

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 239 249 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
11.09.2002 Patentblatt 2002/37

(51) Int Cl.7: F27D 3/15

(21) Anmeldenummer: 02003949.1

(22) Anmeldetag: 22.02.2002

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Figge, Dieter**
45147 Essen (DE)

(74) Vertreter: **Valentin, Ekkehard, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte Hemmerich & Kollegen,
Hammerstrasse 2
57072 Siegen (DE)

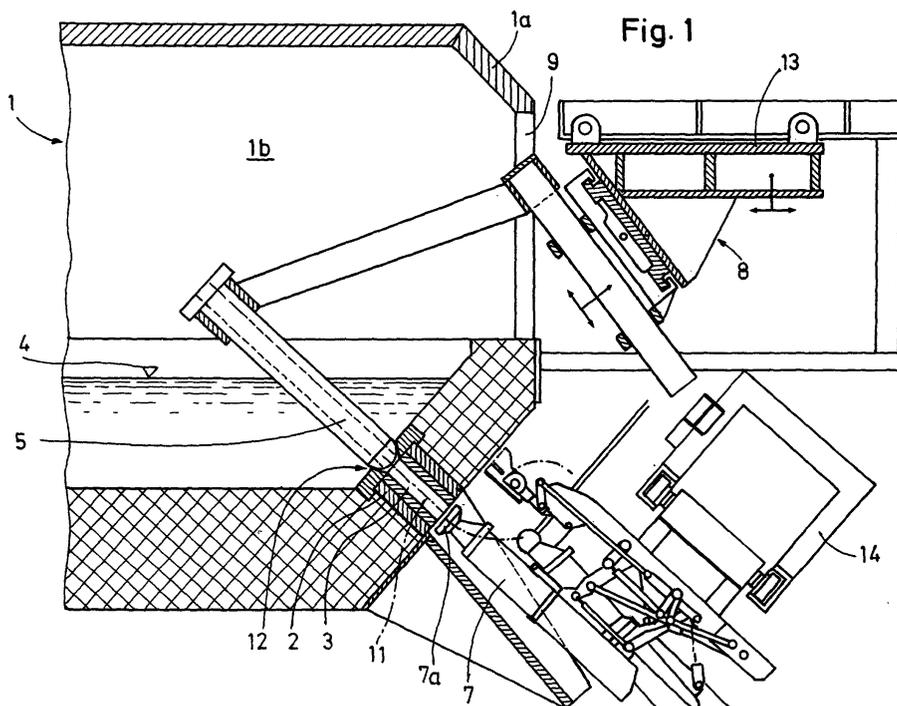
(30) Priorität: 09.03.2001 DE 10111275

(71) Anmelder: **SMS Demag AG**
40237 Düsseldorf (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Stichlochstopfen und/oder Stichlochbohren an einem metallurgischen Gefäß, insbesondere an einem Elektroschmelzofen**

(57) Ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Stichlochstopfen und / oder Stichlochbohren an einem metallurgischen Gefäß (1), insbesondere an einem stationären Elektroschmelzofen (1a), bei dem der Flüssigstahl-Strahl durch einen Lochstein (2) des Abstichkanals (3) abgelassen wird, lassen ein Verschließen und ein nachfolgendes Stopfen des Abstichkanals (3) auch bei metallurgischen Gefäßen mit einem erhöhten Flüssig-

sigmetalldruck von Flüssigstahl und mit einem gegenüber Hochöfen erheblich vergrößerten Bohrdurchmesser zu, indem der Lochstein (2) des Abstichkanals (3) bei gesenktem Schmelzenspiegel (4) vom Gefäßinneren (1b) her mit einem Schließstopfen (5) verschlossen wird und indem danach Stopfmasse (6) in den Abstichkanal (3) von außen gedrückt und der Abstichkanal (3) wieder verschlossen wird.



EP 1 239 249 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Stichlochstopfen und /oder Stichlochbohren an einem metallurgischen Gefäß, insbesondere an einem stationären Elektroschmelzofen, bei dem der Flüssigstahl-Strahl durch einen Lochstein des Abstichkanals abgelassen wird.

[0002] Eine Stichloch-Bohrmaschine und eine Stichloch-Stopfmaschine ist als Einheit bekannt. Eine solche Maschine wird an einem Hochofen eingesetzt, der im 4-Stunden-Takt abgestochen wird. Die hierbei üblichen Bohrdurchmesser betragen 40 mm bis 60 mm. Die Stopfmasse muss im Stichloch ca. 30 min aushärten. Zum Abstechen wird die Stichloch-Bohrmaschine vor den Abstichkanal gefahren und bohrt die den Abstichkanal verschließende Stopfmasse heraus. Dabei wird die erhärtete Stopfmasse am Bohrer zertrümmert bei gleichzeitiger Wasserzu- und Wasserabführung. Am Ende des Vorgangs schwenkt die Stichloch-Bohrmaschine weg und zwar kurz bevor die flüssige Schmelze austritt. Das Stoppen des Abstichs erfolgt im Hochofen nur durch eine reduzierte Roheisenmenge. Der Einsatz der Stichloch-Stopfmaschine geschieht erst bei reduziertem Flüssigmetalldruck und bei einem relativ kleinen Strahldurchmesser. Trotzdem muss die Stichloch-Stopfmaschine schnell durch diesen Roheisenstrahl schwenken und ein Mundstück gegen die äußere Abstichkanalöffnung bewegen, wobei kein Problem entsteht. Die Stichlochmasse drückt das Flüssigmetall im Abstichkanal zurück und verschließt diesen.

[0003] Bei anderen metallurgischen Gefäßen, wie z. B. Elektroschmelzöfen, liegen die Verhältnisse jedoch erheblich unterschiedlich. Es ist von Elektroöfen mit und ohne Erker auszugehen, wobei sich der Abstichkanal im Erker befindet. Es besteht jedoch eine Tendenz zum zukünftigen Bau von Elektroschmelzöfen mit einem stationären, runden Gefäß ohne Erker und ohne Kippeinrichtung. Derartige Gefäße weisen einen verbesserten Wirkungsgrad auf. Große Vorteile bieten stationäre Gefäße (z.B. für die Edelstahlherstellung) bei sicherer Schlackenrückhaltung und hohem Flüssigkeitsdruck über dem Abstichloch. Die bisherige Abstichtechnik ist jedoch für solche Öfen nicht mehr brauchbar.

[0004] Gegenüber der Hochofen-Abstichtechnik bestehen mehrere Probleme. So betragen die Abstichtaktzeiten an einem Elektroschmelzofen nicht 4 Stunden wie beim Hochofen, sondern ca. 45 Minuten. Die Temperatur des Flüssigstahls beim Abstechen aus einem Elektroschmelzofen beträgt nicht 1500 °C wie beim Hochofen, sondern ca. 1680 °C. Eine kurze Abstichzeit verlangt einen größeren Bohrdurchmesser und zwar ca. 160 mm bis 200 mm. Dementsprechend ist die Menge an Stopfmasse größer, die in kurzer Zeit eingebracht werden muss. Das Verschließen des Abstichkanals muss bei noch gefülltem Gefäß, also bei einem zumindest mittleren Flüssigmetalldruck erfolgen, weil der

Restsumpf mit Schlacke in einem Elektroschmelzofen für den folgenden Einschmelzvorgang verbleiben muss. Außerdem ist ein sehr langer Strahl aus Flüssigstahl längere Zeit dem Luftsauerstoff ausgesetzt und daher ungünstig. Ein kurzer Strahl wie bei Senkrecht- oder Schräganordnung des Abstichkanals ist günstiger. Schließlich beträgt die Kanallänge beim Hochofen ca. 2000 mm bis 2500 mm und beim Elektroschmelzofen beträgt die Dicke der Feuerfest-Schicht im Boden ca. 700-1200 mm und in der Seitenwand ca. 400 mm.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verschließen und ein nachfolgendes Stopfen des Abstichkanals auch bei metallurgischen Gefäßen mit einem erhöhten Flüssigmetalldruck von Flüssigstahl und mit einem gegenüber Hochöfen erheblich vergrößertem Bohrdurchmesser durchzuführen und die dafür erforderlichen Vorrichtungen zu gestalten.

[0006] Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Lochstein des Abstichkanals bei gesenktem Schmelzenspiegel vom Gefäßinneren her mit einem Schließstopfen verschlossen wird und dass danach Stopfmasse in den Abstichkanal von außen gedrückt und der Abstichkanal wieder verschlossen wird. Ein solches Schließ- und Stopfverfahren kann auch für Flüssigstahl mit entsprechend höherer Abstichtemperatur bei größerem Bohrdurchmesser in metallurgischen Gefäßen, wie z.B. an Elektroschmelzöfen, angewendet werden. Außerdem wird ein Betrieb mit kontinuierlichem Aufschmelzen für einen langen Zeitraum möglich.

[0007] Zum Schutz des Schließstopfens wird weiter derart vorgegangen, dass der Schließstopfen nach einer relativ kurzen Zeit nach dem Eindrücken der Stopfmasse in den Abstichkanal wieder aus dem Inneren des Gefäßes herausbewegt wird.

[0008] Der Verschluss des Abstichkanals kann weiter dadurch gesichert werden, dass die Stopfmaschine mit einem anliegenden Verschlusselement zumindest 30 min vor dem verschlossenen Abstichkanal gehalten wird.

[0009] Die gestellte Aufgabe wird bei einer Stichloch-Schließ- und / oder Stichloch-Bohrund Stopfvorrichtung für ein metallurgisches Gefäß, insbesondere für einen stationären Elektroschmelzofen, bei dem der Flüssigstahl-Strahl durch einen Lochstein und dessen Abstichkanal ablassbar ist, erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass ein Stopfen-Manipulator mit einem Schließstopfen durch eine verschließbare Gehäusewand-öffnung hindurch auf eine Schließachse in Schließposition schwenkbar ist, wobei der Schließstopfen auf der Schließachse an die Öffnung des Lochsteins dichtend anstellbar ist und dass eine Stichloch-Bohr- und Stichloch-Stopfmaschine von außen an den Lochstein auf die Lochsteinachse heranbewegbar ist. Dadurch kann erheblich Zeit für das Verschließen des Abstichkanals innerhalb des Gefäßes gewonnen werden, so dass der Schließstopfen so kurz wie möglich im Innern des Gefäßes verbleiben muss. Sobald der Reststahl aus dem

Abstichkanal ausgelaufen ist, kann die Stopfmaschine nach ca. 10 sec gegen den Abstichkanal gefahren werden. Nach ca. 20 sec kann der Schließstopfen schon wieder vom Lochstein entfernt und in eine Parkposition gefahren werden. Dabei entstehen keine aus der Wärmebelastung herrührende Probleme für den Schließstopfen. Die Stopfmaschine verbleibt bis zum Trocknen der Stopfmasse noch ca. 30 min vor dem Abstichkanal und stützt die Stopfmasse bis zu deren Erhärtung und bis zum Haften an der Wand des Abstichkanals. Im Hinblick auf die sehr kurze Einsatzzeit im extremen Wärmebereich besitzt der Schließstopfen eine hohe Lebensdauer. Ein thermisches Verziehen, wie z. B. ein Krümmwerden des Schließstopfens, kann auch noch durch Einsatz eines Steuerungsverfahrens vermieden werden, wobei diese Steuerung einen Versatz des Schließstopfens korrigiert und ein sicheres Dichten gewährleistet.

[0010] Nach einer Ausgestaltung ist vorgesehen, dass der Stopfen-Manipulator in einer Führungsbahn, die außerhalb des Gefäßes angeordnet ist, verfahrbar und mit dem Schließstopfen gegen die gefäßinnere Lochstein-Öffnung anstellbar ist. Dadurch wird eine genaue und wiederholbare Bewegung des Schließstopfens gewährleistet.

[0011] In diesem Sinn ist weiter vorgesehen, dass die Stichloch-Bohr- und Stichloch-Stopfmaschine ebenfalls in einer weiteren Führungsbahn außerhalb des Gefäßes verfahrbar ist. Diese Führungsbahn kann unabhängig von der Führungsbahn für den Stopfen-Manipulator konstruiert sein und entsprechend den Platz- und Raumverhältnissen angepasst werden.

[0012] Alternativ wird eine vereinfachte Anordnung für die Bewegung des Schließstopfens vorgeschlagen, indem der Schließstopfen mittels einer Schwenkeinrichtung durch die Gefäßwandöffnung hindurch von innen gegen die Lochstein-Öffnung dichtend anstellbar ist.

[0013] Die Anordnung und die Betätigung der Stichloch-Bohr- und Stichloch-Stopfmaschine kann vorteilhaft und platzsparend dahingehend erfolgen, dass die Stichloch-Bohr- und Stichloch-Stopfmaschine eine mittels eines Hebelwerks am Vorrichtungsrahmen angelenkte Bohrmaschine trägt.

[0014] Weiterhin wird vorgeschlagen, dass zusätzlich zur Stichloch-Bohrmaschine am Vorrichtungsrahmen an einem Hebelwerk die Stichloch-Stopfmaschine angelenkt und wechselweise mit der Stichloch-Bohrmaschine auf die Stichlochachse einstellbar ist.

[0015] Eine Weiterentwicklung sieht vor, dass an den Abstichkanal außen an der Gefäßwand ein nach unten gebogen verlaufendes Abstichrohr anschließt, dessen äußerer Bogenrücken als Deckel ausgebildet und mittels eines Antriebs auf- und zuschwenkbar ist. Bei aufgeschwenktem Deckel kann das Bohrwerkzeug oder das Stopfwerkzeug auf die Abstichachse eingefahren werden. Im übrigen dient der Deckel zum Abschirmen des Flüssigstahls gegen Sauerstoff.

[0016] Nach weiteren Merkmalen wird vorgeschla-

gen, dass die Schwenkeinrichtung für den Schließstopfen aus einem Winkelhebel besteht, der außerhalb des Gefäßes drehgelagert ist, an dessen einem, dem Gefäß zugewandten Hebelarm über einen Bügel der Schließstopfen befestigt ist und an dem anderen Hebelarm ein Schwenkantrieb angeschlossen ist. Dadurch kann der Schließstopfen auch ohne Führungsbahn auskommen und die Schwenkeinrichtung kann der jeweiligen Gefäßform angepasst werden.

[0017] Eine Verbesserung ergibt sich noch daraus, dass der Schließstopfen im Bügel etwa tangential zur Schwenkrichtung federnd gelagert ist. Der Vorteil ist eine Ausgleichsmöglichkeit von Ungenauigkeiten in zwei Achsrichtungen und dadurch eine genaue Anpassung des Kopfes am Schließstopfen zur Lochsteinöffnung.

[0018] Seitliche Abweichungen können noch dadurch aufgefangen werden, dass der Schließstopfen zwischen zwei Seitenwangen befestigt ist und die Seitenwangen in dem Bügel geführt und am gegenüberliegenden Ende mittels Federn gegen jeweils eine mit dem Bügel verbundene Tasche abgestützt ist.

[0019] Eine zusätzliche axiale Anpassung des Bügels in der Drehlagerung kann außerdem dadurch geschaffen werden, indem der Bügel am Schwenklager senkrecht zur Schwenkebene federnd gelagert ist. Dadurch wird der Vorteil einer nachgiebigen Einstellung des Bügels auf der Drehlagerung erzielt.

[0020] Von Vorteil ist ferner noch, dass der Schließstopfen aus einem Hohlstopfen besteht. Erforderlichenfalls steht der gebildete Hohlraum als Raum für Messeinrichtungen zur Verfügung.

[0021] In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt, die nachstehend näher erläutert werden.

Es zeigen:

[0022]

Fig. 1 einen Teilschnitt durch den Abstichbereich eines Elektroschmelzofens mit einem Stopfen-Manipulator und einer Stichloch-Bohr- und Stichloch-Stopfmaschine,

Fig. 2 eine alternative Ausführung des Stopfen-Manipulators als Teilschnitt wie Fig. 1,

Fig. 3 den gleichen Teilschnitt wie die Fig. 1 und 2 mit dem Stopfen-Manipulator in Parkstellung und der Stichloch-Stopfmaschine in Arbeitsstellung,

Fig. 4 den genannten Teilschnitt mit der Stichloch-Bohr- und Stichlochstopfmaschine für die Operation "Bohren",

Fig. 5 den Teilschnitt mit der Stichlochstopfmaschine für die Operation "Verschließen",

Fig. 6 den Teilschnitt mit einer alternativen Ausführungsform des Abstichkanals und der Stichloch-Bohrmaschine in Wartestellung,

Fig. 7 den Teilschnitt für eine alternative Ausfüh-

rungsform einer Schwenkeinrichtung für den Stopfen-Manipulator,

Fig. 8 eine Seitenansicht der Schwenkeinrichtung für den Stopfen-Manipulator und

Fig. 9 die zugehörige Draufsicht zu Fig. 8 in Teilschnitten.

[0023] Gemäß Fig. 1 wird ein Verfahren zum Stichlochstopfen und / oder Stichlochbohren an einem metallurgischen Gefäß 1, insbesondere an einem stationären Elektroschmelzofen 1a erläutert, bei dem der Flüssigstahl-Strahl durch einen Lochstein 2 des Abstichkanals 3 abgelassen wird. Hierbei wird der Lochstein 2 des Abstichkanals 3 bei gesenktem Schmelzenspiegel 4 vom Gefäßinneren 1b her mit einem Schließstopfen 5 verschlossen, wobei nach dem Auslaufen des Reststahls Stopfmasse 6 in den Abstichkanal 3 von außen gedrückt und der Abstichkanal 3 dadurch wieder verschlossen wird. Der Schließstopfen 5 kann nach einer relativ kurzen Zeit (ca. 10 sec) nach dem Eindringen der Stopfmasse 6 in den Abstichkanal 3 wieder aus dem Inneren 1b des Gefäßes 1 herausbewegt werden. Eine Stopfmaschine 7 wird mit einem anliegenden Verschlusselement 7a, das plattenförmig gestaltet ist, zumindest ca. 30 min vor dem verschlossenen Abstichkanal 3 gehalten, bis die Stopfmasse 6 ausgehärtet ist.

[0024] Zur Durchführung dieses Verfahrens dient ein Stichloch-Schließ- und / oder Stichloch-Bohr- und Stopfvorrichtung, die im Nahbereich des metallurgischen Gefäßes 1, d.h. eines Elektroschmelzofens 1a, angeordnet ist, bei dem der Flüssigstahl-Strahl durch den Lochstein 2 und durch dessen Abstichkanal 3 abgelassen wird.

[0025] Der Schließvorgang wird mittels eines Stopfen-Manipulators 8 mit dem Schließstopfen 5 ähnlich einer Stopfenstange durchgeführt, wobei der Schließstopfen 5 durch eine verschließbare Gefäßwandöffnung 9 (es kann eine Schiebetür 10 vorgesehen werden) auf eine Schließachse 11 in Schließposition 12 geschwenkt wird und wobei der Schließstopfen 5 auf der Schließachse 11 an die Öffnung 2a dichtend ange stellt wird. Nach Auslaufen des Reststahls wird sofort die Stichloch-Stopfmaschine 7 von außen an den Lochstein 2 auf die Lochsteinachse 2b gebracht.

[0026] Im Ausführungsbeispiel (Fig. 1) ist der Stopfen-Manipulator 8 in einer Führungsbahn 13, die neben dem Gefäß 1 angeordnet ist, verfahrbar, wobei der Schließstopfen 5 in eine dichtende Lage mit der gefäßinneren Lochstein-Öffnung 2a gebracht wird.

[0027] Die Stichloch-Bohr- und Stichloch-Stopfmaschine 7 ist ebenfalls in einer (weiteren) Führungsbahn 14 neben dem Gefäß 1 verfahrbar.

[0028] In Fig. 2 ist eine alternative Stichloch-Schließmaschine 8 gezeigt, die aus einer Schwenkeinrichtung 15 besteht. Dabei ist der Schließstopfen 5 mittels der Schwenkeinrichtung 15 durch die Gefäßwandöffnung 9 hindurch von innen gegen die Lochsteinöffnung 2a in die Schließposition 12 anstellbar.

[0029] In Fig. 3 befindet sich die Stichloch-Schließmaschine 8 in ihrer Parkstellung 5a. Der Stopfen-Manipulator 8 kann in den horizontalen Richtungen 16 und den zweckmäßigerweise unter 45° verlaufenden Anstellrichtungen 17 bewegt werden.

[0030] Wie in den Fig. 1 bis 6 ersichtlich ist, trägt die Stichloch- Bohr- und Stichloch-Stopfmaschine 7 eine mittels eines Hebelwerkes 18 an einem Vorrichtungsrahmen 19 angelenkte Bohrmaschine 20.

[0031] Zusätzlich zur Stichloch-Bohrmaschine 20 ist an dem Vorrichtungsrahmen 19 über das Hebelwerk 18 die Stichloch-Stopfmaschine 7 angelenkt (Fig. 4). Die Stichloch-Stopfmaschine 7 kann wechselweise mit der Stichloch-Bohrmaschine 20 über das im Hebelwerk 18 auf die Lochsteinachse 2b eingestellt werden. Das Hebelwerk 18 kann z.B. aus einem Parallelogrammlenker-Gestänge (Fig. 6) gebildet sein.

[0032] Fig. 5 zeigt die Situation nach dem Wegschwenken des Schließstopfens 5 und nach dem Ausfüllen des Abstichkanals 3 mit Stopfmasse 6. Ein tellerförmiges Verschlusselement 7a stützt die Stopfmasse 6, solange diese nicht ausgehärtet ist.

[0033] Vor der äußeren Mündung des Lochsteins 2 schließt an den Abstichkanal 3 außen an der Gefäßwand 1c ein nach unten gebogen verlaufendes Abstichrohr 21 an. Der äußere Bogenrücken 22 ist als Deckel 23 ausgebildet, der mittels eines Antriebs 24 an einem Gelenk auf- und zugeklappt werden kann. In aufgeklappter Lage kann die Stichloch-Bohrmaschine 20 auf der Lochsteinachse 2b eingefahren werden.

[0034] Gemäß Fig. 7 ist die Schwenkeinrichtung 15 für den Schließstopfen 5 aus einem Winkelhebel 25 gebildet, der auf dem Vorrichtungsrahmen 19 drehgelagert ist. Der eine, dem Gefäß 1 zugewandte Hebelarm 25a trägt über einem Bügel 26 den Schließstopfen 5 und an dem Hebelarmende 25b ist ein Schwenkantrieb 27 angeschlossen. Der Schließstopfen 5 ist in seinem Bewegungsbogen 28 mit einem Abstand zu den Elektroden 29 vorgesehen.

[0035] Zur sicheren Abdichtung (Erreichen einer formtreuen Dichtlage) ist der Schließstopfen 5 (vgl. Fig. 8) über Führungsbuchsen 30 und 31 in den Schieberichtungen 32, durch Druckfedern 33 begrenzt, federnd gelagert.

[0036] In Fig. 9 ist der Schließstopfen 5 zwischen zwei Seitenwangen 34a und 34b über die Führungsbuchse 30 geführt befestigt und am gegenüberliegenden Ende 35 mittels Federn 36 gegen jeweils eine mit dem Bügel 26 verbundene Tasche 37 abgestützt. Der Bügel 26 ist am Schwenklager 15a senkrecht zur Schwenkebene ebenfalls mittels Federn 38 abgestützt. Diese Lagerung ergibt einen weiteren Freiheitsgrad in den Richtungen 39.

[0037] Der Schließstopfen 5 besteht vorteilhafterweise aus einem Hohlstopfen 5b, dessen Hohlraum ggfs. zur Aufnahme von Messeinrichtungen dienen kann.

Bezugszeichenliste**[0038]**

1	metallurgisches Gefäß	5
1a	Elektroschmelzofen	
1b	Gefäßinneres	
1c	Gefäßwand	
2	Lochstein	10
2a	Lochstein-Öffnung	
2b	Lochsteinachse	
3	Abstichkanal	
4	Schmelzenspiegel	15
5	Schließstopfen	
5a	Schließstopfen-Parkstellung	
6	Stopfmasse	20
7	Stichloch-Bohr- und Stichloch-Stopfmaschine	
7a	Verschlusselement	
8	Stopfen-Manipulator	25
9	Gefäßwandöffnung	
10	Schiebetür	
11	Schließachse	
12	Schließposition	
13	Führungsbahn	30
14	(weitere) Führungsbahn	
15	Schwenkeinrichtung	
15a	Schwenklager	35
16	horizontale Richtungen	
17	Anstellrichtungen	
18	Hebelwerk	
19	Vorrichtungsrahmen	
20	Bohrmaschine	40
21	gebogenes Abstichrohr	
22	Bogenrücken	

Fortsetzung Bezugszeichenliste**[0039]**

23	Deckel	
24	Antrieb	
25	Winkelhebel	
25a	Hebelarm	
25b	Hebelarmende	
26	Bügel	55
27	Schwenkantrieb	
28	Bewegungsbogen	
29	Elektroden	

30	Führungsbuchse	
31	Führungsbuchse	
32	Schieberichtungen	
33	Druckfeder	

34a	Seitenwange	
34b	Seitenwange	

35	Ende	
36	Feder	
37	Tasche	
38	Feder	
39	Richtungen	

Patentansprüche

1. Verfahren zum Stichlochstopfen und / oder Stichlochbohren an einem metallurgischen Gefäß, insbesondere an einem stationären Elektroschmelzofen, bei dem der Flüssigstahl-Strahl durch einen Lochstein des Abstichkanals abgelassen wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lochstein des Abstichkanals bei gesenktem Schmelzenspiegel vom Gefäßinneren her mit einem Schließstopfen verschlossen wird und dass danach Stopfmasse in den Abstichkanal von außen gedrückt und der Abstichkanal wieder verschlossen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schließstopfen nach einer relativ kurzen Zeit nach dem Eindrücken der Stopfmasse in den Abstichkanal wieder aus dem Inneren des Gefäßes herausbewegt wird.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stopfmaschine mit einem anliegenden Verschlusselement zumindest 30 min vor dem verschlossenen Abstichkanal gehalten wird.
4. Stichloch-Schließ- und / oder Stichloch-Bohr- und Stopfvorrichtung für ein metallurgisches Gefäß, insbesondere für einen stationären Elektroschmelzofen, bei dem der Flüssigstahl-Strahl durch einen Lochstein und dessen Abstichkanal ablassbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Stopfen-Manipulator (8) mit einem Schließstopfen (5) durch eine verschließbare Gefäßwandöffnung (9) hindurch auf eine Schließachse (11) in Schließposition (12) schwenkbar ist, wobei der Schließstopfen (5) auf der Schließachse (11) an die Öffnung (2a) des Lochsteins (2) dichtend anstellbar ist und dass eine Stichloch-Bohr- und Stichlochstopfmaschine (7) von außen an den Lochstein (2) auf die Lochsteinachse (2b) heranbewegbar ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Stopfen-Manipulator (8) in einer Führungsbahn (13), die außerhalb des Gefäßes (1) angeordnet ist, verfahrbar und mit dem Schließstopfen (5) gegen die gefäßinnere Lochstein-Öffnung (2a) anstellbar ist. 5
6. Vorrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Stichloch-Bohr- und Stichloch-Stopfmaschine (7) ebenfalls in einer weiteren Führungsbahn (14) außerhalb des Gefäßes (1) verfahrbar ist. 10
7. Vorrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Schließstopfen (5) mittels einer Schwenkeinrichtung (15) durch die Gefäßwandöffnung (9) hindurch von innen gegen die Lochstein-Öffnung (2a) dichtend anstellbar ist. 20
8. Vorrichtung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Stichloch-Bohr- und Stichloch-Stopfmaschine (7) eine mittels eines Hebelwerks (18) am Vorrichtungsrahmen (19) angelenkte Bohrmaschine (20) trägt. 25
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass zusätzlich zur Stichloch- Bohrmaschine (20) am Vorrichtungsrahmen (19) an einem Hebelwerk (18) die Stichloch-Stopfmaschine (7) angelenkt und wechselweise mit der Stichloch-Bohrmaschine (20) auf die Lochsteinachse (2b) einstellbar ist. 30
35
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass an den Abstichkanal (3) außen an der Gefäßwand (1c) ein nach unten gebogen verlaufendes Abstichrohr (21) anschließt, dessen äußerer Bogenrückken (22) als Deckel (23) ausgebildet und mittels eines Antriebs (24) auf - und zuschwenkbar ist. 40
11. Vorrichtung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schwenkeinrichtung (15) für den Schließstopfen (5) aus einem Winkelhebel (25) besteht, der außerhalb des Gefäßes (1) drehgelagert ist, an dessen einem, dem Gefäß (1) zugewandten Hebelarm (25a) über einen Bügel (26) der Schließstopfen (5) befestigt und an dem anderen Hebelarm (25b) ein Schwenkantrieb (27) angeschlossen ist. 45
50
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Schließstopfen (5) im Bügel (26) etwa tangential zur Schwenkrichtung federnd gelagert ist. 55
13. Vorrichtung nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Schließstopfen (5) zwischen zwei Seitenwangen (34a, 34b) befestigt ist und die Seitenwangen (34a, 34b) in dem Bügel (26) geführt und am gegenüberliegenden Ende (35) mittels Federn (36) gegen jeweils eine mit dem Bügel (26) verbundene Tasche (37) abgestützt ist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 oder 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Bügel (26) am Schwenklager (15a) senkrecht zur Schwenkebene federnd gelagert ist.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Schließstopfen (5) aus einem Hohlstopfen (5b) besteht.

