

(19)



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 3 859 257 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
04.08.2021 Patentblatt 2021/31

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

(21) Anmeldenummer: **21153763.4**(22) Anmeldetag: **27.01.2021**

(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**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
 Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

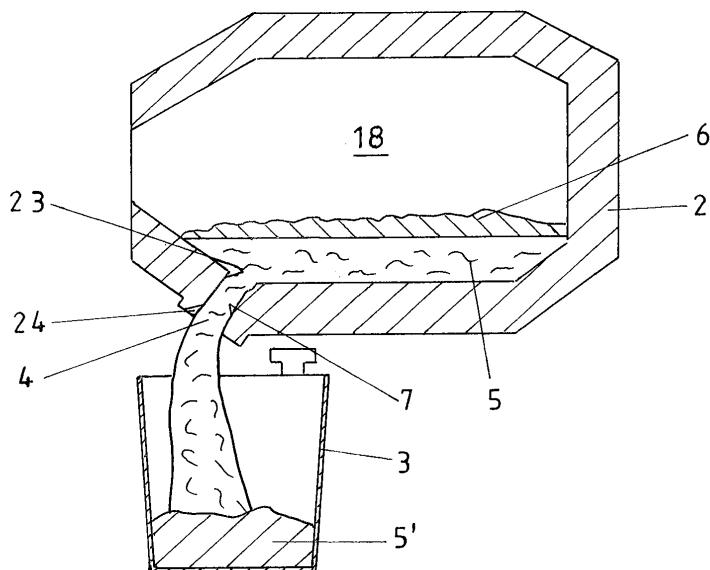
(30) Priorität: **29.01.2020 DE 102020102105**

(71) Anmelder: **Stilkerieg, Veronica
28717 Bremen (DE)**
 (72) Erfinder: **Stilkerieg, Veronica
28717 Bremen (DE)**
 (74) Vertreter: **Schulte & Schulte
Patentanwälte
Hauptstraße 2
45219 Essen (DE)**

(54) VERSCHLUSSSTOPFEN FÜR KONVERTERABSTICHLÖCHER

(57) Der flüssige Stahl 5 soll ohne Mitnahme von Schlacke 6 durch das Abstichloch 4 des Konverters 2 in die Abstichpfanne 3 gelangen. Dies wird dadurch ermöglicht, dass in das Abstichloch 4 mit einer Stange oder einem ähnlichen Applikator 17 ein Verschlussstopfen 1 mit seinem Stopfenkörper 8 eingeschoben und dort festgesetzt wird. Das Festsetzen erreicht man dadurch, dass die am Stopfenkörper 8 festgelegten Haltekralle 15, 16, die sich im Abstichloch oder am Abstichloch 4 festgesetzt haben, dafür sorgen, dass entweder das Stirnblech 12 in Richtung Grundblech 11 geschoben wird, oder aber das Grundblech 11 mit dem Rohr 13 in Richtung Stirn-

blech 12. Damit erreicht man einen Überstand 14 des Rohres 13, der das Eindringen von Blasschlacke während des Blasvorganges verhindert. Die vom Aufbau her einfachen und auch leichten Haltekralle 15, 16 aber auch 20, 21 sind so angeordnet, dass sie diese Bewegungsvorgänge erlauben bzw. veranlassen. Der Stopfenkörper 8 ist aufgrund seines Gesamtgewichtes und wegen der weichen Masse, die man u. a. dadurch erreicht, dass ein Gemisch von Leichtkörpern 10 und Zusatzleichtkörpern 28 in die Tonmasse 9 eingemischt ist, leicht zu handhaben.

Fig.1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Verschlussstopfen zum zeitweise Verschließen des Abstichloches eines kippbaren Konverters, bestehend aus einem zylinderförmigen, verformbaren Stopfenkörper aus einem Tongemenge, Leichtkörpern aus leicht schmelzbaren Kohlenwasserstoffverbindungen, Plastifizierer und Cellulosen sowie Öl als Formhilfsmittel, einem unten den Stopfenkörper begrenzenden Grundblech, einem den Stopfenkörper oben begrenzenden Stirnblech und einem beide Bleche verbindenden Rohr, wobei der Stopfenkörper über einen Applikator in das Abstichloch einführbar und darin festsetzbar und über den flüssigen Stahl wieder aus dem Abstichloch ausschwemmbar ausgebildet ist.

[0002] Beim Hochofenverfahren wird zuerst Roheisen aus Eisenerz mit Hilfe von Koks und Kalk hergestellt. Das Roheisen wird nach dem Abstich in Torpedopfannen der weiteren Verarbeitung zugeführt. Aus dem zwischenzeitlich aufbereiteten Roheisen wird dann im Konverter durch Verblasen mit Sauerstoff Stahl hergestellt, wobei dazu in der Regel Zuschlagstoffe wie Schrott und Legierungsmaterialien eingesetzt werden. Diese kippbaren Konverter besitzen an geeigneter Stelle in der Konverterwand oberhalb des Stahlbadspiegels eine Auslassöffnung bzw. ein Abstichloch zur Überführung des flüssigen Stahls in die Abstichpfanne. Zum Entleeren wird der Konverter in eine solche Position gekippt, dass der Stahl durch das Abstichloch in die nachgeschaltete Pfanne strömt. Da auf der Stahlschmelze stets spezifisch leichtere Schlacke unterschiedlicher Viskosität aufschwimmt, gelangt diese während des Kippvorgangs zwangsweise zuerst in das Abstichloch und somit in mehr oder weniger großer Menge in die Abstichpfanne. Für zahlreiche nachfolgende metallurgische Prozesse ist das Vorhandensein von sauerstoffreicher und häufig mit Phosphor oder Schwefel angereicherter Schlacke von erheblichem Nachteil. Es ergibt sich daher die Forderung, möglichst schlackenfrei den Konverterstahl in die Abstichpfanne zu überführen. Aus der EP 0 635 071 ist ein Verschlussstopfen bekannt, bei dem das Stirnblech in einen Trichterkanal übergehend ausgebildet ist, der den Verschlussstopfen bzw. den Stopfenkörper durchtönt und einer auf das Stirnblech einwirkende Ziehkralle aufnehmend geformt ist. Dabei wird der Verschlussstopfen so weit in den Konverterabstichkanal eingeschoben, dass er mit seinem Stirnblech mit der Konverterinnenseite annähernd fluchtend positioniert und dann durch Ziehen der Kralle gesetzt wird. Das Stirnblech geht in einen Trichterkanal über, der den Verschlussstopfen durchtönt, so dass das Festsetzen des Stopfens auch wirklich konverterinnenseitig erfolgt und nicht an dessen Außenwand. Ist der Verschlussstopfen entsprechend gesetzt, so versintert das Stirnblech und weder Schlacke noch sonstige Teile können durch das Abstichloch ausfließen, vielmehr nur der reine flüssige Stahl. Mit berühren des flüssigen Stahls wird das Stirnblech und auch der Trichterkanal bzw. das diesen vorgebende Rohr teilweise ge-

schmolzen, wobei der Stahl gezielt in die darunter stehende Abstichpfanne fließen kann. Ein derartiger Verschlussstopfen besteht aus Feuerfestmaterial, Leichtkörpern aus leicht schmelzbaren Kohlenwasserstoffverbindungen, aus Plastifizierer, Cellulosen und Öl. Je nach Größe des Verschlussstopfens ist das Handhaben mit dem Applikator bzw. dem Setzgerät schwierig. Je nach Lagerzeit des Verschlussstopfens ist dann das Verformen im Abstichloch auch noch mit Problemen behaftet, wobei die Handhabung des Setzgerätes eine gewisse Geschicklichkeit voraussetzt, da dieses zusätzliche Gerät mit der Ziehkralle ja nach dem Setzen des Verschlussstopfens wieder zurückgewonnen werden muss.

[0003] Die Erfindung stellt sich daher die Aufgabe, einen Verschlussstopfen zu schaffen, welcher aufgrund seiner Materialzusammenstellung leicht verformbar ist und der ohne das beschriebene Setzgerät in das Abstichloch einsetzbar und dort verformbar ist.

[0004] Die Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, dass der Stopfenkörper als weiche Masse gut verformbar ausgebildet ist und dass ihm Haltekralle zugeordnet sind, die sich im Abstichloch beim Einschieben des Stopfenkörpers festsetzend und ein Verformen des Stopfenkörpers zwischen Grundblech und Stirnblech mit Hilfe des stangenförmigen Applikators ermöglichen ausgeführt sind.

[0005] Gemäß der Erfindung wird der Stopfenkörper gezielt durch die zum Einsatz kommenden Leichtkörper im Gewicht reduziert und durch Einsatz besonderer Leichtkörper bzw. Zusatzleichtkörper mit einem stangenförmigen Applikator in das Abstichloch hineingeschoben und dann durch einfaches Weiterschieben dort festgesetzt und verformt, weil beim Einschieben die Haltekralle sich festsetzen und entweder das Stirnblech oder aber das Grundblech mit dem Rohr verbunden sind, ist das Bewegen der beiden Bleche gegeneinander möglich. Die Haltekralle setzen sich am Abstichloch fest, so dass der Stopfenkörper, der ja bereits im Abstichloch ist, nicht mehr weiterbewegt werden kann, sondern vielmehr zwangsweise verformt wird.

[0006] Nach einer zweckmäßigen Ausführung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Haltekralle am Stirnblech festgelegt sind und dass das Grundblech über den stangenförmigen Applikator auf dem Rohr verschiebbar ausgebildet ist. Damit wird erreicht, dass das Stirnblech nach dem Festsetzen der Haltekralle nicht mehr weiter in das Abstichloch hineinbewegt werden kann, sondern dass vielmehr nun das auf der Außenseite des Konverters sich befindende bzw. angeordnete Grundblech weiter in das Abstichloch hineinbewegt wird, wobei es dafür sorgt, dass der Stopfenkörper sich verformt und im Abstichloch festsetzt.

[0007] Eine weitere vorteilhafte Aufführungsform sieht vor, dass die Haltekralle am Stirnblech festgelegt und das Grundblech mit dem Rohr verbunden und beide über den stangenförmigen Applikator in Richtung Stirnblech verschiebbar sind. Damit wird also nicht nur das Grundblech in Richtung Stirnblech verschoben, sondern auch

das Rohr, das dann durch das durch die Haltekralle fixierte Stirnblech hindurchgeschoben wird und damit in den Abstichkanal ein kurzes Stück hineinragt. Damit ist zusätzlich sichergestellt, dass die Erst-Schlacke nicht durch das Rohr abfließt und auch während des Blasvorganges austretende Schlacke dieses dabei je nach Zusammensetzung auch mal verschließen kann, sondern vielmehr nur und sicher der flüssige Stahl, der dann wie schon erwähnt beide Stopfen-Bestandteile auflöst, aber auf jeden Fall verhindert, dass die Schlacke in die Abstichpfanne hineinfließt.

[0008] In Weiterentwicklung dieses mit dem Grundblech verbundenen Rohres ist nach einer zweckmäßigen Ausführung vorgesehen, dass das Rohr über den Applikator um 5 - 15 cm, vorzugsweise 10 cm über das Stirnblech in Richtung Konverterinneres verschiebbar ist. Das ist ein großer Vorteil, da nun während des Blasvorganges sich das Rohr nicht mehr mit herausspritzender Schlacke zusetzen kann, um zu den weiter oben beschriebenen Nachteilen mit Verstopfen zu führen.

[0009] Statt einer Verbindung beispielsweise ein Verschweißen der Haltekralle mit dem Stirnblech ist es nach einer zweckmäßigen Ausbildung der Erfindung vorgesehen, dass zwei Haltekralle miteinander verbunden oben das Rohr umfassend auf das verschiebbare Stirnblech aufgelegt sind. Wird das Stirnblech jetzt verschoben, sorgen die Haltekralle dafür, dass dies nicht möglich ist, wenn die Haltekralle sich am Abstichloch oder im Abstichloch festgesetzt haben.

[0010] Statt der beschriebenen zwei Haltekralle ist auch die Möglichkeit gegeben, dass zwei, drei oder vier Haltekralle oben auf dem Stirnblech aufliegend miteinander und mit dem Stirnblech verbunden sind oder eben wie weiter oben beschrieben auch ohne diese Verbindung einfach nur oben aufliegen. Auch dadurch kann dann die Beweglichkeit des Stirnbleches verhindert und mit dem unteren Grundblech der Verformungsvorgang des Stopfenkörpers bewirkt werden.

[0011] Je nach Ausbildung der Haltekralle ist die Möglichkeit gegeben, dass diese im Abstichloch oder am kalten, äußeren Rand des Abstichloches sich festsetzen können.

[0012] Ein solches Festsetzen der Haltekralle ist sichergestellt, wenn sie aus 6 mm Moniereisen hergestellt und am unteren, freien Ende einen Haken bildend abgebogen ausgebildet sind und ein Außenmaß von + 30 - 50 mm, vorzugsweise 40 mm größer Stopfenumfang und 3 - 10 cm größerer Länge als der Stopfenkörper aufweisend ausgebildet sind. Aufgrund dieser Maße ist zunächst einmal sichergestellt, dass das obere Ende, das entweder am Stirnblech festgeheftet ist oder darauf liegt, sich dicht an den Stopfenkörper anlegen kann, also auf jeden Fall den Einschiebevorgang in das Abstichloch nicht behindern kann. Ist der Grundkörper dann weit genug in das Abstichloch eingeführt, setzen sich die unteren freien Enden mit dem Haken um das Abstichloch bzw. um den kalten äußeren Rand fest, so dass der Verformungsvorgang dann sicher beginnen kann. All dies

erfolgt mit der einfachen Stange bzw. dem Applikator, so dass Geschicklichkeit hier keine entscheidende Rolle mehr spielen kann.

[0013] Der Stopfenkörper besteht aus der im Anspruch 5 genannten weichen Masse, insbesondere auch des eingesetzten Mineralöls und der Leichtkörper, wobei nach einer Weiterbildung vorgesehen ist, neben diesen Leichtkörpern aus leicht schmelzbaren Kohlenwasserstoffverbindungen zur Erzielung eines geringen Gesamtgewichtes und einer guten Handhabbarkeit Zusatzleichtkörper in Form von mineralischen aus Blähglas bestehenden Glashohlkugeln mit in den Stopfenkörper eingeschüttet sind. Der diese unterschiedlichen Leichtkörper bzw. Zusatzleichtkörper aufweisende Stopfenkörper ist 10 nicht nur durch ein geringes Gesamtgewicht gekennzeichnet, sondern auch dadurch, dass er optimal handhabbar ist und somit leicht in das Abstichloch eingeführt werden kann. Schließlich wirkt das enthaltende Mineralöl optimal formgebend wie nach einer zweiten weiteren vor teilhaften Ausführung der Erfindung vorgesehen ist.

[0014] Ein solcher Verschlussstopfen verfügt erfundungsgemäß über einen Stopfenkörper aus einem Gemisch von

10 - 50 Vol.-% Polystyrolgranulat 10' von 0,3 - 5 mm, 25 5 - 30 Vol.-% Zusatzleichtkörper in Form von Blähglas von 0,2 - 8 mm , 20 - 45 Gew.-% Zusatzleichtkörper in Form von Aluminiumhohlkugelsilikat mit 0,1 - 1,5 mm Durchmesser und 15 - 70 Gew.-% Tongemenge aus Kaolinit, Bentonit und 30 Ton 3-Schichtsilikat, 0,5 - 3 Gew.-% Plastifizierer 0,1 - 2 Gew.-% Verflüssiger 0,1 - 2 Gew.-% temporäre Binder 0,1 - 5 Gew.-% permanente Binder und 35 2 - 8 Vol.-% Öle als Formhilfsmittel.

[0015] Die Verwendung von Glashohlkugeln ist zwar grundsätzlich aus der EP 2 315 859 B1 bekannt, allerdings nicht in der hier spezifizierten Materialzusammensetzung und auch nicht zusammen mit Polystyrolgranulat von 0,3 - 5 mm, was aber erst in dieser Zusammensetzung die gewünschte optimale Gewichtsreduzierung und damit optimale Handhabungsfreundlichkeit bringt und darüber hinaus zusammen mit dem zum Einsatz kommenden bestimmten Ton und Bentonit der Masse 40 die notwendige Weichheit gibt.

[0016] Vorteilhaft ist es und gemäß Erfindung auch gezielt vorzusehen, den Verschlussstopfen mit dem erwähnten Polystyrolgranulat zu vermischen, dabei allerdings in der Form von 2 - 3 mm, während das Blähglas 50 in der Form von 0,2 - 0,5 mm und das Aluminiumhohlkugelsilikat in der Form von 0,1 - 0,5 mm in die Gesamt mischung eingebracht wird. Das Polystyrol soll keine Kugelform aufweisen. Diese Form bringt dem Polystyrol eine geänderte Struktur, die dem Stopfen zusammen mit dem Blähglas eine hohe Stabilität verleiht. Das gezielt geformte Polystyrol gibt der Masse bzw. der Mischung einen wesentlich besseren Halt als die bisher eingesetzten Styroporkügelchen, weil sich durch die neue Form 55

(Kaffeebohnenform) eine Matrix ähnlich der einer Betonmischung bildet. So ist die gewünschte Stabilität sicher zu erreichen und zu halten.

[0017] Das Polystyrolgranulat soll darüber hinaus gemäß der Erfindung ein graphitiertes Polystyrol sein, wobei dieses graphitierte Styropor für ein optimal gutes Durchmischen und Haften aller Bestandteile des Stopfenkörpers Sorge trägt. Ein solcher Verschlussstopfen gewährleistet einen schnellen Einbau, sorgt dafür, dass Vorlaufschlacke immer zurückgehalten wird, auch noch während des Kippens des Konverters, sitzt sicher im Abstichloch, versintert nicht und sorgt dafür, dass der Kanal im Abstichmoment innerhalb von 5 bis 10 Sekunden völlig frei ist, so dass der Stahl abfließen kann. Der Stopfen ist gut lagerfähig und verfügt über ein geringes Gewicht, was insbesondere das Einsetzen in das Abstichloch des Konverters erleichtert. Der erfindungsgemäße Verschlussstopfen sorgt im Moment des Abstichbeginns durch kurze Zurückhaltung des Stahls für ein genügend hohes Stahlbad über dem Stopfen, so dass Abstichwirbel sicher verhindert werden können. Diese nachteiligen Wirbel entstehen bei Badhöhen von weniger als 2,5 x Abstich-Durchmesser, also bei einem Abstich von 160 mm unter einer Höhe von 400 mm. Bei fehlendem Verschlussstopfen entstehen Wirbel, die sich im Bad bis zur Oberfläche durch bewegen und Konverterschlacke während des Abstiches mit in die Vorlage bzw. die Abstichpfanne ziehen.

[0018] Weitere Einzelheiten und Vorteile des Erfindungsgegenstandes ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der zugehörigen Zeichnung, in der ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel mit den dazu notwendigen Einzelheiten und Einzelteilen dargestellt ist. Es zeigen:

- Figur 1 einen gekippten Konverter während des Auslaufens des flüssigen Stahls,
- Figur 2 den Stand der Technik mit einem Setzgerät,
- Figur 3 einen Verschlussstopfen mit vier Haltekrallen,
- Figur 4 eine Seitenansicht eines Verschlussstopfens mit ausgefahrenem Rohr,
- Figur 5 einen Verschlussstopfen mit zwei das Rohr umfassende Haltekrallen,
- Figur 6 einen Verschlussstopfen, bei dem die Haltekrallen mit dem Stirnblech verbunden sind und dem Grundblech, das auf dem fest mit dem Stirnblech verbundenen Rohr verschiebbar ist,
- Figur 7 einen Schnitt durch ein Abstichloch mit einem eingesetzten Verschlussstopfen und am kalten Rand des Abstichsloches sich festsetzenden Haltekrallen,
- Figur 8 einen Schnitt durch ein Abstichloch mit eingebrachtem Verschlussstopfen und Haltekralien, die sich im Abstichloch festgesetzt haben und
- Figur 9 graphitierte und kaffeebohnenartig ausgebildete Leichtkörper aus Styropor.

[0019] Figur 1 zeigt einen Konverter 2 im Schnitt, wobei erkennbar ist, dass der auslaufende flüssige Stahl 5 eine Schicht aus Schlacke 6 trägt. Der flüssige Stahl 5 fließt durch das Abstichloch 4 in die Abstichpfanne 3, die bereits teilweise mit flüssigem Stahl 5' ausgefüllt ist. Der Verschlussstopfen 1 ist hier in Figur 1 nicht gezeigt und nicht erkennbar, weil er bereits durch den flüssigen Stahl wieder aus dem Abstichloch 4 ausgeschwemmt wurde. Mit 18 ist das Konverterinnere bezeichnet und mit 24 der kalte Rand des Abstichloches 4. Auf diese Bezugszeichen wird weiter hinten noch eingegangen.

[0020] Figur 2 zeigt eigentlich den Stand der Technik, bei dem der Verschlussstopfen 1 mit seinem gesamten Stopfenkörper 8 in das Abstichloch 4 eingeführt ist, um dann über die Setzvorrichtung 22 verformt zu werden, wozu mit der Setzvorrichtung 22, 22' das Grundblech 11 und Stirnblech 12 gegeneinander bewegt werden. Dadurch wird die Wandung des Stopfenkörpers 8 gegen die Innenwand des Abstichloches 4 gepresst und so das Abstichloch 4 wirksam verschlossen. Nach dem Entfernen der Setzvorrichtung 22 kann dann nach entsprechendem Kippen des Konverters 2 flüssiger Stahl durch das Rohr 13 hindurchfließen um wie in Figur 1 gezeigt sich in der Abstichpfanne 3 zu verteilen.

[0021] Figur 3 zeigt eine Ausbildung des Verschlussstopfens 1 mit dem Stopfenkörper 8, der am in das Abstichloch 4 zuerst einzuführenden Ende über das Stirnblech 12 abgedeckt ist. Dieses Stirnblech 12 ist mit 4 Haltekrallen 15, 16, 20, 21 verbunden, wobei diese Haltekrallen 15, 16, 20, 21 mit ihren Haken 26, 26' dafür sorgen, dass sich der Stopfenkörper 8 nach dem Einführen in das Abstichloch 4 dort an der Innenwand 7 oder am kalten Rand des Abstichloches 24 festsetzt. Unten ist das Grundblech 11 nicht erkennbar, dafür aber das vorstehende Rohr 13, das Grundblech 11 und Stirnblech 12 verbindet.

[0022] Figur 4 zeigt eine Ausführungsform, bei der nur zwei Haltekrallen 15, 16 zum Einsatz kommen, die am unteren Ende, d. h. am freien Ende 25 über die Haken 26, 26' verfügen. Die Haltekrallen 15, 16 sind fest am oberen Stirnblech 12 fixiert, während die verschiebbare Masse 30 mit dem unteren losen Grundblech 11 gegen das obere fest mit dem Rohr 13 verbundene Stirnblech 12 verschoben werden kann, so dass sich die Außenwandung 27 des Stopfenkörpers 8 dicht an die Innenwandung 7 des Abstichloches 4 anlegen kann.

[0023] Der Stopfenkörper 8 weist bei dieser Ausführung neben dem Tongemenge Polystyrolgranulat auf

[0024] Der Verschlussstopfen nach Figur 5 zeichnet sich dadurch aus, dass hier die beiden Haltekrallen 15, 16 oberhalb des Stirnbleches 12 um das Rohr 13 herumgeschlagen und miteinander verbunden sind, so dass auf eine Fixierung also Verbindung mit dem Stirnblech 12 verzichtet werden kann. Das Rohr 13 weist hier einen Überstand 14, der dadurch entsteht, dass das Rohr durch das Stirnblech 12 hindurchgeschoben wird, um den weiter vorne schon erwähnten Überstand 14 zu erreichen, wobei dies beim Verformen des Stopfenkörpers

8 erfolgen kann. Hierdurch kann Schlacke 6 nicht durch das Rohr 13 abfließen und dieses verschließen, da das Rohr 13 oben zur heißen Seite hin ca. 10 cm herausragt und sich ggf. dann im Rohr 13 keine Schlacke 6 aufbaut. Ansonsten würde dies bei nicht überstehendem Rohr 13 während des Blasvorganges sich leicht mit herausspritzender Schlacke zusetzen, was dann später Probleme beim Herauskippen bzw. Herauslaufen des flüssigen Stahls 5 bringen würde.

[0025] Figur 6 wiederum zeigt eine Ausführung, bei der die Spreizen 15, 16 mit dem Stirnblech 12 verbunden sind, wobei das Rohr 13 zusammen mit dem Grundblech 11 in Richtung auf das Stirnblech verschoben wird, um so den Stopfenkörper 8 im Abstichloch 4 festzusetzen. Bei dieser Ausführungsform ist kennzeichnend, dass der Stopfenkörper neben dem Tongemenge 9 und den Leichtkörpern 10, 10' auch noch Zusatzleichtkörper 28, 28', 28'' aufweist, die in das Gemenge eingebracht sind. Die Zusatzleichtkörper 28' bestehen aus Natrium/Kalziumkugelsilikat und die Zusatzleichtkörper 28'' aus Aluminiumkugelsilikat, so dass insgesamt ein Gemenge entsteht, wie es im Anspruch 11 fixiert ist. In diesem Zusammenhang ist noch darauf hinzuweisen, dass die Polystyrolgranulatleichtkörper aus graphitiertem Polystyrol bestehen und die erwähnte Kaffeebohnenform aufweisen.

[0026] In den Figuren 7 und 8 ist ein stangenförmiger Applikator 17 gezeigt, mit dem der Stopfenkörper 8 in das Abstichloch 4 eingeführt werden kann. Da der Stopfenkörper 8 mit den in beiden Figuren gezeigten Haltekralien 15, 16 ausgerüstet ist, die über Haken 26 verfügen, setzt sich der Stopfenkörper 8 bei Erreichen der Position von Figur 7 bzw. Figur 8 im Abstichloch 4 fest, wobei dann entweder das Grundblech 11 in Richtung Stirnblech 12 bewegt wird oder das Stirnblech 12 in Richtung Grundblech 11. Auch hier ist wieder der Überstand 14 bei Figur 8 erkennbar und ein eigentlich nicht als Setzvorrichtung 22 zu bezeichnendes Hilfsaggregat sondern vielmehr den schon erwähnten stangenförmige Applikator 17.

[0027] Figur 9 zeigt dann die mehrfach erwähnten Leichtkörper 10, 10', 10'', wobei hier die Kaffeebohnenform besonders hervorzuheben ist. Darüber hinaus zeichnen sich diese Leichtkörper 10 durch ihre schwarze Farbe aus, die durch die Graphitierung entstanden ist. Erkennbar ist, dass die Oberfläche dieser Leichtkörper 10 nicht ganz eben ist, sondern vielmehr Kerben, Kanten und ähnliches zeigt, die die Fixierung am Tongemenge 9 erleichtert.

[0028] In Figur 1 ist das Abstichloch 4 mit seinen beiden Rändern gezeigt. Innenliegend, also am flüssigen Stahl 5 ist der warme Rand 23 erkennbar, während der schon weiter vorn erwähnte kalte Rand mit 24 bezeichnet ist. Bei Figur 5 ist die Umfassung der Enden der Haltekralien 15, 16 mit dem Bezugssymbol 19 gekennzeichnet.

Patentansprüche

1. Verschlussstopfen zum zeitweise Verschließen des Abstichloches (4) eines kippbaren Konverters (2), bestehend aus einem zylinderförmigen, verformbaren Stopfenkörper (8) aus einem Tongemenge (9), Leichtkörpern (10) aus leicht schmelzbaren Kohlenwasserstoffverbindungen, Plastifizierer und Cellulosen sowie Öl als Formhilfsmittel, einem unten den Stopfenkörper (8) begrenzenden Grundblech (11), einem den Stopfenkörper (8) oben begrenzenden Stirnblech (12) und einem beide Bleche verbindenden Rohr (13), wobei der Stopfenkörper (8) über einen Applikator (17) in das Abstichloch (4) einführbar und darin festsetzbar und über den flüssigen Stahl (5) wieder aus dem Abstichloch (4) ausschwemmbar ausgebildet ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Stopfenkörper (8) als weiche Masse gut verformbar ausgebildet ist und dass ihm Haltekralien (15, 16) zugeordnet sind, die sich am Abstichloch (4) beim Einschieben des Stopfenkörpers (8) festsetzend und ein Verformen des Stopfenkörpers (8) zwischen Grundblech (11) und Stirnblech (12) mit Hilfe des stangenförmigen Applikators (17) ermöglicht ausgeführt sind.
2. Verschlussstopfen nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Haltekralien (15, 16) am Stirnblech (12) festgelegt sind und dass das Grundblech (11) über den stangenförmigen Applikator (17) auf dem Rohr (13) schiebbar ausgebildet ist.
3. Verschlussstopfen nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Haltekralien (15, 16) am Stirnblech (12) festgelegt und das Grundblech (11) mit dem Rohr (13) verbunden und beide über den stangenförmigen Applikator (17) in Richtung Stirnblech (12) verschiebbar sind.
4. Verschlussstopfen nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Rohr (13) über den Applikator (17) um 5 - 15 cm, vorzugsweise 10 cm über das Stirnblech (12) in Richtung Konverterinneres (18) verschiebbar ist.
5. Verschlussstopfen nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwei Haltekralien (15, 16) miteinander verbunden oben das Rohr (13) umfassend auf das verschiebbare Stirnblech (12) aufgelegt sind.
6. Verschlussstopfen nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwei, drei oder vier Haltekralien (15, 16, 20, 21) aufliegend miteinander und mit dem Stirnblech

- (12) verbunden sind.
- 7. Verschlussstopfen nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Haltekralle (15, 16, 20, 21) im Abstichloch
(4) oder am kalten, äußeren Rand (24) des Abstich-
loches (4) sich festsetzend ausgebildet sind.**
- 8. Verschlussstopfen nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Haltekralle (15, 16, 20, 21) aus 6 mm Mo-
niereisen hergestellt und am unteren, freien Ende
(25) einen Haken (26) bildend abgebogen ausgebil-
det sind und ein Außenmaß von + 30 - 50 mm, vor-
zugsweise 40 mm größer Stopfenumfang und 3 - 10
cm größerer Länge als der Stopfenkörper (8) auf-
weisend ausgebildet sind.**
- 9. Verschlussstopfen nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Stopfenkörper (8) neben Leichtkörpern
(10) aus leicht schmelzbaren Kohlenwasserstoffver-
bindungen zur Erzielung eines geringen Gesamtge-
wichtes Zusatzleichtkörper (28) in Form von mine-
ralischen aus Blähglas bestehenden Glashohlku-
geln (28', 28'') enthaltend ausgebildet ist.**
- 10. Verschlussstopfen nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass in den Stopfenkörper (8) zur Optimierung der
guten Verformbarkeit zähfließende Öle eingemischt
sind.**
- 11. Verschlussstopfen nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Stopfenkörper (8) aus einem Gemisch von
10 - 50 Vol.-% Polystyrolgranulat (10') von 0,3 - 5
mm,
5 - 30 Vol.-% Zusatzleichtkörper (28') in Form von
Natrium/Kalziumhohlkugelsilikat von 0,2 - 8 mm,
20 - 45 Gew.-% Zusatzleichtkörper (28'') in Form von
Aluminiumhohlkugelsilikat mit 0,1 - 1,5 mm Durch-
messer und
15 - 70 Gew.-% Tongemenge (9) aus Kaolinit, Ben-
tonit und Ton 3-Schichtsilikat,
0,5 - 3 Gew.-% Plastifizierer
0,1 - 2 Gew.-% Verflüssiger
0,1 - 2 Gew.-% temporäre Binder
0,1 - 5 Gew.-% permanente Binder und
2 - 8 Vol.-% Öle als Formhilfsmittel
gebildet ist.**
- 12. Verschlussstopfen nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Polystyrolgranulat (10') in der Form von 2
- 3 mm, das Blähglas (28') in der Form von 0,2 - 0,5
mm Durchmesser, das Aluminiumhohlkugelsilikat
(28'') in der Form von 0,1 - 0,5 mm Durchmesser mit**
- den weiteren Gemischanteilen den Stopfenkörper
(8) bilden.
- 13. Verschlussstopfen nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Polystyrolgranulat (10') eine unregelmäßig
ausgebildete Kaffeebohnenform aufweist.**
- 14. Verschlussstopfen nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Polystyrolgranulat (10') ein graphitiertes
Polystyrol ist.**

Fig.1

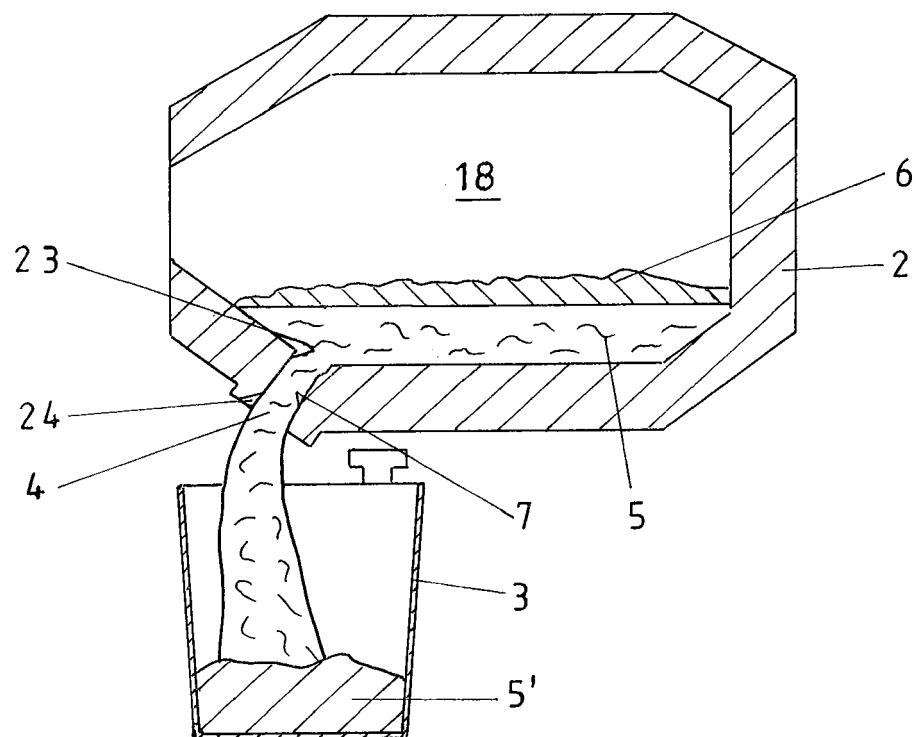
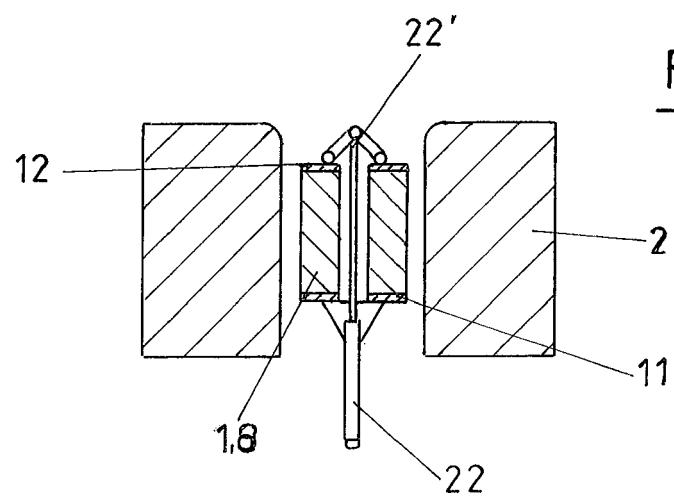
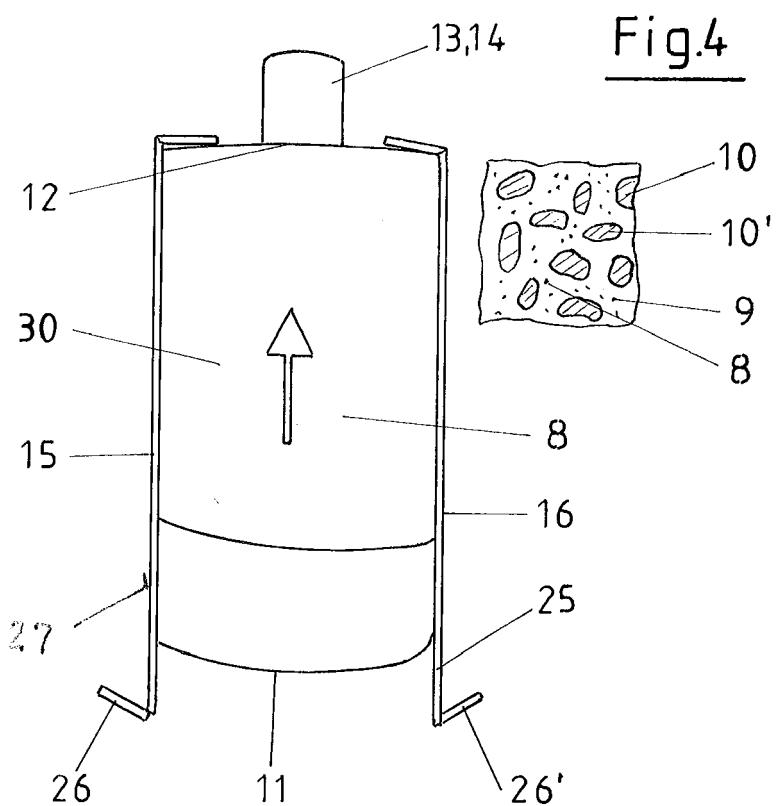
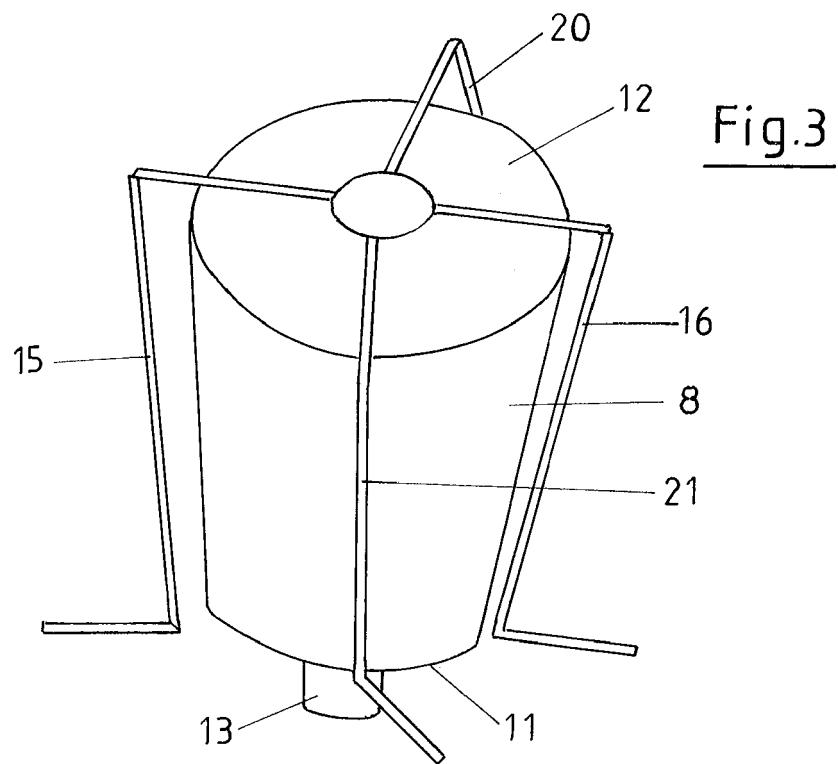


Fig.2





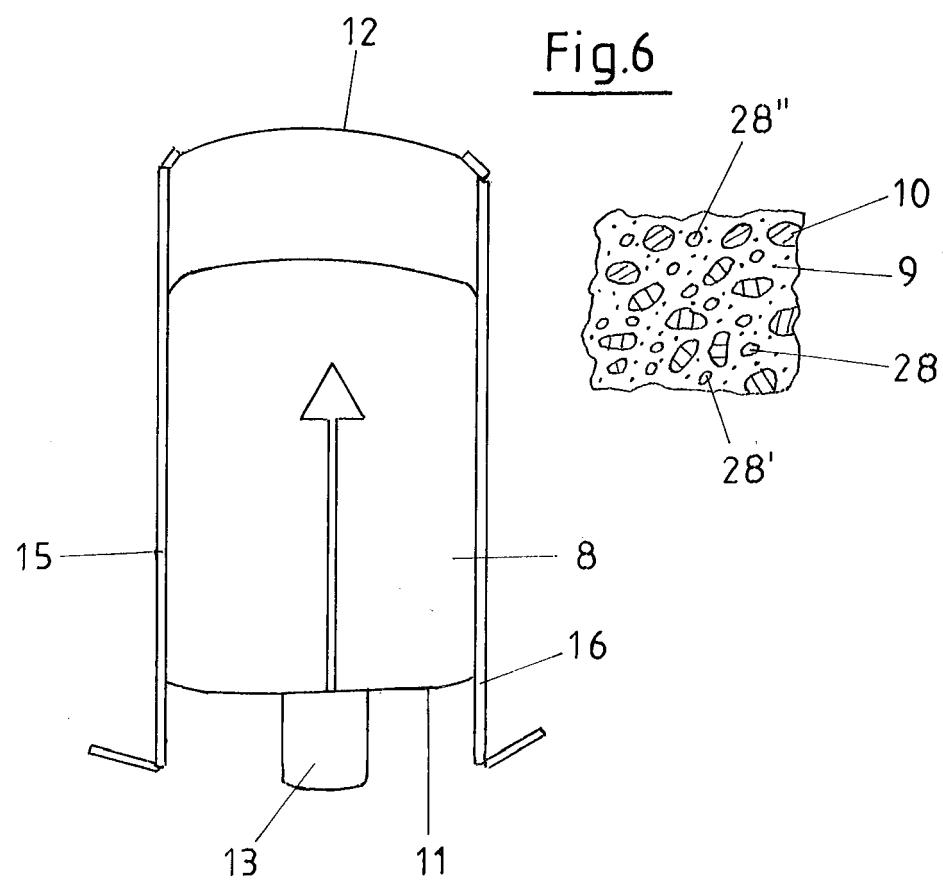
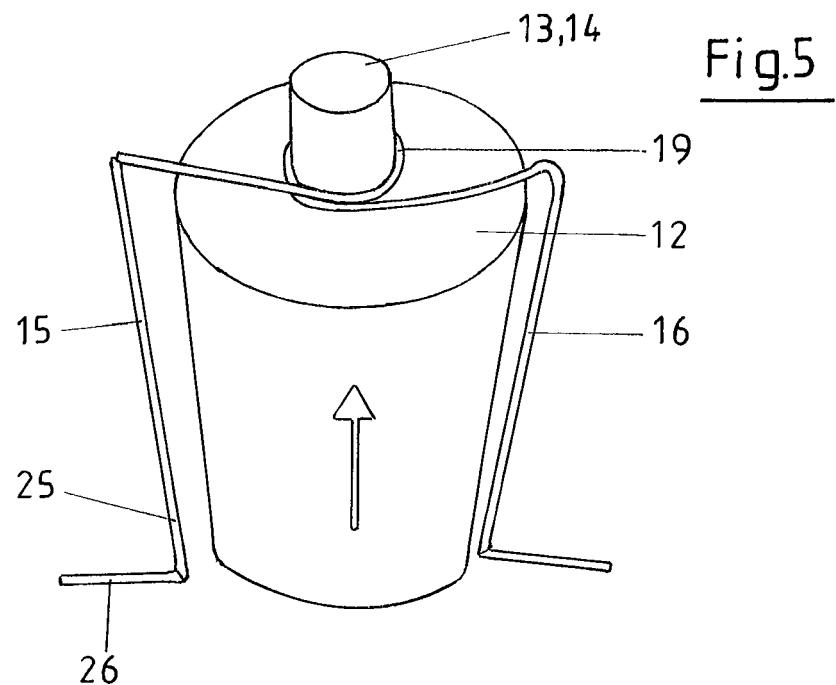
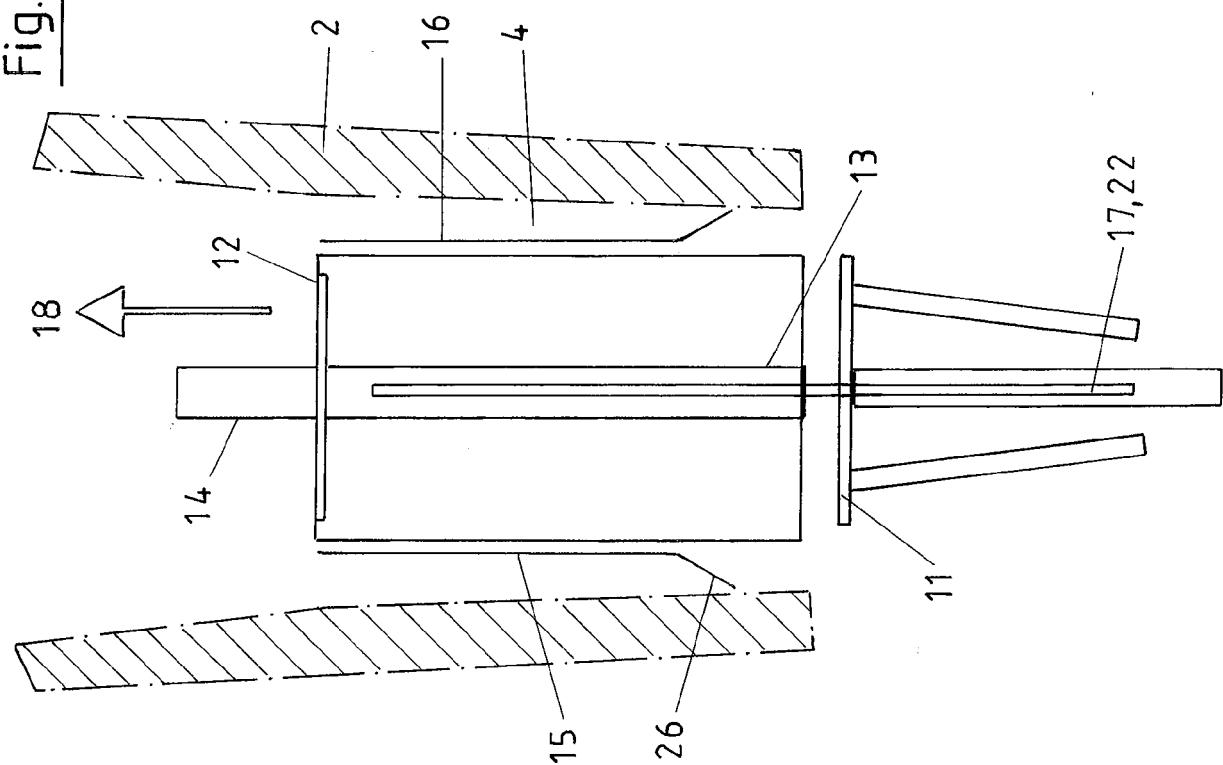
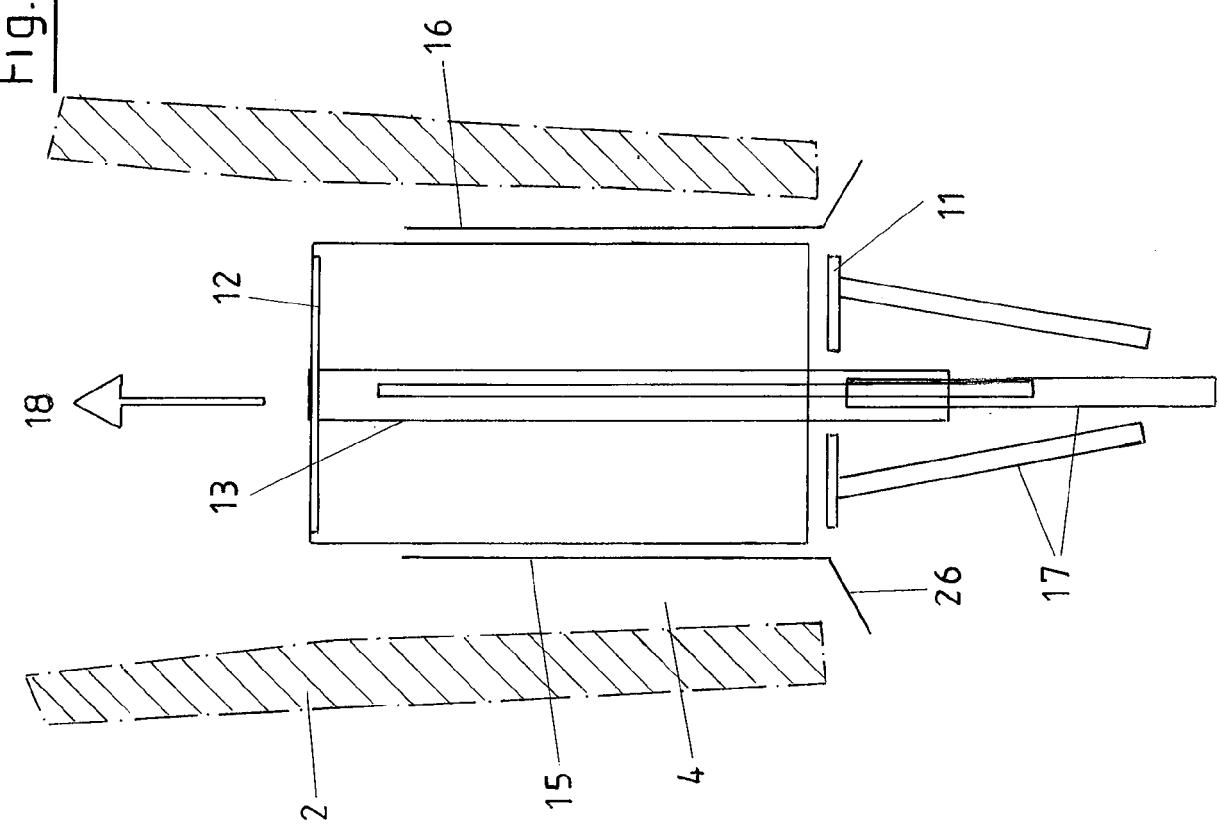
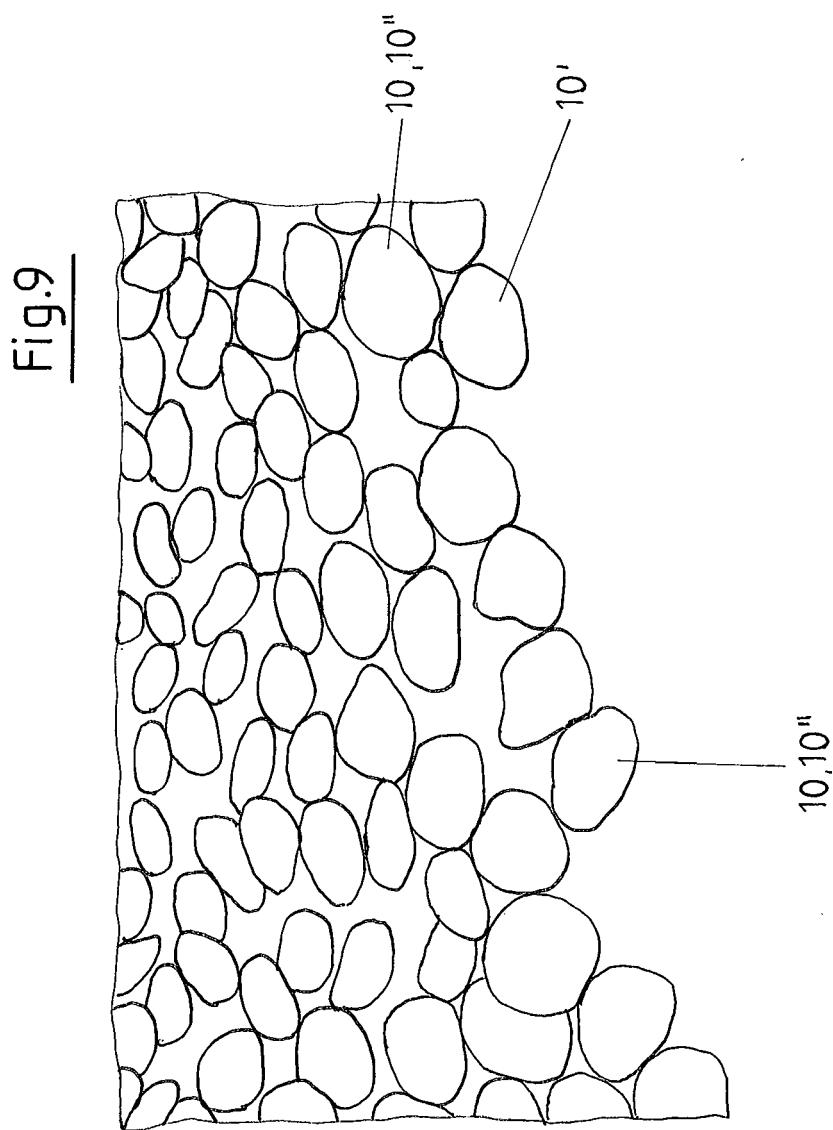


Fig.8Fig. 7





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 21 15 3763

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betriefft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10	Y GB 2 534 231 A (MONOCON INT REFRACTORIES LTD [GB]) 20. Juli 2016 (2016-07-20) * Absatz [0064] - Absatz [0073]; Abbildungen 23-24 *	1-14	INV. F27D3/15 C21C5/46
15	Y EP 0 315 311 A1 (FOSECO INT [GB]) 10. Mai 1989 (1989-05-10) * Spalte 3, Zeile 25 - Spalte 5, Zeile 33; Abbildungen 7-8 *	1-14	
20	Y JP H07 256437 A (TOSHIBA CERAMICS CO; SUMITOMO METAL IND; SUMITOMO CORP) 9. Oktober 1995 (1995-10-09) * See also Machine translation, 12- 26; Absatz [0012] - Absatz [0026]; Abbildungen 1-5 *	1-14	
25	Y US 2011/148013 A1 (STILKERIEG BERTHOLD [DE]) 23. Juni 2011 (2011-06-23) * Absatz [0003] - Absatz [0024] * * Absatz [0039] - Absatz [0045] * * Ansprüche 1,11,12; Abbildungen 1-8 *	1-14	
30			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
			F27D C21C
35			
40			
45			
50	1 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
	Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 6. Mai 2021	Prüfer Desvignes, Rémi
	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
55	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 21 15 3763

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

06-05-2021

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	GB 2534231 A	20-07-2016	KEINE	
15	EP 0315311 A1	10-05-1989	AT 65261 T AU 2290488 A BR 8805323 A CA 1309583 C EP 0315311 A1 JP H01131890 A US 4828226 A ZA 887506 B	15-08-1991 20-04-1989 30-05-1989 03-11-1992 10-05-1989 24-05-1989 09-05-1989 28-06-1989
20	JP H07256437 A	09-10-1995	JP 3078701 B2 JP H07256437 A	21-08-2000 09-10-1995
25	US 2011148013 A1	23-06-2011	CN 102203299 A DE 102008039142 A1 EP 2315859 A1 JP 5554333 B2 JP 2012500334 A KR 20110054008 A RS 20080459 A US 2011148013 A1 WO 2010020229 A1	28-09-2011 25-02-2010 04-05-2011 23-07-2014 05-01-2012 24-05-2011 07-05-2010 23-06-2011 25-02-2010
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- EP 0635071 A [0002]
- EP 2315859 B1 [0015]