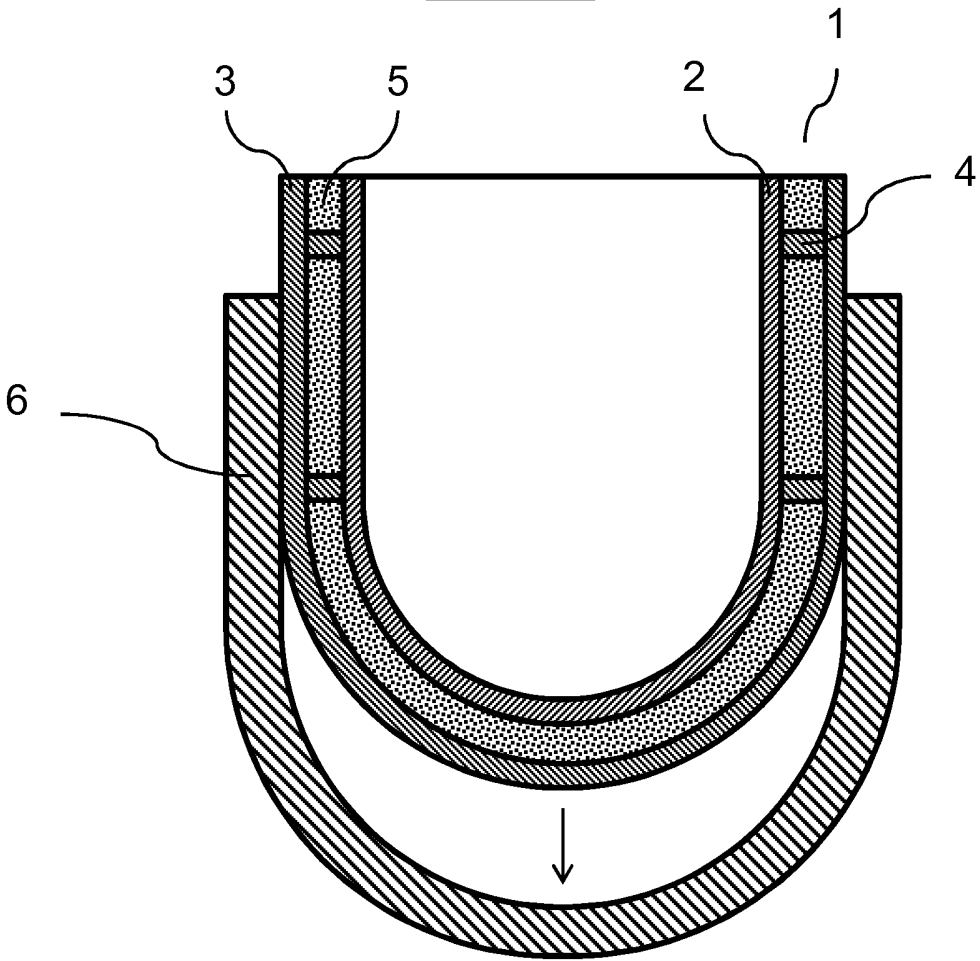


Fig. 2

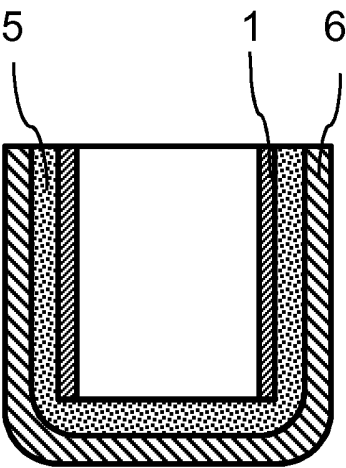


Fig. 3

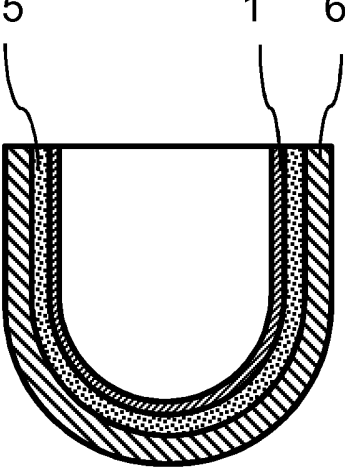
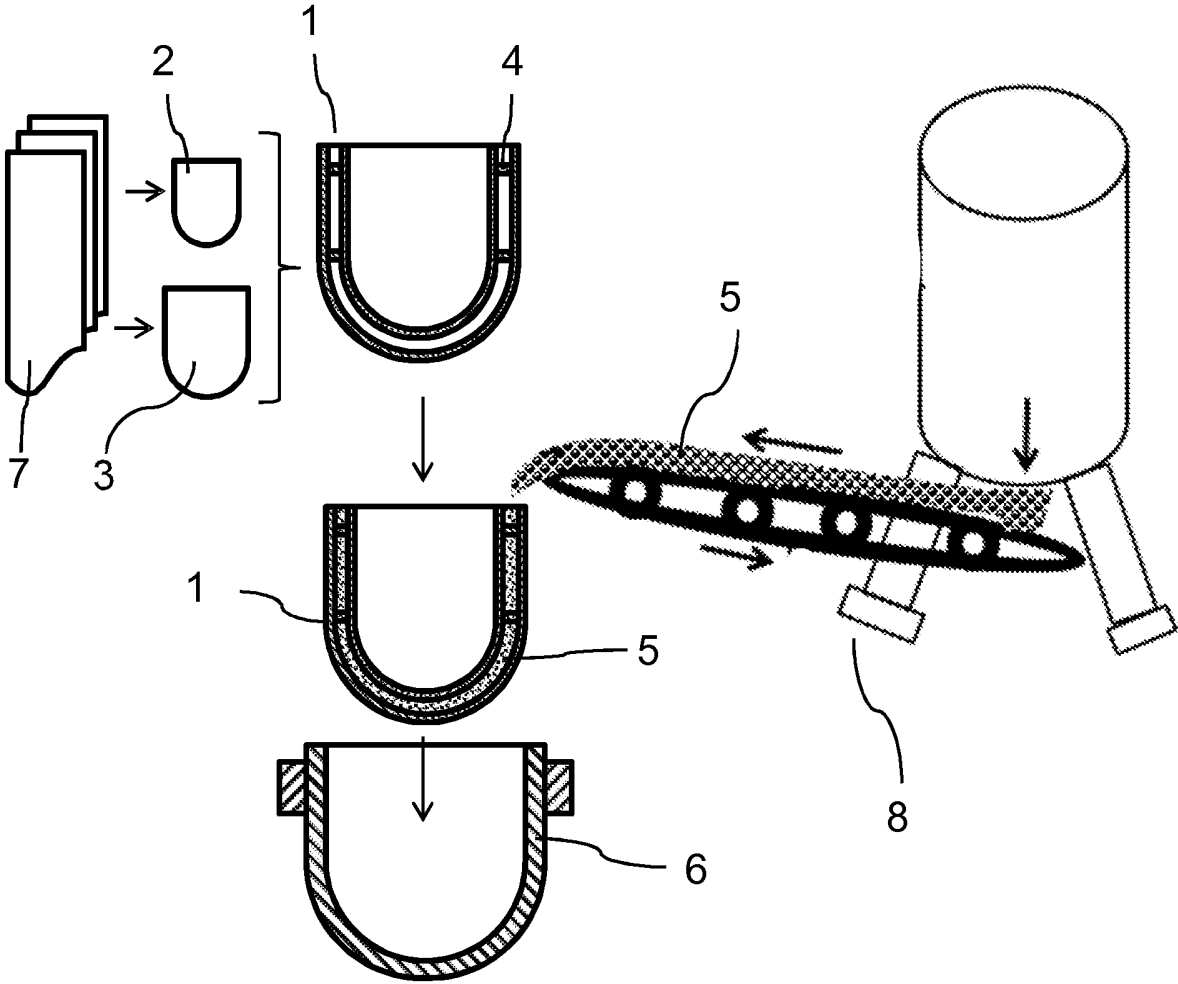


Fig. 4



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:

C21B 3/06 (2006.01); **C21B 3/10** (2006.01); **C21B 7/14** (2006.01); **B22D 41/02** (2006.01); **F27D 3/14** (2006.01); **F27D 3/15** (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:

C21B 3/06 (2013.01); **C21B 3/10** (2013.01); **C21B 7/14** (2013.01); **B22D 41/02** (2013.01); **F27D 3/14** (2013.01); **F27D 3/15** (2013.01)

Recherchierte Prüfstoff (Klassifikation):

C21B, B22D, F27D

Konsultierte Online-Datenbank:

EPODOC, WPI, X-FULL

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **10.11.2015** eingereichten Ansprüchen **1 - 10** erstellt.

Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
Y	US 1917849 A (FITCH NORTHROP EDWIN) 11. Juli 1933 (11.07.1933) Beschreibung, Seite 1, Zeilen 4 - 22, Seite 2, Zeile 42 - Seite 3, Zeile 22, Zeilen 50 - 80, Zeile 123 - Seite 4, Zeile 29, Zeile 108 - Seite 5, Zeile 18; Fig. 1, 3, 6; Ansprüche 1 - 3, 6	1, 10
Y	US 3689051 A (MILLER ALFRED W) 05. September 1972 (05.09.1972) Beschreibung, Spalte 2, Zeilen 23 - 61, Spalte 4, Zeilen 15 - 34; Fig. 1; Anspruch 1	1, 10
A	FR 2657549 A1 (DAUSSAN & CO [FR]) 02. August 1991 (02.08.1991) Beschreibung, Seite 6, Zeile 21 - Seite 8, Zeile 29; Fig. 1 - 5; Ansprüche 1 - 4	1 - 10
A	US 4422625 A (THURN CAROL R [US]) 27. Dezember 1983 (27.12.1983) Beschreibung, Spalte 3, Zeile 64 - Spalte 5, Zeile 47; Fig. 3, 5, 6; Ansprüche 1, 3, 5 - 7, 11, 14, 15	1 - 10

Datum der Beendigung der Recherche:
30.05.2016

Seite 1 von 1

Prüfer(in):

AIGNER Martin

^{*)} Kategorien der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmel-
gegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf
erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmelungsgegenstand kann nicht
als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die
Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen
dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für
einen Fachmann naheliegend** ist.

- A** Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.
- P** Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach
dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem
ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch
nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage
stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.

Ansprüche

1. Verfahren zum Schutz eines Schlackentiegels (6) mit einer Bauform (1), wobei die Bauform (1) vor Füllen des Schlackentiegels (6) mit flüssiger metallurgischer Schlacke lose in den Schlackentiegel (6) eingesetzt wird, dadurch gekennzeichnet, dass

die Bauform (1) einen beabstandet zum Boden und den Innenwänden des Schlackentiegels (6) vorliegenden inneren Hohlkörper (2) aufweist, wobei zwischen dem inneren Hohlkörper (2) der Bauform (1) und den Innenwänden des Schlackentiegels (6) ein Hohlraum vorliegt, der vor oder nach dem Einsetzen der Bauform (1) in den Schlackentiegel (6) mit einer Schüttung aus kalter, stückiger metallurgischer Schlacke (5) gefüllt wird, welche eine Opferschicht für in diese eindringende flüssige metallurgischer Schlacke bildet, wobei die Opferschicht beim Entleeren des Schlackentiegels (6) mit der Schlacke und gegebenenfalls noch vorhandenen Teilen der Bauform (1) entfernt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Bauform (1) aus Papier- bzw. Cellulosematerial (7) verwendet wird.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, dass kalte, stückige metallurgische Schlacke (5) mit einer Korngrößenverteilung von 0,3 mm bis 5 mm verwendet wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Breite des besagten Hohlraums, welcher zwischen den Wänden des inneren Hohlkörpers (2) der Bauform (1) und den Innenwänden des Schlackentiegels (6) vorliegt, und somit die Stärke der Schlackenopferschicht aus kalter, stückiger metallurgischer Schlacke (5) 5 mm bis 500 mm, insbesondere 10 mm bis 200 mm, beträgt.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch wiederholtes ausführen der Schritte
- erstens Halten der Bauform (1) in Form eines einseitig offenen Hohlkörpers in den leeren Schlackentiegel (6), derart dass zwischen den Wänden des einseitig offenen Hohlkörpers der Bauform (1) und den Innenwänden des Schlackentiegels (6) der besagte Hohlraum vorliegt,
 - zweitens Füllen des Hohlraums mit der Schüttung aus kalter, stückiger metallurgischer Schlacke (5) zur Bildung der Opferschicht,
 - drittens Gießen von flüssiger metallurgischer Schlacke in den einseitig offenen Hohlkörper der Bauform (1), wobei dieser durch die flüssige metallurgische Schlacke zumindest teilweise zerstört wird und diese somit in die Opferschicht gelangt,
 - viertens Entleeren des Schlackentiegels (6), wobei die Schlacke mitsamt gegebenenfalls vorhandenen Resten der Bauform (1) und der stückigen metallurgischen Schlacke (5) der Opferschicht aus dem Schlackentiegel (6) entfernt wird, sodass wieder der leere Schlackentiegel zur Verwendung im ersten Schritt vorliegt.
6. Bauform (1) zur einmaligen Verwendung im Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Bauform (1) zusätzlich zum inneren Hohlkörper (2) einen an den Innenwänden des Schlackentiegels (6) anliegenden äußeren Hohlkörper (3) aufweist, wobei zwischen dem inneren Hohlkörper (2) der Bauform (1) und dem äußeren Hohlkörper (3) der Bauform (1) der besagte Hohlraum vorliegt.
7. Bauform (1) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem äußeren Hohlkörper (3) und dem inneren Hohlkörper (2) der Bauform (1) Distanzhalter (4) angeordnet sind.
8. Bauform (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der inneren Hohlkörper (2) der Bauform

- (1) und der äußere Hohlkörper (3) in Form von Schalen vorliegen.
9. Bauform (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der innere Hohlkörper (2) und/oder der äußere Hohlkörper (3) je eine Wanddicke von 1 - 20 mm, insbesondere 2 - 10 mm aufweisen.
10. Bauform (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Außen- und/oder Innenoberflächen des inneren Hohlkörpers (2) und/oder des äußeren Hohlkörpers (3) der Bauform (1) mit einer keramischen Beschichtung beschichtet ist, welche bevorzugt mit einer flüssigen Beschichtung zusammengesetzt aus: Wasserglassuspensionen mit einem Anteil von 10 - 60 Gew.%, Aluminiumoxid 20 - 40 Gew.%, Kaolin 10 - 30 Gew.%, Bornitrid 10 - 20 Gew.% und Graphit 5 - 10 Gew.% hergestellt wurde.