

(19)



(11)

**EP 2 855 713 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**13.07.2016 Patentblatt 2016/28**

(51) Int Cl.:  
**C21C 5/46** (2006.01) **F27B 3/19** (2006.01)  
**F27D 3/15** (2006.01) **F27D 3/00** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13722764.1**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2013/060120**

(22) Anmeldetag: **16.05.2013**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2013/182395 (12.12.2013 Gazette 2013/50)**

(54) **VERFAHREN ZUM ÖFFNEN UND SCHLIEßEN EINER ABSTICHÖFFNUNG EINES  
METALLURGISCHEN SCHMELZGEFÄßES UND METALLURGISCHES SCHMELZGEFÄß**

METHOD FOR OPENING AND CLOSING A TAPPING OPENING OF A METALLURGICAL MELTING  
VESSEL, AND METALLURGICAL MELTING VESSEL

PROCÉDÉ D'OUVERTURE ET DE FERMETURE D'UN TROU DE COULÉE D'UNE CUVE DE FUSION  
MÉTALLURGIQUE ET CUVE DE FUSION MÉTALLURGIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO  
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **05.06.2012 DE 102012209504**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**08.04.2015 Patentblatt 2015/15**

(73) Patentinhaber: **SMS group GmbH  
40237 Düsseldorf (DE)**

(72) Erfinder: **LÜTTENBERG, Mathias  
46509 Xanten (DE)**

(74) Vertreter: **Klüppel, Walter  
Hemmerich & Kollegen  
Patentanwälte  
Hammerstraße 2  
57072 Siegen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**WO-A1-97/31736 WO-A1-98/15374  
JP-A- H10 286 658 JP-A- 2000 033 465**

**EP 2 855 713 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Öffnen und Schließen einer Abstichöffnung eines metallurgischen Schmelzgefäßes, insbesondere eines Elektrolichtbogenofens, in dessen Bodenbereich ein Wandungsabschnitt mit einer Öffnung angeordnet ist, wobei unterhalb der Öffnung eine Vorrichtung zum Öffnen und Schließen der Abstichöffnung angeordnet ist.

**[0002]** Gattungsgemäße Verfahren sind im Stand der Technik bekannt. Die WO 2005/024069 A2 offenbart eine Abstichvorrichtung für ein Schmelzgefäß. Auf einen Abstichkanal ist hier eine Düse auswechselbar aufsetzbar. Die Düse wird mittels eines Düsenwechslers positioniert und nach jedem Abstich bzw. nach zwei oder mehreren Abstichen durch eine neue Düse ersetzt. Die Vorrichtung ist dabei relativ aufwendig gestaltet.

**[0003]** Die EP 1 172 162 A1 zeigt eine Lösung, bei der zwei vertikal übereinander angeordnete Linearschieber im Bereich der Abstichöffnung vorgesehen sind. Durch entsprechende Steuerung der Schieber wird in den Zwischenraum zwischen den Schiebern eine rieselfähige Füllmasse eingebracht, um die Abstichöffnung nach dem Abstich wieder zu verschließen.

**[0004]** In der WO 2011/009579 A1 ist eine weitere Lösung beschrieben, bei der ein Dicht- und Verfüllrohr, ein Behälter mit Verfüllmasse, eine Öffnungs- und Schließvorrichtung und ein Hubwerk zum Einsatz kommen.

**[0005]** Andere spezielle Lösungen insbesondere zum Verschließen der Abstichöffnung nach dem Abstich zeigen die EP 0 624 769 B1, die EP 1 203 920 A1 und die DE 32 30 646 C1. Weitere ähnliche Lösungen zeigen die WO 97/31736 A1, die WO 98/15374 A1, die JP 2000 033465 A und die JP H10 286658 A.

**[0006]** Nachteilig ist bei allen vorbekannten Lösungen, dass teilweise ein sehr hoher vorrichtungstechnischer Aufwand getrieben werden muss, um Kontinuität im Abstichprozess herzustellen. Die Abstichöffnung und insbesondere die in dieser gegebenenfalls angeordneten Düsen unterliegen einem relativ hohen Verschleiß, so dass sich der Abstichprozess verschleißbedingt über der Zeit ändert. Sofern an sich vorbekannte Wechseldüsen hierfür vorgesehen werden, sind die Vorrichtungen zum Platzieren der Düsen aufwendig.

**[0007]** Ein weiteres Problem besteht darin, dass ein hohes Maß an Sicherheit gewährleistet werden muss, d. h. die einwandfreie Funktion der Bauteile während des Abstichs (Sicherheit gegen Abstichläufer).

**[0008]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art sowie ein schmelzmetallurgisches Gefäß zu schaffen, mit dem es möglich ist, den Abstich kostengünstig und sicher durchzuführen. Die zum Einsatz kommende Vorrichtung soll einfach aufgebaut sein. Für jeden Abstich sollen dieselben Prozessbedingungen garantiert werden. Der Abstich soll in sicherer Weise durchgeführt werden können, so dass Abstichläufer sicher vermieden werden können.

**[0009]** Die Lösung dieser Aufgabe durch die Erfindung ist verfahrensgemäß dadurch gekennzeichnet, dass unterhalb der Öffnung des Wandungsabschnitts eine Vorrichtung zum Verschieben von Blockelementen in eine Richtung angeordnet ist, die senkrecht auf der Oberflächennormalen des Wandungsabschnitts im Bereich der Öffnung ist (also in tangentialer Richtung an den Wandungsabschnitt bzw. in der Ebene des Wandungsabschnitts), wobei die Vorrichtung die Blockelemente so am Wandungsabschnitt hält, dass diese dichtend am Wandungsabschnitt anliegen, wobei zum Schließen der Abstichöffnung ein Blockelement von der Vorrichtung unter die Öffnung geschoben wird, das frei von Durchtrittsöffnungen ist, und wobei zum Öffnen der Abstichöffnung ein Blockelement von der Vorrichtung unter die Öffnung geschoben wird, das mindestens eine Durchtrittsöffnung aufweist, so dass durch die Durchtrittsöffnung im Blockelement Flüssigmetall aus dem Schmelzgefäß ablaufen kann, wobei für jedes Schließen der Abstichöffnung ein neues Blockelement ohne Durchtrittsöffnung verwendet wird und wobei für jedes Öffnen der Abstichöffnung ein neues Blockelement mit Durchtrittsöffnung verwendet wird.

**[0010]** Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die Blockelemente durch die Vorrichtung translatorisch in die Richtung verschoben werden, die senkrecht auf der Oberflächennormalen des Wandungsabschnitts im Bereich der Öffnung ist.

**[0011]** Die Durchtrittsöffnung im Blockelement wird vor der Platzierung unter der Öffnung vorzugsweise zumindest teilweise mit Schiebersand gefüllt.

**[0012]** Ein entsprechendes metallurgisches Schmelzgefäß zeichnet sich dadurch aus, dass die Vorrichtung eine Führung zum Verschieben von Blockelementen in eine Richtung aufweist, die senkrecht auf der Oberflächennormalen des Wandungsabschnitts im Bereich der Öffnung ist, sowie mindestens einen Aktuator zum Verschieben der Blockelemente.

**[0013]** Die Führung ist bevorzugt ausgebildet, um die Blockelemente dichtend am Wandungsabschnitt zu halten.

**[0014]** Die Führung ist vorzugsweise eine Linearführung. Denkbar ist aber auch eine bogenförmige Führung, auf der die Blockelemente rotatorisch geführt werden können.

**[0015]** Der Aktuator ist bevorzugt ein hydraulisches Kolben-Zylinder-System.

**[0016]** Die Blockelemente sind vorzugsweise quaderförmig ausgebildet.

**[0017]** Der Erfindungsvorschlag stellt also auf Wechseldüsen und Absperrblöcke ab, mit denen der Abstich automatisch geöffnet und verschlossen werden kann. In vorteilhafter Weise tritt insofern kein Verschleiß an den Düsen auf, der den Abstichprozess über der Zeit verändern würde. Weiterhin ist ein hoher Sicherheitsgrad gegeben.

**[0018]** Bevorzugt kommt eine Stopfenmaschine zum Einfüllen des Schiebersandes durch den Tonerdestop-

fen zum Einsatz.

**[0019]** Die vorgeschlagene Vorgehensweise kommt bevorzugt an feststehenden Einschmelzaggregaten zum Einsatz. Es ist aber nicht ausgeschlossen, dass der erfindungsgemäße Vorschlag auch an nicht feststehenden Aggregaten eingesetzt wird.

**[0020]** Der bevorzugte Einsatzfall der Erfindung sind Einschmelzaggregate wie Elektrolichtbogenöfen (EAF - Electric Arc Furnace; SAF - Submerged Arc Furnace, sog. Contiarco-Öfen).

**[0021]** In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 schematisch die Seitenansicht eines Elektrolichtbogenofens, wobei eine Abstichöffnung im Bodenbereich des Ofens verschlossen ist,

Fig. 2 schematisch die Seitenansicht des Elektrolichtbogenofens nach Fig. 1, wobei die Abstichöffnung jetzt für das Abfließen von Schmelze geöffnet ist,

Fig. 3 schematisch die Seitenansicht des Elektrolichtbogenofens nach Fig. 1, wobei die Abstichöffnung jetzt wieder verschlossen ist, und

Fig. 4 eine vergrößerte Darstellung des Bereichs der Abstichöffnung im Status gemäß Fig. 2, das heißt mit geöffneter Abstichöffnung.

**[0022]** In Fig. 1 ist ein metallurgisches Schmelzgefäß 2 in Form Elektrolichtbogenofens skizziert. In Gefäß 2 wird Schrott verflüssigt, indem in bekannter Weise mittels Elektroden 12 Energie eingetragen wird. Es bildet sich demgemäß Schmelze 16, die eine gewisse Pegelhöhe im Gefäß 2 einnimmt. Das Gefäß hat eine Wandung mit einem Bodenbereich 3, in dem eine Abstichöffnung 1 vorhanden ist, über die Schmelze 16 aus dem Gefäß 2 abgelassen werden kann. Hierfür ist die Abstichöffnung 1 in definierter Weise zu öffnen und auch wieder zu schließen. Um dies in reproduzierbarer und sicherer Weise bewerkstelligen zu können, ist in einem Wandungsabschnitt 4 des Bodenbereichs 3 eine Öffnung 5 vorhanden, die von unten freigegeben oder verschlossen werden kann. Hierfür ist eine Vorrichtung 6 vorgesehen, die nachfolgend näher beschrieben wird.

**[0023]** Damit stets ein gewisser Restsumpf im Gefäß 2 zurückgehalten wird, ist ein Feuerfestes Schutzrohr 15 über der Öffnung 5 angeordnet. Im Übrigen ist ein Füllrohr 13 für Schiebersand vorhanden, an dessen unteren Ende eine Glocke 14 zum schlackenfreien Abstich angeordnet ist.

**[0024]** Das Öffnen und Verschließen der Öffnung 5 im Bodenbereich 4 des Gefäßes erfolgt durch den Einsatz von Blockelementen 7, 8, die eine quaderförmige Gestalt haben. Eine erste Art Blockelemente 7 besteht aus einem feuerfesten Körper, der frei von Kanälen ist. Indes ist auch eine zweite Art von Blockelementen 8 vorgesehen,

die eine Durchtrittsöffnung 9 aufweisen und als Auslassdüse für Flüssigmetall fungieren.

**[0025]** Besagte Blockelemente 7, 8 werden durch die Vorrichtung 6 gezielt verschoben, und zwar in eine Richtung T, die senkrecht auf der Oberflächennormale des Wandungsabschnitts 4 im Bereich der Öffnung 5 steht, d. h. es erfolgt eine Verschiebung in der Ebene, die durch die Unterseite des Wandungsbereichs 4 des Gefäßes definiert ist; es handelt sich also um eine tangential Verschiebung entlang der Oberfläche des Wandungsbereichs 4.

**[0026]** In Fig. 1 ist zu sehen, dass ein Blockelement 7 von einem Aktuator 11 der Vorrichtung 6 direkt unter die Öffnung 5 geschoben wurde, so dass das Gefäß 2 abgedichtet ist und folglich keine Schmelze 16 austreten kann. In der in Fig. 1 dargestellten Situation des Gefäßes 2 wird Schrott im Gefäß aufgeschmolzen und so eine gewisse Pegelhöhe an Schmelze 16 im Gefäß 2 erzeugt. Die Öffnung 5 im Bodenbereich 3 ist hierbei mit Schiebersand gefüllt.

**[0027]** In Fig. 2 ist dargestellt, dass das Gefäß 2 für den Abstich unten geöffnet ist, d. h. die Öffnung 5 ist freigegeben, so dass Schmelze 16 aus dem Gefäß 2 abfließen kann. Hierzu ist ein Blockelement 8 mit Durchtrittsöffnung 9 per Aktuator 11 unter die Öffnung 5 geschoben worden, so dass nunmehr Schmelze 16 aus dem Gefäß 2 abfließen kann.

**[0028]** In Fig. 2 ist mit einem Pfeil angedeutet, dass das vorher eingesetzte Blockelement 7 ausgeworfen wurde; es wird entsorgt.

**[0029]** Nachdem die gewünschte Schmelzemenge abgeflossen ist, wird das Gefäß 2 wieder verschlossen; dies ist in Fig. 3 angedeutet. Durch den Aktuator 11 ist das nächste Blockelement 7 - jetzt wieder eines ohne Durchtrittsöffnung 9 - unter die Öffnung 5 geschoben worden, wodurch letztere abgedichtet ist. Mittels des Füllrohrs 13 wird vor der erneuten Chargierung des Gefäßes 2 wieder Schiebersand in die Öffnung 5 eingefüllt.

**[0030]** In Fig. 3 ist wieder mit einem Pfeil angedeutet, dass benutzte Blockelemente 7, 8 - jetzt das Blockelement 8 - ausgeworfen und entsorgt werden.

**[0031]** In Fig. 4 sind Einzelheiten zum Aufbau der Vorrichtung 6 zu sehen. Zu erkennen ist, dass die Blockelemente 7, 8 auf eine (Linear)Führung 10 in Richtung T verschoben werden, wozu das Kolben-Zylinder-System 11 dient. Die Blockelemente 7, 8 müssen dabei dichtend an der Unterseite des Wandungsabschnitts 4 anliegen, um einen Austritt von Schmelze 16 aus dem Gefäß 2 zu verhindern. Hierfür kann, was nicht näher dargestellt ist, vorgesehen werden, dass von der Linearführung 10 eine nach oben gerichtete Kraft auf die Blockelemente 7, 8 ausgeübt wird, so dass diese Elemente sauber an der Unterseite des Wandungsabschnitts 4 anliegen.

**[0032]** Die Erfindung lässt sich daher wie folgt zusammenfassen bzw. charakterisieren:

Im Bodenbereich 3 des Einschmelzaggregats 2 befindet sich bei sog. Erkerabstichsystemen die Bo-

denhülse (die die Öffnung 5 aufweist), über der das feuerfeste Schutzrohr 15 angeordnet ist. Unterhalb der Bodenhülse befindet sich ein Schiebersystem (Vorrichtung 6) mit Düsenblöcken 7 und 8. Zum Öffnen des Abstichs wird mittels des hydraulischen Schiebers 11 ein Block 8 mit einer Düsenöffnung (Durchtrittsöffnung) 9 unter die Bodenhülse geschoben, die über den Stopfen 13 mit Schiebersand gefüllt ist.

**[0033]** Nach Abfließen des Schiebersandes durch die Durchtrittsöffnung 9 im Düsenblock 8 wird die Schmelze abgestochen. Durch das Schutzrohr 15 oberhalb der Bodenhülse bleibt immer ein Restsumpf im Gefäß 2 zurück.

**[0034]** Nach dem Abstich der Schmelze wird ein massiver Block 7 ohne Öffnung unter der Bodenhülse platziert und die Hülse mit Schiebersand mittels des Füllrohrs 13 gefüllt. Unmittelbar danach kann mit der Chargierung begonnen werden, um den Einschmelzzyklus zu starten.

#### Bezugszeichenliste:

#### [0035]

- |    |                                                      |    |
|----|------------------------------------------------------|----|
| 1  | Abstichöffnung                                       | 25 |
| 2  | metallurgisches Schmelzgefäß (Elektrolichtbogenofen) |    |
| 3  | Bodenbereich                                         |    |
| 4  | Wandungsabschnitt                                    |    |
| 5  | Öffnung                                              | 30 |
| 6  | Vorrichtung zum Verschieben von Blockelementen       |    |
| 7  | Blockelement (ohne Durchtrittsöffnung)               |    |
| 8  | Blockelement (mit Durchtrittsöffnung)                |    |
| 9  | Durchtrittsöffnung                                   | 35 |
| 10 | Führung                                              |    |
| 11 | Aktuator (Kolben-Zylinder-System)                    |    |
| 12 | Elektroden                                           |    |
| 13 | Füllrohr für Schiebersand (Stopfen)                  |    |
| 14 | Glocke zum schlackenfreien Abstich                   | 40 |
| 15 | Schutzrohr                                           |    |
| 16 | Schmelze                                             |    |

T Richtung

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Öffnen und Schließen einer Abstichöffnung (1) eines metallurgischen Schmelzgefäßes (2), insbesondere eines Elektrolichtbogenofens, in dessen Bodenbereich (3) ein Wandungsabschnitt (4) mit einer Öffnung (5) angeordnet ist, wobei unterhalb der Öffnung (5) eine Vorrichtung (6) zum Verschieben von Blockelementen (7, 8) in eine Richtung (T) angeordnet ist, die senkrecht auf der Oberflächennormalen des Wandungsabschnitts (4) im Bereich der Öffnung (5) ist, wobei die Vorrichtung (6)

die Blockelemente (7, 8) so am Wandungsabschnitt (4) hält, dass diese dichtend am Wandungsabschnitt (4) anliegen,

wobei zum Schließen der Abstichöffnung (1) ein Blockelement (7) von der Vorrichtung (6) unter die Öffnung (5) geschoben wird, das frei von Durchtrittsöffnungen ist, und

wobei zum Öffnen der Abstichöffnung (1) ein Blockelement (8) von der Vorrichtung (6) unter die Öffnung (5) geschoben wird, das mindestens eine Durchtrittsöffnung (9) aufweist, so dass durch die Durchtrittsöffnung (9) im Blockelement (8) Flüssigmetall aus dem Schmelzgefäß (2) ablaufen kann,

wobei für jedes Schließen der Abstichöffnung (1) ein neues Blockelement (7) ohne Durchtrittsöffnung verwendet wird und

wobei für jedes Öffnen der Abstichöffnung (1) ein neues Blockelement (8) mit Durchtrittsöffnung (9) verwendet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blockelemente (7, 8) durch die Vorrichtung (6) translatorisch in die Richtung (T) verschoben werden, die senkrecht auf der Oberflächennormalen des Wandungsabschnitts (4) im Bereich der Öffnung (5) ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Durchtrittsöffnung (9) im Blockelement (8) vor der Platzierung unter der Öffnung (5) zumindest teilweise mit Schiebersand gefüllt wird.

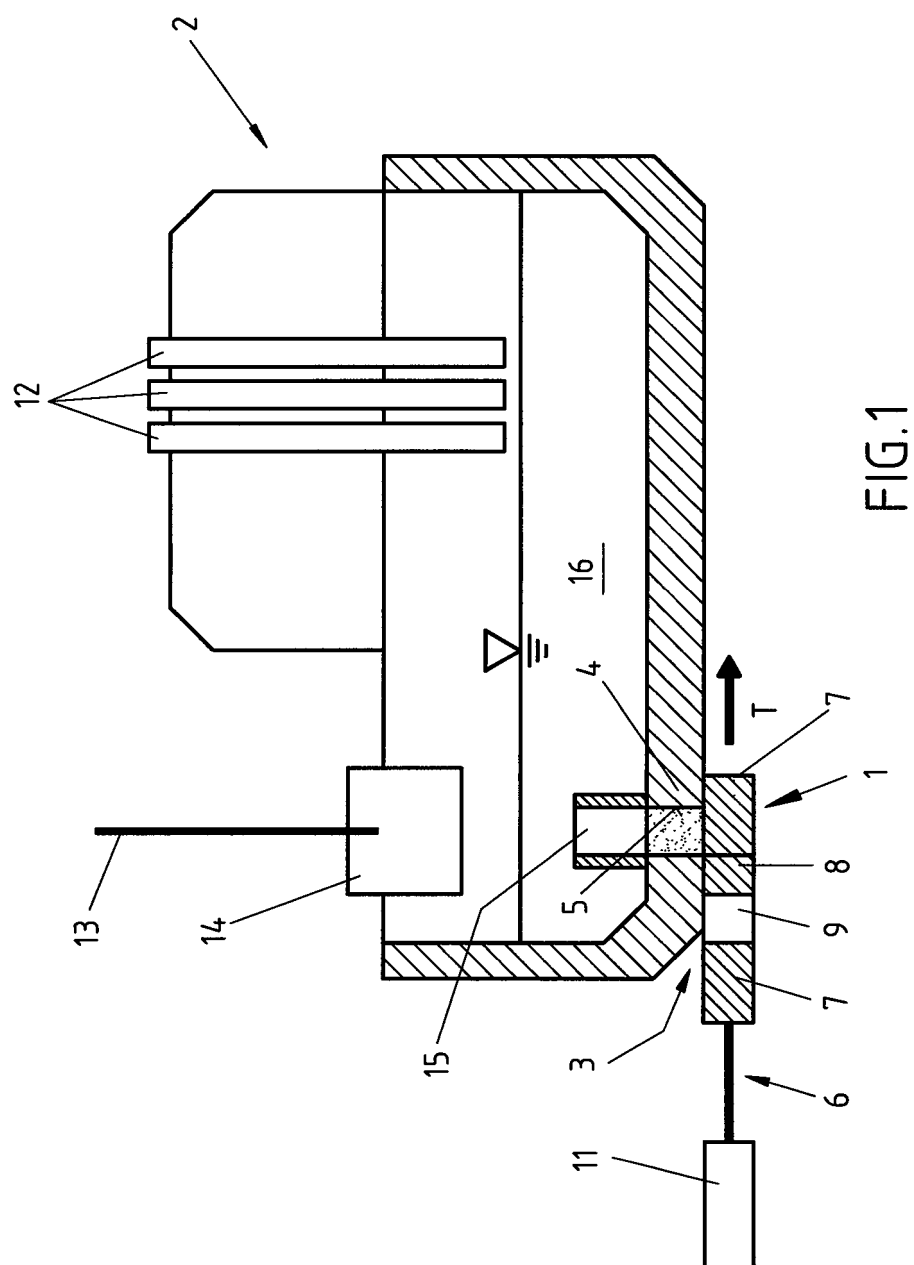
#### Claims

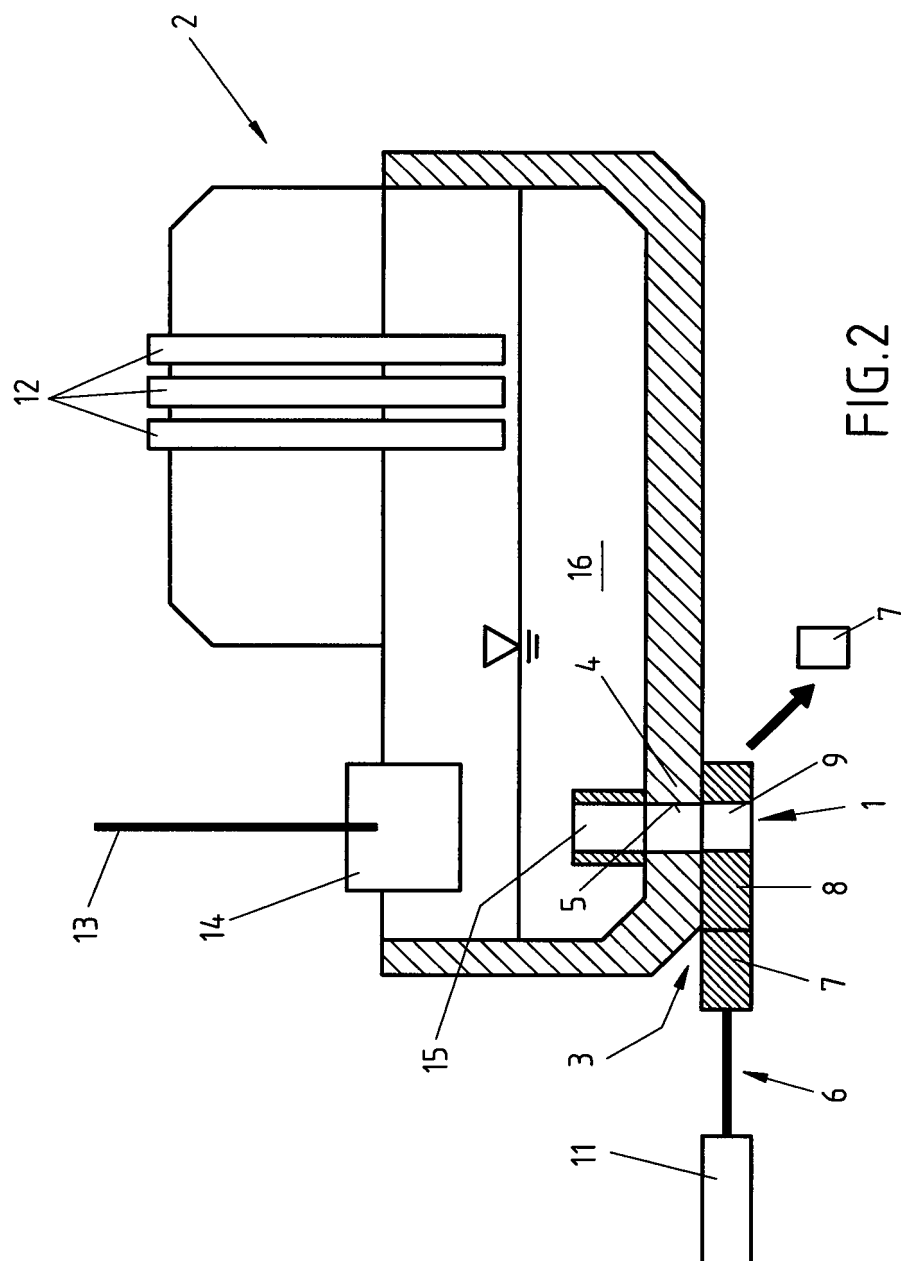
1. Method of opening and closing a tap opening (1) of a metallurgical melt vessel (2), particularly an electric arc furnace, in the base region (3) of which a wall section (4) with an opening (5) is arranged, wherein arranged below the opening (5) is a device (6) for displacement by block elements (7, 8) in a direction (T) perpendicular to the surface normal of the wall section (4) in the region of the opening (5), wherein the device (6) so retains the block elements (7, 8) at the wall section (4) that these sealingly bear against the wall section (4), wherein for closing the tap opening (1) a block element (7) free of passage openings is displaced by the device (6) under the opening (5) and wherein for opening the tap opening (1) a block element (8) having at least one passage opening (9) is displaced by the device (6) under the opening (5) so that liquid metal can run out of the melt vessel (2) through the passage opening (9) in the block element (8), wherein a new block element (7) without a passage opening is used for each closing of the tap opening

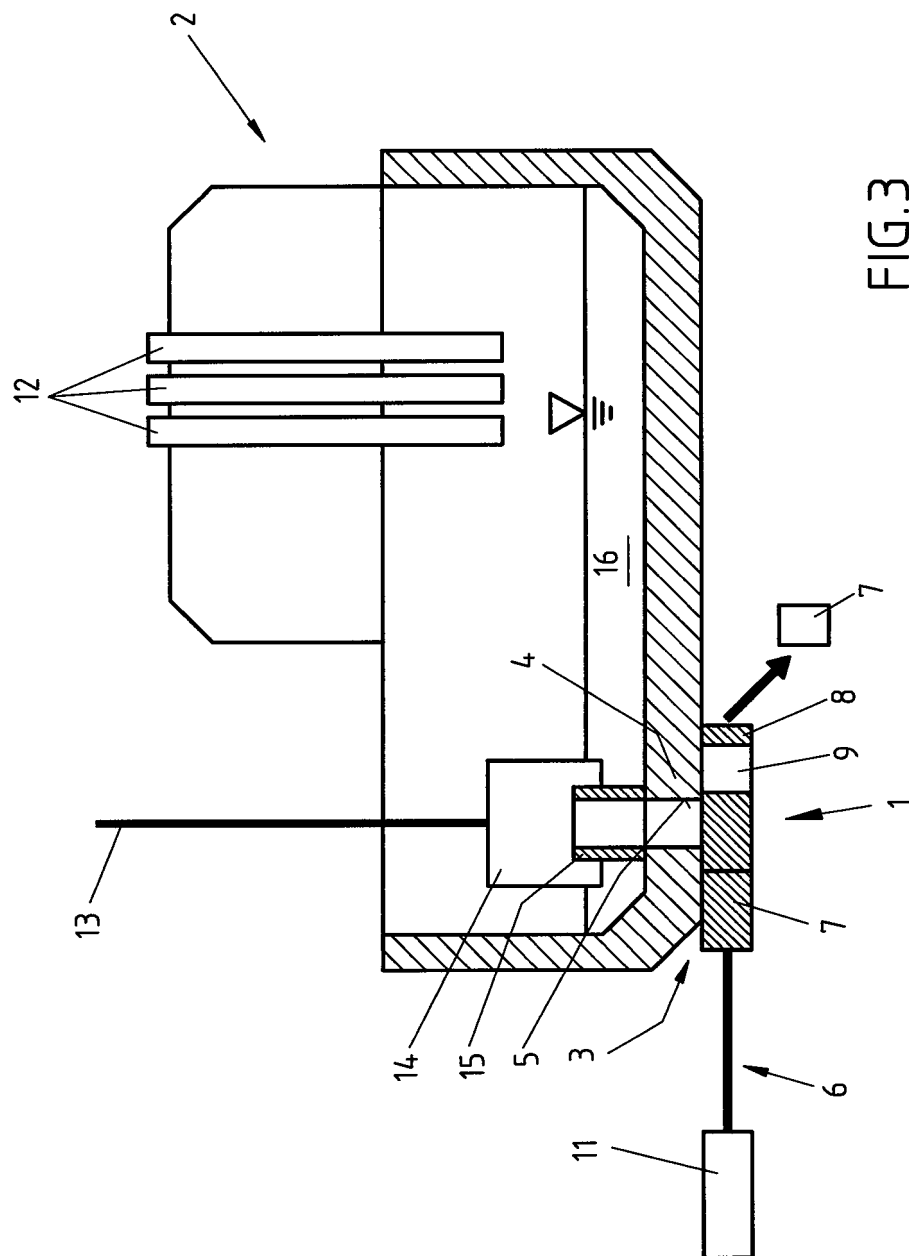
- (1) and  
wherein a new block element (8) with a passage opening (9) is used for each opening of the tap opening (1).
2. Method according to claim 1, **characterised in that** the block elements (7, 8) are displaced by the device (6) translationally in the direction (T) perpendicular to the surface normal of the wall section (4) in the region of the opening (5). 10
3. Method according to claim 1 or 2, **characterised in that** the passage opening (9) in the block element (8) is at least partly filled with filler sand prior to being placed under the opening (5). 15
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'ouverture de passage (9) pratiquée dans l'élément (8) en forme de bloc, avant son placement en dessous de l'ouverture, est remplie au moins en partie avec du Schiebersand. 5

## Revendications

1. Procédé pour ouvrir et fermer un trou de coulée (1) d'une cuve de fusion métallurgique (2), en particulier d'un four électrique à arc, dans la partie inférieure (3) duquel est disposé un tronçon de paroi (4) comportant une ouverture (5), un dispositif (6) étant disposé en dessous de l'ouverture (5) pour déplacer des éléments (7, 8) en forme de blocs dans une direction (T) qui est perpendiculaire à la normale de surface dans le tronçon de paroi (4) dans la zone de l'ouverture (5), le dispositif (6) maintenant les éléments en forme (7, 8) de blocs contre le tronçon de paroi (4) de manière telle qu'ils viennent se disposer de manière étanche en position adjacente contre le tronçon de paroi (4), 20
- dans lequel, pour fermer le trou de coulée (1), le dispositif (6) déplace, en dessous de l'ouverture (5), un élément (7) en forme de bloc qui est exempt d'ouvertures de passage ; et 25
- dans lequel, pour ouvrir le trou de coulée (1), le dispositif (6) déplace, en dessous de l'ouverture (5), un élément (8) en forme de bloc qui présente au moins une ouverture de passage (9), de manière telle que du métal en fusion peut s'écouler à travers l'ouverture de passage (9) pratiquée dans l'élément (8) en forme de bloc, à partir de la cuve de fusion (2); 30
- dans lequel, pour chaque fermeture du trou de coulée (1), on utilise un nouvel élément (7) en forme de bloc exempt d'ouverture de passage ; et 45
- dans lequel pour chaque ouverture du trou de coulée (1), on utilise un nouvel élément (8) en forme de bloc comprenant une ouverture de passage (9). 50
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les éléments (7, 8) en forme de blocs sont déplacés par le dispositif (6) via un mouvement de translation dans la direction (T) qui est perpendiculaire à la normale de surface dans le tronçon de paroi (4) dans la zone de l'ouverture (5). 55







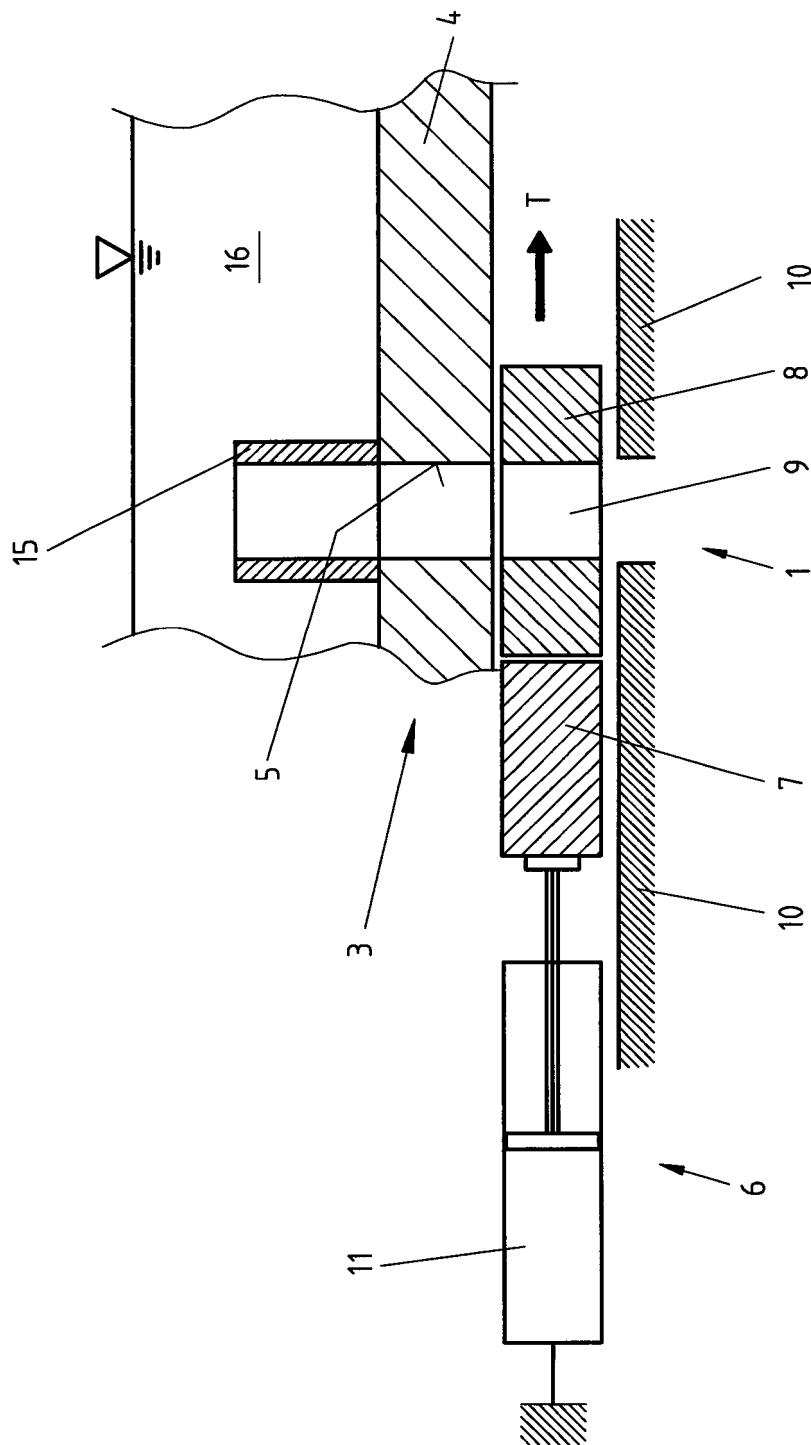


FIG. 4

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- WO 2005024069 A2 [0002]
- EP 1172162 A1 [0003]
- WO 2011009579 A1 [0004]
- EP 0624769 B1 [0005]
- EP 1203920 A1 [0005]
- DE 3230646 C1 [0005]
- WO 9731736 A1 [0005]
- WO 9815374 A1 [0005]
- JP 2000033465 A [0005]
- JP H10286658 A [0005]