

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 069 191 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
28.09.2005 Patentblatt 2005/39

(51) Int Cl.7: **C21B 7/12**

(21) Anmeldenummer: **00113436.0**

(22) Anmeldetag: **24.06.2000**

(54) **Abstichvorrichtung sowie Abstichverfahren**

Tapping apparatus and method

Appareil et procédé de coulée

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR LI NL

(30) Priorität: **07.07.1999 CH 124599**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.01.2001 Patentblatt 2001/03

(73) Patentinhaber: **Von Roll Umwelttechnik AG**
8005 Zürich (CH)

(72) Erfinder:

- **Andreoli, Bruno**
8713 Uerikon (CH)
- **Brennwald, Werner**
8413 Neftenbach (DE)
- **Wachter, Erwin**
8048 Zurich (CH)

(74) Vertreter: **Schaad, Balass, Menzl & Partner AG**
Dufourstrasse 101
Postfach
8034 Zürich (CH)

(56) Entgegenhaltungen:

DD-A- 258 721	DD-A- 259 760
FR-A- 2 680 179	US-A- 2 294 162
US-A- 4 909 487	US-A- 5 511 768

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 005, no. 160 (C-075), 15. Oktober 1981 (1981-10-15) & JP 56 090906 A (KAWASAKI STEEL CORP), 23. Juli 1981 (1981-07-23)**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 004, no. 135 (C-025), 20. September 1980 (1980-09-20) & JP 55 085609 A (NIPPON STEEL CORP), 27. Juni 1980 (1980-06-27)**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 002, no. 043 (C-008), 23. März 1978 (1978-03-23) & JP 52 150703 A (NIPPON STEEL CORP), 14. Dezember 1977 (1977-12-14)**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 069 191 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Abstichvorrichtung für einen Schmelzofen gemäss dem Oberbegriff von Anspruch 1 sowie eine Lanze zum Verschliessen und Öffnen der Abstichöffnung eines Schmelzofens. Ferner betrifft die Erfindung ein Abstichverfahren für einen Schmelzofen gemäss dem Oberbegriff von Anspruch 14.

[0002] Aus der GB 2 285 675 ist eine gattungsgemässe Abstichvorrichtung mit einer Fülleinrichtung zum Füllen der offenen Abstichöffnung mit einer Stopfmasse und mit einer verfahrbaren Stopfeinrichtung zum Einführen einer Lanze in die Abstichöffnung bekannt. Die Lanze, ein einfacher länglicher Stab, wird dabei unter Stoss- und Rüttelbewegungen in die Abstichöffnung eingeführt, nachdem die Stopfmasse eingefüllt wurde, z.B. mit Hilfe eines Bohrhammers, und verbleibt dort bis zum erneuten Öffnen der Abstichöffnung durch Herausziehen der Lanze.

[0003] Aus der DE 3 803 132 A1 ist eine Abstichvorrichtung bekannt, bei der zum Schliessen der Abstichöffnung eine Stopfmasse eingepresst und gleichzeitig eine bis zum Abstich des Ofens im Stichloch verbleibende Lanze in die Stopfmasse eingebracht wird. Dazu weist die Abstichvorrichtung einen Stopfkopf mit einer Durchgangsbohrung auf, durch welche sowohl die Stopfmasse als auch die Lanze in die Abstichöffnung eingeführt wird.

[0004] Problematisch hieran sind die hohen Temperaturen im Inneren des Schmelzofens, die zu Beschädigungen des Materials der Abstichöffnung und der darin enthaltenen ausgehärteten Stopfmasse führen können. Des Weiteren werden beim Einführen der Lanze in die angehärtete Stopfmasse hohe Kräfte auf die Ofenwandung im Bereich der Abstichöffnung ausgeübt. Zum Ausschluss von Ofendurchbrüchen ist daher im Bereich der Abstichöffnung eine Mindestwandstärke notwendig, die in der Regel über der Wandstärke in den übrigen Bereichen des Schmelzofens liegt. Diese Wandstärke liegt üblicherweise im Bereich von etwa 600-800 mm. Sie bedingt eine Mindestgrösse des Schmelzofens und einen Mindestplatzbedarf, der insbesondere bei Müllverbrennungsanlagen oft über den verfügbaren Platz hinausgeht.

[0005] FR 2 680 179 beschreibt eine Abstichvorrichtung, in der eine Lanze Verwendung findet, welche Kanäle aufweist, die dem Einbringen von Gasen in den Hochofen dienen sollen. Wasser als Mittel zum Kühlen wird nicht beschrieben.

[0006] DD 278 721 offenbart ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Verschliessen der Abstichöffnung an einem Hüttenofen, insbesondere an einem Kupolofen. Die Lanze, welche in diesem Verfahren Verwendung findet, wird gekühlt.

[0007] Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Abstichvorrichtung bzw. ein Abstichverfahren anzugeben, mit der bzw. durch das die Abstichöffnung wiederholt schnell

und sicher verschlossen und geöffnet werden kann und die eine reduzierte Wandstärke des Schmelzofens erlaubt. Dazu sollen bekannte Lanzen weiterentwickelt werden.

[0008] Die Aufgabe wird gelöst durch eine Abstichvorrichtung mit den Merkmalen von Anspruch 1, durch ein Abstichverfahren mit den Merkmalen von Anspruch 13 und durch eine kühlbare Lanze mit den Merkmalen von Anspruch 10.

[0009] Die offene Abstichöffnung wird zunächst mit Hilfe der Fülleinrichtung mit der Stopfmasse gefüllt. Sobald die Stopfmasse hineingedrückt wurde, spätestens aber nach einigen Sekunden, führt die Stopfeinrichtung die Lanze in die Abstichöffnung ein. Alternativ kann die Lanze gleichzeitig mit der Stopfmasse eingeführt werden. In beiden Fällen wird ein Teil der in der Abstichöffnung befindlichen Stopfmasse von der Lanze weiter in die Abstichöffnung gedrückt. Durch die im Schmelzofen wirkende Hitze härtet die Stopfmasse aus. Die in die Abstichöffnung eingeführte Lanze wird von aussen mechanisch gesichert. Zum Öffnen der Abstichöffnung wird die Lanze gezogen. Dabei wird durch den von der im Schmelzofen befindlichen Schmelze verursachten hydrostatischen Druck die noch in der Abstichöffnung befindliche Stopfmasse aus der Abstichöffnung gedrückt, so dass die Schmelze ungehindert aus dem Schmelzofen durch die Abstichöffnung abfliessen kann. Zum erneuten Verschliessen wird die Abstichöffnung von der Fülleinrichtung wieder mit Stopfmasse gefüllt und die Lanze mit Hilfe der Stopfeinrichtung in die Abstichöffnung eingeführt. Durch Verwendung einer gekühlten Lanze wird das Material in der Umgebung der Abstichöffnung ebenfalls gekühlt. Die Gefahr von Hitzeschäden sinkt, und die Lebensdauer und Betriebssicherheit des Schmelzofens wird erhöht. Die Kühlung verhindert zudem, dass die Lanze an ihrem vorderen Ende schmilzt, das der grössten Hitzebelastung ausgesetzt ist. Die Kühlung erlaubt somit die Konstruktion von Schmelzöfen mit geringerer Wanddicke.

[0010] Die Wanddicke kann von herkömmlich 600-800 mm auf etwa die Hälfte bis ein Drittel reduziert werden. Somit sind kleinere und damit auch billigere Schmelzöfen konstruierbar, die insbesondere zum Aufschmelzen der Verbrennungsrückstände bei Müllverbrennungsanlagen geeignet sind.

[0011] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, der Zeichnung sowie den anhängigen Ansprüchen.

[0012] Insbesondere ist die Lanze vorzugsweise aus Kupfer oder einer Kupferlegierung gefertigt und mit mindestens einem Kühlkanal versehen, der an eine Kühlwasserversorgung angeschlossen werden kann.

[0013] Vorzugsweise sind bei einer Abstichvorrichtung auch der Stopfkopf und/oder der Bereich um die Abstichöffnung gekühlt. Dadurch wird der Kühleffekt weiter verbessert.

[0014] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist vor der Abstichöffnung des Schmelzofens eine

vorzugsweise aus Kupfer oder einem ähnlichen wärmeleitfähigen Material gefertigte Frontplatte mit einer Austrittsöffnung angeordnet, die die Abstichöffnung freilässt. Der Stopfkopf der Stopfeinrichtung ist beim Einführen der Lanze in die Abstichöffnung vorzugsweise formschlüssig an die Platte ansetzbar, die als Dichtungselement zwischen der Stopfeinrichtung und der Abstichöffnung wirkt. Zur Erhöhung des Kühleffektes der Lanze und zur Vermeidung einer Beschädigung der Platte durch übermässige Hitzeeinwirkung ist in einer besonders bevorzugten Weiterbildung der Erfindung auch diese Platte kühlbar, z.B. mittels Wasserkühlung.

[0015] In einer weiteren bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist auch der Stopfkopf gekühlt, wodurch der Kühleffekt verstärkt und die Wärmeabfuhr der Lanze verbessert wird.

[0016] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist der Stopfkopf zusätzlich einen Versorgungskanal auf, der in die Durchgangsbohrung des Stopfkopfes mündet. Der Versorgungskanal ist mit der Füllereinrichtung verbunden, die die zum Schliessen der Abstichöffnung erforderliche Stopfmasse durch den Versorgungskanal und die Durchgangsbohrung in die Abstichöffnung fördert. Die anschliessend durch die Durchgangsbohrung eingeführte Lanze schiebt die noch in der Durchgangsbohrung und in der Abstichöffnung enthaltene Stopfmasse in ihre endgültige Lage in der Abstichöffnung, wodurch eine gleichmässige Verteilung der Stopfmasse um die Lanze in der Abstichöffnung gewährleistet ist. Gleichzeitig wird durch die Integration der Füllfunktion in den Stopfkopf ein sehr schnelles, sicheres und schonendes Schliessen der Abstichöffnung ermöglicht, da das Beiseitefahren der sonst separat ausgebildeten Füllereinrichtung und das nachfolgende Ansetzen der Stopfeinrichtung sowie eine erhöhte Krafteinwirkung beim Eintreiben der Lanze entfallen kann.

[0017] Vorteilhaft ist weiterhin, wenn vor dem Füllen der Abstichöffnung mit Stopfmasse ein Holzstopfen in die Abstichöffnung eingebracht wird. Dieser ist beispielsweise in der Durchgangsbohrung des Stopfkopfes angeordnet ist und wird durch den Druck der Stopfmasse, gegebenenfalls unterstützt durch den Druck der Lanze, in die Abstichöffnung befördert, durch diese hindurchgeschoben, in die Schmelze gestossen und verbrannt. Auf diese Weise wird verhindert, dass durch die Kühlung der Lanze und des Stopfkopfes oder der Frontplatte die Schmelze örtlich so weit abgekühlt wird, dass sich Metallplatten in der Abstichöffnung bilden.

[0018] In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung weist die Lanze eine Hülse auf, die an ihrem der Abstichöffnung zugewandten Ende aufgesetzt ist. Die Hülse besteht aus einem Material, das den gleichen oder einen geringeren Schmelzpunkt hat wie die im Schmelzofen enthaltene Schmelze, vorzugsweise aus Kupfer oder einer Kupferlegierung. Beim Ziehen der Lanze verbleibt die Hülse in der Abstichöffnung und wird durch die Schmelze abgeschmolzen, so dass der

Schmelzenstrahl ausfliessen kann. Die Hülse hat den Vorteil, dass das Ziehen der Lanze vereinfacht wird, da ihre Kontaktfläche mit der Stopfmasse verringert wird. Die Lanze wird demnach weniger beschädigt und kann wiederverwendet werden. Die Hülse ist ein Verschleissstück.

[0019] Zum Einführen der Lanze durch die Durchgangsbohrung des Stopfkopfes dient eine Vorschubeinheit. Durch die Verwendung des Stopfkopfes wird die Abstichöffnung während des Einführens der Lanze nach aussen zumindest teilweise abgedichtet. Gleichzeitig gewährleistet die im Stopfkopf ausgebildete Durchgangsbohrung, dass die Lanze in einer definierten Einführrichtung in die Abstichöffnung eingeführt wird, so dass eventuelle Beschädigungen des feuerfesten Materials im Bereich der Abstichöffnung vermieden werden.

[0020] Als Vorschubeinheit für die Stopfeinrichtung eignet sich insbesondere ein Bohrhammerwerk oder ein hydraulischer Antrieb. Durch ein Bohrhammerwerk kann neben der Vorschubbewegung der Lanze gleichzeitig eine rotatorische Bewegung der Lanze um ihre Längsachse sowie eine Rüttelbewegung in Richtung ihrer Längsachse erzeugt werden. Durch die kombinierte Rotations- und Rüttelbewegung verteilt sich die in der Abstichöffnung enthaltene Stopfmasse besonders gleichmässig um die sich in die Abstichöffnung bewegendende Lanze, während gleichzeitig der Vorschubbewegung der Lanze entgegen wirkende Kräfte geringer sind als bei einer Lanze, die ausschliesslich mit einer Axialbewegung in die Abstichöffnung eingeführt wird. Jedoch kann auf die Rotation auch verzichtet werden.

[0021] An der Abstichvorrichtung kann zusätzlich eine Auszieheinrichtung vorgesehen sein, die zum Herausziehen der in die Abstichöffnung eingeführten, diese verschliessenden Lanze dient. Durch diese zusätzliche Funktionseinheit an der Abstichvorrichtung wird ein vollautomatisches Öffnen und Schliessen der Abstichöffnung ermöglicht, so dass die Abstichöffnung und die Giessrinne des Schmelzofens gemeinsam mit den Funktionseinheiten der Abstichvorrichtung in einem nach aussen abgeschlossenen Gehäuse untergebracht sein können, in dem die aus der Schmelze aufsteigenden Gase und Schwebstoffe aufgefangen und einer Reinigungs- und Filteranlage zugeführt werden können. Dies ist insbesondere bei Verwendung der Abstichvorrichtung für einen Schmelzofen einer Mühlverbrennungsanlage von Vorteil, bei der die entstehenden Gase und aufsteigenden Schwebstoffe aus Umweltschutzgründen möglichst vollständig aufgefangen und neutralisiert bzw. ausgefiltert werden müssen. Als Auszieheinrichtung eignet sich beispielsweise eine in Längsrichtung der Abstichöffnung verfahrbare Halterung, die an die Lanze ankoppelbar ist.

[0022] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen:

- Fig. 1 eine teilweise geschnittene Seitenansicht einer erfindungsgemässen Abstichvorrichtung bei geschlossener Abstichöffnung eines Schmelzofens,
- Fig. 2 eine teilweise geschnittene Seitenansicht der Abstichvorrichtung nach Fig. 1 unmittelbar nach dem Öffnen der Abstichöffnung,
- Fig. 3 eine teilweise geschnittene Seitenansicht der Abstichvorrichtung nach Fig. 1 beim Befüllen der Abstichöffnung mit einer Stopfmasse, und
- Fig. 4 eine teilweise geschnittene Seitenansicht der Abstichvorrichtung nach Fig. 1 nach dem Einführen einer die Abstichöffnung verschliessenden Lanze;
- Fig. 5A-D eine geschnittene Seitenansicht eines Stopfkopfes mit Stopfmasse und Lanze sowie eines Schmelzofens zur Darstellung verschiedener Stadien des erfindungsgemässen Verfahrens;
- Fig. 6 eine teilweise geschnittene Seitenansicht einer Lanze;
- Fig. 7A-E verschiedene Ansichten eines Stopfkopfes mit Kühlung;
- Fig. 8A,B verschiedene Ansichten einer Frontplatte mit Kühlung.

[0023] Die Fig. 1 bis 4 zeigen teilweise geschnittene Seitenansichten einer Abstichvorrichtung 10 in unterschiedlichen Betriebspositionen beim Öffnen und Schliessen einer Abstichöffnung 12 eines Ofens 14 einer Müllverbrennungsanlage.

[0024] Die Abstichvorrichtung 10 weist zwei sich etwa parallel zur Längsrichtung der Abstichöffnung 12 erstreckende, im Querschnitt U-förmige Träger 16 auf, die mit Abstand zueinander verlaufen und von denen in den Fig. 1 bis 4 aus Gründen der Übersichtlichkeit nur der im Hintergrund angeordnete Träger 16 dargestellt ist. Die Träger 16 sind an einem an dem Ofen 14 vorgesehenen Fülltrichter 18 befestigt, der unter der Abstichöffnung 12 angeordnet ist und durch den die aus der Abstichöffnung 12 austretende Schmelze beispielsweise in eine Kokille 20 (vgl. Fig. 2) gelenkt werden kann. Mit ihren dem Fülltrichter 18 abgewandten Endabschnitten liegen die beiden Träger 16 auf einem quer zu diesen verlaufenden ersten I-Träger 22 auf, an dem sie befestigt sind. In Richtung des Fülltrichters 18 versetzt ist ein zweiter I-Träger 24 angeordnet, der zwischen den beiden Trägern 16 quer zu diesen verläuft und mit diesen fest verbunden ist. Des weiteren ist an jedem Träger

16 ein Längsträger 26 befestigt, der im Querschnitt L-förmig ist. Auch hier ist aus Gründen der Übersichtlichkeit in den Fig. 1 bis 4 nur der im Hintergrund angeordnete Längsträger 26 zu sehen. Die Längsträger 26 sind so an den Trägern 16 befestigt, dass ihre horizontal verlaufenden Schenkel einander zugewandt sind und mit den oben angeordneten, gleichfalls horizontal verlaufenden Schenkeln der U-förmigen Träger 16, die voneinander abgewandt sind, eine im Querschnitt U-förmige Führung bilden.

[0025] In der Führung ist ein Wagen 28 geführt, der sich durch zwei Rollenpaare 30 und 32 auf der Oberseite der horizontal verlaufenden Schenkel der beiden Träger 16 abrollt. Nahe dem in den Fig. 1 bis 4 rechts dargestellten Rollenpaar 32 ist ein Anschlusselement 34 vorgesehen, das mit dem Kolben eines Hydraulikzylinders 36 fest verbunden ist. Der Hydraulikzylinder 36 ist mit seinem in den Fig. 1 bis 4 links dargestellten Ende an einer Schwenkaufnahme 38 schwenkbar gelagert, die mittig zwischen den Trägern 16 am zweiten I-Träger 24 befestigt ist.

[0026] An seinem in den Fig. 1 bis 4 links dargestellten Ende ist am Wagen 28 ein Stopfkopf 40 befestigt, in dem mehrere Kühlkanäle (nicht dargestellt) ausgebildet sind, die an eine Kühlwasserversorgung angeschlossen sind. In dem Stopfkopf 40 ist eine in Längsrichtung des Wagens 28 verlaufende Durchgangsbohrung 42 ausgebildet, in die ein unter einem Winkel zur Durchgangsbohrung 42 verlaufender Versorgungskanal 44 mündet. In den Versorgungskanal 44 ist das freie Ende eines Förderzylinders 46 eingesetzt, in dem ein Kolben 48 verschieblich gelagert und mit Hilfe eines hydraulischen Zylinders 50 bewegbar ist. Der Stopfkopf 40 ist entlang der Durchgangsbohrung 42 geteilt, wird mit Hilfe zweier Verriegelungen (nicht dargestellt) zusammengehalten und kann zu einem später noch zu erläuternden Zweck geöffnet werden.

[0027] In der Mitte des Wagens 28 ist ein Trägerelement 52 vorgesehen, an dem das hintere Rollenpaar 32 drehbar gelagert ist. Das Trägerelement 52 hat ein Gleitlager 54, dessen Symmetrieachse mit der Symmetrieachse der Durchgangsbohrung 42 des Stopfkopfes 40 zusammenfällt. In dem Gleitlager 54 ist ein Gestänge 56 eines Bohrhammerwerkes 58 einer Vorschubeinheit 60 drehbar und verschieblich gelagert. Das Bohrhammerwerk 58 der Vorschubeinheit 60 ist an einem Schieber 62 befestigt, der mit Hilfe zweier seitlich des Bohrhammerwerkes 58 angeordneter, pneumatischer Vorschubzylinder 64 in Längsrichtung des Wagens 28 zwischen einer Ausgangsstellung nahe dem in den Fig. 1 bis 4 rechts dargestellten Ende des Wagens 28, und einer Endstellung bewegbar ist, in der der Schieber 62 nahe dem Gleitlager 54 angeordnet ist. Auch hier ist aus Gründen der Übersichtlichkeit nur der im Hintergrund dargestellte Vorschubzylinder 64 gezeigt.

[0028] Am freien Ende des Gestänge 56, in den Fig. 1 bis 4 links dargestellt, ist ein Kupplungskopf 66 befestigt. Mit dem Kupplungskopf 66 ist ein Kupplungsende

68 einer ersten Lanze 70 gekoppelt, deren anderes Ende teilweise in die Durchgangsbohrung 42 des Stopfkopfes 40 ragt. Die erste Lanze 70 verfügt über einen Kühlkanal, der durch Anschlüsse 72 nahe dem Kuppelungsende 68 an eine Kühlwasserversorgung angeschlossen werden kann. Ferner ist am Wagen 28 ein sich in dessen Längsrichtung erstreckender Kopplungshaken 74 schwenkbar gelagert, dessen Zweck später noch erläutert wird.

[0029] Als weitere Funktionseinheit weist die Abstichvorrichtung 10 nahe dem Fülltrichter 18 eine Auszieheinrichtung 76 auf. Die Auszieheinrichtung 76 umfasst ein am Träger 16 befestigtes Gestell 78 mit einer in etwa parallel zur Bewegungsrichtung des Wagens 28 entlang den Trägern 16 verlaufenden Führungsleiste 80. An der Führungsleiste 80 ist eine Halterung 82 verschieblich gehalten, die um die Führungsleiste 80 zwischen einer Halteposition, in der die Halterung 82 zur Abstichöffnung 12 ausgerichtet ist, und einer Freigabeposition geschwenkt werden, in der die Halterung 82 nach hinten vom Träger 16 weggeschwenkt ist. Im in Fig. 1 gezeigten Betriebszustand, in der die Halterung 82 in ihre Halteposition geschwenkt ist, ist an die Halterung 82 eine zur ersten Lanze 70 identisch ausgebildete zweite Lanze 84 gekoppelt, die in die Abstichöffnung 12 des Ofens 14 eingeführt ist und die Abstichöffnung 12 verschliesst. Dabei ist die zweite Lanze 84 an die Kühlwasserversorgung (nicht dargestellt) angeschlossen. An der Halterung 82 ist ferner ein parallel zur Führungsleiste 80 abstehender Mitnehmerhaken 86 vorgesehen, der zum Kopplungshaken 74 des Wagens 28 ausgerichtet ist, wenn die Halterung 82 in ihre in Fig. 1 dargestellte Halteposition geschwenkt ist.

[0030] Unter der Auszieheinrichtung 76 ist ferner eine abgewinkelte Strahlumlenkplatte 88 angeordnet, die durch zwei Rollenpaare (nicht dargestellt) an den Trägern 16 verschieblich gelagert und mit Hilfe eines Aktuators (nicht dargestellt) entlang der Träger 16 bewegt werden kann. Die Strahlumlenkplatte 88 weist an ihrem nahe der Abstichöffnung 12 angeordneten etwa vertikal verlaufenden Ende eine Öffnung 90 auf, deren Durchmesser so bemessen ist, dass der Stopfkopf 40 mit seinem kegelstumpfförmig gestalteten Anlagebereich durch die Öffnung 90 hindurchragen kann.

[0031] Um die Abstichöffnung 12 ist ferner an dem äusseren der Lochsteine 92 der Abstichöffnung 12 eine runde Platte 94 befestigt, die mit einer kegelförmig erweiterten Austrittsöffnung 96 versehen ist, welche konzentrisch zur Abstichöffnung 12 des Ofens 14 angeordnet ist. Wie die beiden Lanzen 70 und 84 ist auch die Platte 94 mit Kühlungskanälen (nicht dargestellt) versehen, die an die Kühlwasserversorgung angeschlossen sind.

[0032] Der Stopfkopf 40 kann auch um 180° um die Horizontale gedreht sein, wobei alle Maschinenteile oberhalb des Stopfkopfes angeordnet sind und die Stopfmasse von oben zugeführt wird, wie in Fig. 5A-D gezeigt. Dies hat den Vorteil, dass der austretende

Schmelzenstrahl keine Teile der Stopfvorrichtung beschädigen und auf die Strahlumlenkplatte verzichtet werden kann.

[0033] Nachfolgend wird die Funktionsweise der Abstichvorrichtung 10 näher erläutert. Bei dem in Fig. 1 dargestellten Betriebszustand befindet sich der Wagen 28 in seiner Ausgangsposition, in der der Kolben des Hydraulikzylinders 36 eingefahren ist, während das hintere Rollenpaar 32 nahe der Schwenkaufnahme 38 angeordnet ist. Gleichzeitig verschliesst die in die Abstichöffnung 12 eingeführte Lanze 84 die Abstichöffnung 12 und verhindert das Austreten von Schmelze aus dem Ofen 14. Dabei dient die mit der zweiten Lanze 84 verkoppelte Auszieheinrichtung 76 als Fixierung für die Lanze 84.

[0034] Vor Öffnen der Abstichöffnung 12 wird die Abstichvorrichtung 10 für das Schliessen der Abstichöffnung 12 vorbereitet. Zu diesem Zweck wird zunächst der Fülltrichter 18 mit einer schnell aushärtenden Stopfmasse gefüllt. Ferner wird die Halterung 82 mit der daran befestigten zweiten Lanze 84 aus der Öffnung 90 der Strahlumlenkplatte 88 nach oben aus dem Bewegungsbereich des Wagens 28 weg in ihre Freigabeposition geschwenkt, wobei der Mitnehmerhaken 86 ausser Eingriff mit dem Kopplungshaken 74 gerät. Des weiteren wird die Kühlwasserversorgung an die an der Vorschubeinheit 60 angekoppelten ersten Lanze 70 angeschlossen und die erste Lanze 70 gekühlt.

[0035] Soll nun die Abstichöffnung 12 des Ofens 14 geöffnet werden, wird zunächst mit Hilfe des Hydraulikzylinders 36 der Wagen 28 in Richtung der Abstichöffnung 12 so weit bewegt, bis der Kopplungshaken 74 mit dem Mitnehmerhaken 86 der Ausziehvorrückung 76 in Eingriff kommt. Anschliessend wird der Wagen 28 durch den Hydraulikzylinder 36 wieder in seine Ausgangsstellung zurückbewegt, wobei der mit dem Mitnehmerhaken 86 in Eingriff stehende Kopplungshaken 74 die Halterung 82 entlang der Führungsleiste 80 mitzieht. Dadurch wird die an die Halterung 82 angekoppelte zweite Lanze 84 aus der Abstichöffnung 12 gezogen, wie in Fig. 2 dargestellt. Gleichzeitig mit der Bewegung des Wagens 28 bewegt der Aktuator die Strahlumlenkplatte 88 von der Abstichöffnung 12 weg und gibt den Fülltrichter 18 frei. Unter dem Fülltrichter 18 wurde zwischenzeitlich die Kokille 20 positioniert, in die die aus der Abstichöffnung 12 austretende Schmelze fliesst.

[0036] Soll nun die Abstichöffnung 12 verschlossen werden, wird der Wagen 28 gemeinsam mit der Strahlumlenkplatte 88 auf die Abstichöffnung 12 zu bewegt. Dabei ragt der kegelstumpfförmige Kopfabschnitt des Stopfkopfes 40 durch die Öffnung 90 der Strahlumlenkplatte 88. Der Hydraulikzylinder 36 wird soweit ausgefahren, bis der Stopfkopf 40 mit seinem kegelstumpfförmigen Kopfabschnitt zumindest teilweise in der kegelförmigen Austrittsöffnung 96 der Platte 94 aufgenommen ist, wie in Fig. 3 dargestellt. Anschliessend wird der hydraulische Zylinder 50 des Förderzylinders 46 angeschaltet, durch den der Kolben 48 sich in Rich-

tung der Durchgangsbohrung 42 bewegt. Dabei wird die im Förderzylinder 46 enthaltene Stopfmasse durch den Versorgungskanal 44 und die Durchgangsbohrung 42 in die Abstichöffnung 12 gedrückt, wie in Fig. 3 gezeigt ist.

[0037] Sobald eine ausreichende Menge Stopfmasse in die Abstichöffnung 12 gefüllt wurde, wird das Bohrhammerwerk 58 der Vorschubeinheit 60 angeschaltet und die Vorschubzylinder 64 der Vorschubeinheit 60 unter Druck gesetzt. Durch die Vorschubzylinder 64 wird das Bohrhammerwerk 58 von dem Schieber 52 in Richtung der Abstichöffnung 12 bewegt, wobei die erste Lanze 70 kontinuierlich unter gleichmässiger Drehung und rüttelnden Bewegungen in die Abstichöffnung 12 eingeführt wird. Dabei wird die in der Abstichöffnung 12 enthaltene Stopfmasse gleichmässig an der Innenwand der Abstichöffnung 12 verteilt, so dass die erste Lanze 70 gleichmässig in die in der Abstichöffnung 12 enthaltene Stopfmasse eingebettet ist. In diesem in Fig. 4 dargestellten Betriebszustand wird der Wagen 28 über einen vorgegebenen Zeitraum von beispielsweise 15 Minuten gehalten, bis die schnell härtende Stopfmasse in der Abstichöffnung 12 ausgehärtet ist. Sobald die Stopfmasse ausgehärtet ist, wird der Kupplungskopf 66 am Gestänge 56 des Bohrhammerwerkes 58 von der ersten Lanze 70 gelöst, die Verriegelungen am Stopfkopf 40 entriegelt und der geteilt ausgebildete Stopfkopf 40 geöffnet. Der Wagen wird durch einen Senkzylinder 97 gesenkt. Anschliessend wird der Wagen 28 wieder in seine Ausgangsposition zurückbewegt.

[0038] Während dessen wurde die zweite Lanze 84 von der Halterung 82 der Auszieheinrichtung 76 gelöst und die Halterung 82 an das Kupplungsende 86 der ersten Lanze 70 angekuppelt. Die zweite Lanze 84 kann, sofern sie noch wiederverwendbar ist, in den zwischenzeitlich gereinigten Stopfkopf 40 eingelegt und mit dem Kupplungskopf 66 des Bohrhammerwerkes 58 verkuppelt werden. Nachdem die zweite Lanze 84 eingesetzt und der Stopfkopf 40 wieder verriegelt worden ist, wird der Wagen 28 wieder in seine Ausgangsstellung zurückgefahren, so dass sich die Abstichvorrichtung 10 wieder in ihrer in Fig. 1 dargestellten Ausgangsposition befindet.

[0039] Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel wurde ein Stopfkopf 40 verwendet, an dem der Förderzylinder 86 befestigt ist. Alternativ ist es auch möglich, an den Versorgungskanal 44 des Stopfkopfes 40 eine Versorgungsleitung anzuschliessen, durch die beispielsweise mit Hilfe einer volumetrisch wirksamen Pumpe dem Stopfkopf 40 Stopfmasse zugeführt werden kann.

[0040] In den Fig. 5A-D ist der Ablauf des Stopfvorgangs nach dem erfindungsgemässen Verfahren schematisch dargestellt. Ein Schmelzofen 108 enthält in seinem durch eine Wandung 111 und 112 begrenzten Inneren eine Schmelze 110. Die Schmelze 110 fliesst durch eine Abstichöffnung 113 in der Wandung 112 als Schmelzenstrahl 109 aus dem Schmelzofen 108. Der

Schmelzofen 108 weist im Bereich der Abstichöffnung 113 eine vorzugsweise gekühlte Frontplatte 114 auf.

[0041] Zum Verschliessen der Abstichöffnung 113 fährt ein Stopfkopf 101 gegen den Schmelzenstrahl 109, Fig. 5A. In einer Öffnung in einer vorzugsweise gekühlten Vorderplatte 106 des Stopfkopfes 101 ist ein Holzstopfen 115 angeordnet, der zuerst zur Verhinderung des vorzeitigen Erstarrens der Schmelze in die Abstichöffnung 113 eingeführt wird, Fig. 5B. Sodann wird die durch den Stopfkopf 101 zugeführte Stopfmasse 107 in die Abstichöffnung 113 eingepresst. Eine Lanze 102 wird durch eine durchgehende Längsbohrung im Gehäuse 105 des Stopfkopfes 101 in die Abstichöffnung 113 nachgeführt, Fig. 5C. Die Lanze 102 besteht aus einem länglichen vorzugsweise gekühlten Lanzengrundkörper 103, auf dessen vorderes Ende 103' eine an ihrem dem Ofen zugewandten Ende geschlossene Hülse 104 aufgesteckt ist. Durch die Lanze 103 wird die Stopfmasse 107 und der Holzstopfen 115 teilweise bis in die Schmelze 110 hineingedrückt. Der Holzstopfen 115 verbrennt dann in der Schmelze 110. Die Lanze 103 erstreckt sich im eingeschobenen Zustand über die gesamte Länge der Abstichöffnung 113, vorzugsweise ragt die vordere Spitze der Hülse 104 bis in die Schmelze 110. Um den Ofen verschlossen zu halten, wird die Lanze 103 mechanisch gesichert.

[0042] Beim Ofenabstich wird zunächst der dazu vorzugsweise zweiteilig ausgebildete Stopfkopf 101 entfernt. Sodann wird die Lanze 102 bzw. der Lanzengrundkörper 103 gezogen, Fig. 5D. Die Hülse 104 verbleibt in der Abstichöffnung 113 und schmilzt, so dass die Schmelze 110 als Schmelzenstrahl austreten kann.

[0043] Figur 6 zeigt eine teilweise geschnittene Seitenansicht einer Lanze 116 mit einem länglichen Lanzengrundkörper 137. Der Lanzengrundkörper 137 weist einen Kühlkanal 119 auf, der im wesentlichen entlang der Längsachse der Lanze 116 verläuft und sich über etwa 2/3 der Gesamtlänge der Lanze erstreckt. Zur Realisierung eines Kühlkreislaufs sind zwei Anschlüsse 117, 118 für die Zufuhr und Abfuhr von Kühlwasser vorgesehen. Die Länge der Lanze beträgt vorzugsweise 180-250 cm. Ihr Durchmesser beträgt vorzugsweise 30-50 mm.

[0044] In den Figuren 7A-E sind verschiedene Ansichten eines Stopfkopfes 120 dargestellt. Figur 7A und 7B zeigen den Stopfkopf in Aufsicht von oben bzw. von der Seite. Figuren 7C, 7D und 7E zeigen Schnitte entlang der Linien J-K (Fig. 7C), G-H (Fig. 7D) und A-B (Fig. 7E).

[0045] Der Stopfkopf 120 ist auf zwei Schienen 123, 124 an eine hier nicht gezeigte Abstichöffnung eines Schmelzofens heranfahrbar, so dass seine Vorderplatte 121 formschlüssig mit der Wandung des Ofens abschliesst. Das Gehäuse des Stopfkopfes 120 weist eine durchgehende Längsbohrung 128, 129 zum Ein- und Durchschieben einer Lanze auf. Ein Versorgungskanal 127 für Stopfmasse mündet im ofenseitigen Bereich der Längsbohrung 128 in die Durchgangsbohrung 129 der

Vorderplatte 121. Um den Stopfkopf 120 bei eingeschobener Lanze entfernen zu können, besteht sein Gehäuse aus zwei Gehäuseteilen 122A, 122B, die formschlüssig zusammengesetzt sind.

[0046] In der Vorderplatte 121 und im Gehäuse 122A, 122B sind Kühlkanäle 125, 125' angeordnet, die zur Kühlung des Stopfkopfes 120, insbesondere seiner dem Schmelzenstrahl ausgesetzten Vorderplatte 121, an einen Kühlkreislauf anschliessbar sind (Anschluss 126).

[0047] Figur 8A und 8B zeigen die Frontplatte 130 eines Schmelzofens in teilweise geschnittener Ansicht von vorne (Fig. 8A) bzw. im Querschnitt entlang der Linie C-D.

[0048] Die Frontplatte 130 weist eine runde Mittenbohrung 131 auf, die konzentrisch zur Abstichöffnung eines Ofens angeordnet wird. Um die Mittenbohrung 131 verläuft ein Kühlkanal 133, der über Anschlüsse 134, 135 an einen Kühlkreislauf angeschlossen werden kann. Der Kühlkanal 133 ist durch Einkerbungen im flachen Grundkörper 132 der Frontplatte 130 gebildet, die mit einer ringförmigen Scheibe 136 abgedeckt werden.

Patentansprüche

1. Abstichvorrichtung für einen Schmelzofen zum Aufschmelzen von Verbrennungsrückständen bei oder in einer Müllverbrennungsanlage, mit einer verfahrbaren Füllleinrichtung (46) zum Füllen einer offenen Abstichöffnung (12, 113) an dem Schmelzofen (14, 108) mit einer Stopfmasse (107) und mit einer verfahrbaren Stopfeinrichtung (40) zum Einführen einer Lanze (70, 84, 102, 116) in die Abstichöffnung (12, 113), wobei die Stopfeinrichtung einen Stopfkopf (40, 101, 120) aufweist, in dem eine Durchgangsbohrung (42, 129) zum Einführen der Lanze (70, 84, 102, 116) in die Abstichöffnung (12, 113) ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lanze (70, 84, 102, 116) Mittel zum Kühlen mit Wasser aufweist.
2. Abstichvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lanze (70, 84, 102, 116) eine vorzugsweise aus Kupfer oder einer Kupferlegierung gefertigte Lanze (70, 84, 102, 137) mit mindestens einem Kühlkanal (119) ist, der an eine Kühlwasserversorgung anschliessbar ist.
3. Abstichvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine vorzugsweise aus Kupfer gefertigte Frontplatte (94, 114, 130) mit einer Austrittsöffnung (96, 131), die mit ihrer Austrittsöffnung (96, 131) konzentrisch zur Abstichöffnung (12, 113) am Schmelzofen (14, 108) befestigbar ist und an der die Stopfeinrichtung (40) beim Einführen der Lanze (70, 84, 102, 116) in die Abstichöffnung (12, 113) ansetzbar ist.
4. Abstichvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Frontplatte (94, 114, 130) kühlbar ist, vorzugsweise indem sie mindestens einen Kühlkanal (133) aufweist, der an eine Kühlwasserversorgung anschliessbar ist.
5. Abstichvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stopfkopf (49, 101, 120) kühlbar ist, vorzugsweise indem er mindestens einen Kühlkanal (125, 125') aufweist, der an eine Kühlwasserversorgung anschliessbar ist.
6. Abstichvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Stopfkopf (40, 101, 120) ein in die Durchgangsbohrung (42, 129) mündender Versorgungskanal (44, 127) ausgebildet ist, der zum Einleiten der Stopfmasse (107) in die Durchgangsbohrung (42, 129) mit der Füllleinrichtung (46) derart verbunden ist, dass die Stopfmasse (107) zum Füllen der Abstichöffnung (12, 113) durch den Versorgungskanal (44, 127) und die Durchgangsbohrung (42, 129) in die Abstichöffnung (12, 113) gelangt.
7. Abstichvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Durchgangsbohrung (42, 129) vor dem Füllen der Abstichöffnung (12, 113) mit einem Holzstopfen (115) verschlossen ist, welcher beim Füllen von der Stopfmasse (107) in die Abstichöffnung (12, 113) hineingeschoben wird.
8. Abstichvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lanze (70, 84, 102, 116) eine Hülse (104) aufweist, die an ihrem der Abstichöffnung (12, 113) zugewandten Ende (103') aufgesetzt ist und die aus einem Material mit geringerem Schmelzpunkt als dem der im Schmelzofen (14, 108) enthaltenen Schmelze (110) besteht, vorzugsweise aus Kupfer oder einer Kupferlegierung.
9. Abstichvorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reibung zwischen der Lanze (70, 84, 102, 116) und der Hülse (104) derart ist, dass die Hülse (104) beim Herausziehen der Lanze (70, 84, 102, 116) in der Abstichöffnung (12, 113) verbleibt.
10. Lanze (70, 84, 102, 116) zum Verschliessen und Öffnen der Abstichöffnung (12, 113) eines Schmelzofens (14, 108) zum Aufschmelzen von Verbrennungsrückständen bei oder in einer Müllverbrennungsanlage, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lanze (70, 84, 102, 116) wenigstens einen Kühlkanal (119) aufweist, der an eine Kühlwasserversorgung anschliessbar ist.

11. Lanze (70, 84, 102, 116) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lanze (70, 84, 102, 116) eine Hülse (104) aufweist, die an ihrem der Abstichöffnung (12, 113) zugewandten Ende (103') aufgesetzt ist und die aus einem Material mit geringerem Schmelzpunkt als dem der im Schmelzofen (14, 108) enthaltenen Schmelze (110) besteht, vorzugsweise aus Kupfer oder einer Kupferlegierung.
12. Lanze (70, 84, 102, 116) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reibung zwischen der Lanze (70, 84, 102, 116) und der Hülse (104) derart ist, dass die Hülse (104) beim Herausziehen der Lanze (70, 84, 102, 116) in der Abstichöffnung (12, 113) verbleibt.
13. Abstichverfahren für einen Schmelzofen (14, 108) zum Aufschmelzen von Verbrennungsrückständen bei oder in einer Müllverbrennungsanlage, bei dem zum Verschliessen einer offenen Abstichöffnung (12, 113) an dem Schmelzofen (14, 108) eine Stopfmasse (107) und eine Lanze (70, 84, 102, 116) bereitgestellt, die offene Abstichöffnung (12, 113) mit der Stopfmasse (107) zumindest teilweise gefüllt und gleichzeitig oder anschliessend die Lanze (70, 84, 102, 116) in die Abstichöffnung (12, 113) eingeführt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lanze (70, 84, 102, 116) mit Wasser gekühlt wird.
14. Abstichverfahren nach Anspruch 13, bei dem die Lanze (70, 84, 102, 116), während sie in die Abstichöffnung (12, 113) eingeführt wird, die Stopfmasse (107) zumindest teilweise in die Abstichöffnung (12, 113) schiebt.
15. Abstichverfahren nach Anspruch 13 oder 14, bei dem ein Holzstopfen (115) bereitgestellt wird, welcher vor der Stopfmasse (107) in die Abstichöffnung (12, 113) eingeführt und durch diese hindurchgeschoben wird, vorzugsweise indem er von der Stopfmasse (107) geschoben wird.
16. Verfahren nach Anspruch 13, 14 oder 15, bei welchem auf das der Abstichöffnung (12, 113) zugewandte Ende (103') der Lanze (70, 84, 102, 116) eine Hülse (104) aufgesetzt wird, die aus einem Material mit geringerem Schmelzpunkt als dem der im Schmelzofen (14, 108) enthaltenen Schmelze besteht, vorzugsweise aus Kupfer oder einer Kupferlegierung, wobei die Lanze (70, 84, 102, 116) mit der Hülse (104) in die Abstichöffnung (12, 113) eingeführt wird und die Hülse (104) beim Herausziehen der Lanze (70, 84, 102, 116) in der Abstichöffnung (12, 113) verbleibt.

Claims

1. Tapping apparatus for a melting furnace for fusing combustion residues at or in a waste incineration plant, having a movable filling device (46) for filling an open tap hole (12, 113) at the melting furnace (14, 108) with a plugging compound (107), and having a movable plugging device (40) for inserting a lance (70, 84, 102, 116) into the tap hole (12, 113), the plugging device having a plugging head (40, 101, 120) in which a through-hole (42, 129) for inserting the lance (70, 84, 102, 116) into the tap hole (12, 113) is formed, **characterized in that** the lance (70, 84, 102, 116) has means for cooling with water.
2. Tapping apparatus according to Claim 1, **characterized in that** the lance (70, 84, 102, 116) is a lance (70, 84, 102, 137) which is preferably produced from copper or a copper alloy and has at least one cooling passage (119) which can be connected to a supply of cooling water.
3. Tapping apparatus according to either of the preceding claims, **characterized in that** a front plate (94, 114, 130) preferably produced from copper and having a discharge opening (96, 131) is arranged in front of the tap hole (12, 113) of the melting furnace (14, 108), and this front plate (94, 114, 130) can be fastened to the melting furnace (14, 108) with its discharge opening (96, 131) concentric to the tap hole (12, 113), and the plugging device (40) can be placed against said front plate (94, 114, 130) when the lance (70, 84, 102, 116) is being inserted into the tap hole (12, 113).
4. Tapping apparatus according to Claim 3, **characterized in that** the front plate (94, 114, 130) can be cooled, preferably by virtue of having at least one cooling passage (133) which can be connected to a supply of cooling water.
5. Tapping apparatus according to one of the preceding claims, **characterized in that** the plugging head (49, 101, 120) can be cooled, preferably by virtue of having at least one cooling passage (125, 125') which can be connected to a supply of cooling water.
6. Tapping apparatus according to one of the preceding claims, **characterized in that** a supply passage (44, 127) opening into the through-hole (42, 129) is formed in the plugging head (40, 101, 120), this supply passage (44, 127), for directing the plugging compound (107) into the through-hole (42, 129), being connected to the filling device (46) in such a way that the plugging compound (107), for filling the tap hole (12, 113), passes through the supply passage (44, 127) and the through-hole (42, 129) into the tap

hole (12, 113).

7. Tapping apparatus according to claim 6, **characterized in that** the through-hole (42, 129), before the filling of the tap hole (12, 113), is closed with a wooden stopper (115), which is pushed into the tap hole (12, 113) by the plugging compound (107) during the filling. 5
8. Tapping apparatus according to one of the preceding claims, **characterized in that** the lance (70, 84, 102, 116) has a sleeve (104) which is put onto its end (103') facing the tap hole (12, 113) and which is made of a material, preferably copper or a copper alloy, having a lower melting point than the melt (110) contained in the melting furnace (14, 108). 10
9. Tapping apparatus according to Claim 7, **characterized in that** the friction between the lance (70, 84, 102, 116) and the sleeve (104) is such that the sleeve (104) remains in the tap hole (12, 113) when the lance (70, 84, 102, 116) is pulled out. 15
10. Lance (70, 84, 102, 116) for closing and opening the tap hole (12, 113) of a melting furnace (14, 108) for fusing combustion residues at or in a waste incineration plant, **characterized in that** the lance (70, 84, 102, 116) has at least one cooling passage (119) which can be connected to a supply of cooling water. 20
11. Lance (70, 84, 102, 116) according to Claim 10, **characterized in that** the lance (70, 84, 102, 116) has a sleeve (104) which is put onto its end (103') facing the tap hole (12, 113) and which is made of a material, preferably copper or a copper alloy, having a lower melting point than the melt (110) contained in the melting furnace (14, 108). 25
12. Lance (70, 84, 102, 116) according to Claim 11, **characterized in that** the friction between the lance (70, 84, 102, 116) and the sleeve (104) is such that the sleeve (104) remains in the tap hole (12, 113) when the lance (70, 84, 102, 116) is pulled out. 30
13. Tapping method for a melting furnace (14, 108) for fusing combustion residues at or in a waste incineration plant, in which tapping method a plugging compound (107) and a lance (70, 84, 102, 116) are provided for closing an open tap hole (12, 113) at the melting furnace (14, 108), the open tap hole (12, 113) is at least partly filled with the plugging compound (107) and at the same time, or subsequently, the lance (70, 84, 102, 116) is inserted into the tap hole (12, 113), **characterized in that** the lance (70, 84, 102, 116) is cooled with water. 35
14. Tapping method according to Claim 13, **character-** 40

ized in that the lance (70, 84, 102, 116), while it is being inserted into the tap hole (12, 113), pushes the plugging compound (107) at least partly into the tap hole (12, 113).

15. Tapping method according to Claim 13 or 14, in which a wooden stopper (115) is provided which is inserted into the tap hole (12, 113) before the plugging compound (107) and is pushed through the tap hole (12, 113), preferably by being pushed by the plugging compound (107). 45
16. Method according to Claim 13, 14 or 15, in which a sleeve (104) is put onto that end (103') of the lance (70, 84, 102, 116) which faces the tap hole (12, 113), this sleeve (104) being made of a material, preferably copper or a copper alloy, having a lower melting point than the melt contained in the melting furnace (14, 108), the lance (70, 84, 102, 116) together with the sleeve (104) being inserted into the tap hole (12, 113), and the sleeve (104) remaining in the tap hole (12, 113) when the lance (70, 84, 102, 116) is pulled out. 50

Revendications

1. Dispositif de coulée pour un four de fusion, pour faire fondre des résidus de combustion, près ou dans une centrale d'incinération des ordures ménagères, avec un système de remplissage déplaçable (46) pour remplir un trou de coulée ouvert (12, 113) sur le four de fusion (14, 108), avec une masse de bourrage (107) et avec un système de coulée déplaçable (40), pour l'introduction d'une lance (70, 84, 102, 116) dans le trou de coulée (12, 113), le système de coulée comportant une tête de coulée (40, 101, 120) dans laquelle est ménagé un alésage traversant (42, 129) pour l'introduction de la lance (70, 84, 102, 116) dans le trou de coulée (12, 113), **caractérisé en ce que** la lance (70, 84, 102, 116) comporte des moyens de refroidissement à l'eau. 55
2. Dispositif de coulée selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la lance (70, 84, 102, 116) est une lance fabriquée de préférence en cuivre ou dans un alliage de cuivre (70, 84, 102, 137) avec au moins un canal de refroidissement (119) qui peut être raccordé sur une alimentation d'eau de refroidissement. 60
3. Dispositif de coulée selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par** un panneau frontal (94, 114, 130), fabriqué de préférence en cuivre avec un orifice de sortie (96, 131), qui par son orifice de sortie (96, 131) peut être fixé de façon concentrique par rapport au trou de coulée (12, 113) sur le four de fusion (14, 108) et sur lequel le sys-

tème de coulée (40) peut être appliqué lors de l'introduction de la lance (70, 84, 102, 116) dans le trou de coulée (12, 113).

4. Dispositif de coulée selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le panneau frontal (94, 114, 130) peut être refroidi, de préférence, **en ce qu'il** comporte au moins un canal de refroidissement (133) qui peut être raccordé sur une alimentation d'eau de refroidissement. 5
5. Dispositif de coulée selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la tête de coulée (49, 101, 120) peut être refroidie, de préférence **en ce qu'elle** comporte au moins un canal de refroidissement (125, 125'), qui peut être raccordé sur une alimentation d'eau de refroidissement. 10
6. Dispositif de coulée selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un** canal d'alimentation (44, 127) débouchant dans l'alésage traversant (42, 129), qui pour l'introduction de la masse de bourrage (107) dans l'alésage traversant (42, 129) est relié avec le dispositif de remplissage (46), de façon à ce que pour le remplissage du trou de coulée (12, 113), la masse de bourrage (107) arrive à travers le canal d'alimentation (44, 127) et à travers l'alésage traversant (42, 129) dans le trou de coulée (12, 113) est ménagé dans la tête de coulée (40, 101, 120). 15
7. Dispositif de coulée selon la revendication 6, **caractérisé en ce qu'avant** le remplissage du trou de coulée (12, 113), on ferme l'alésage traversant (42, 129) avec un bouchon de bois (115), qui lors du remplissage de la masse de bourrage (107) est poussé dans le trou de coulée (12, 113). 20
8. Dispositif de coulée selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la lance (70, 84, 102, 116) comporte une douille (104) qui est posée par son extrémité dirigée vers le trou de coulée (12, 113) et qui est composée d'une matière avec un point de fusion inférieur à celui de la masse en fusion (110) contenue dans le four de fusion (14, 108), de préférence de cuivre ou d'un alliage de cuivre. 25
9. Dispositif de coulée selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le frottement entre la lance (70, 84, 102, 116) et la douille (104) est tel que lors du retrait de la lance (70, 84, 102, 116), la douille (104) reste dans le trou de coulée (12, 113). 30
10. Lance (70, 84, 102, 116) pour fermer et pour ouvrir le trou de coulée (12, 113) d'un four de fusion (14, 108), pour faire fondre des résidus de combustion 35

près de ou dans une centrale d'incinération d'ordures ménagères, **caractérisée en ce que** la lance (70, 84, 102, 116) comporte au moins un canal de refroidissement (119) qui peut être raccordé sur une alimentation d'eau de refroidissement.

11. Lance (70, 84, 102, 116) selon la revendication 10, **caractérisée en ce que** la lance (70, 84, 102, 116) comporte une douille (104) qui est posée par son extrémité (103') dirigée vers le trou de coulée (12, 113) et qui est composée d'une matière avec un point de fusion inférieur à celui de la masse en fusion (110) contenue dans le four de fusion (14, 108), de préférence de cuivre ou d'un alliage de cuivre. 40
12. Lance (70, 84, 102, 116) selon la revendication 11, **caractérisée en ce que** le frottement entre la lance (70, 84, 102, 116) et la douille (104) est tel que lors du retrait de la lance (70, 84, 102, 116), la douille (104) reste dans le trou de coulée (12, 113). 45
13. Procédé de coulée pour un four de fusion (14, 108) pour faire fondre des résidus de combustion près de ou dans une centrale d'incinération d'ordures ménagères, dans lequel pour fermer un trou de coulée (12, 113) ouvert sur le four de fusion (14, 108), on met à disposition une masse de bourrage (107) et une lance (70, 84, 102, 116), on remplit le trou de coulée (12, 113) ouvert au moins partiellement avec la masse de bourrage (107) et simultanément ou par la suite, on introduit la lance (70, 84, 102, 116) dans le trou de coulée (12, 113), **caractérisé en ce que** la lance (70, 84, 102, 116) est refroidie à l'eau. 50
14. Procédé de coulée selon la revendication 13, dans lequel la lance (70, 84, 102, 116) pousse au moins partiellement la masse de bourrage dans le trou de coulée (12, 113) lorsqu'elle est introduite dans le trou de coulée (12, 113). 55
15. Procédé de coulée selon la revendication 13 ou 14, dans lequel on met à disposition un bouchon de bois (115) qui est introduit par la masse de bourrage (107) dans le trou de coulée (12, 113) et qui est poussé à travers ce dernier, de préférence en étant poussé par la masse de bourrage (107).
16. Procédé selon la revendication 13, 14 ou 15, dans lequel sur l'extrémité (103') de la lance 70, 84, 102, 116) qui est dirigée vers le trou de coulée (12, 113) on pose une douille (104), qui est composée d'une matière avec un point de fusion inférieur à celui de la masse en fusion (110) contenue dans le four de fusion (14, 108), de préférence de cuivre ou d'un alliage de cuivre, la lance (70, 84, 102, 116) étant introduite avec la douille (104) dans le trou de coulée 12, 113) et lors du retrait de la lance (70, 84, 102, 116), la douille (104) restant dans le trou de coulée (12, 113).

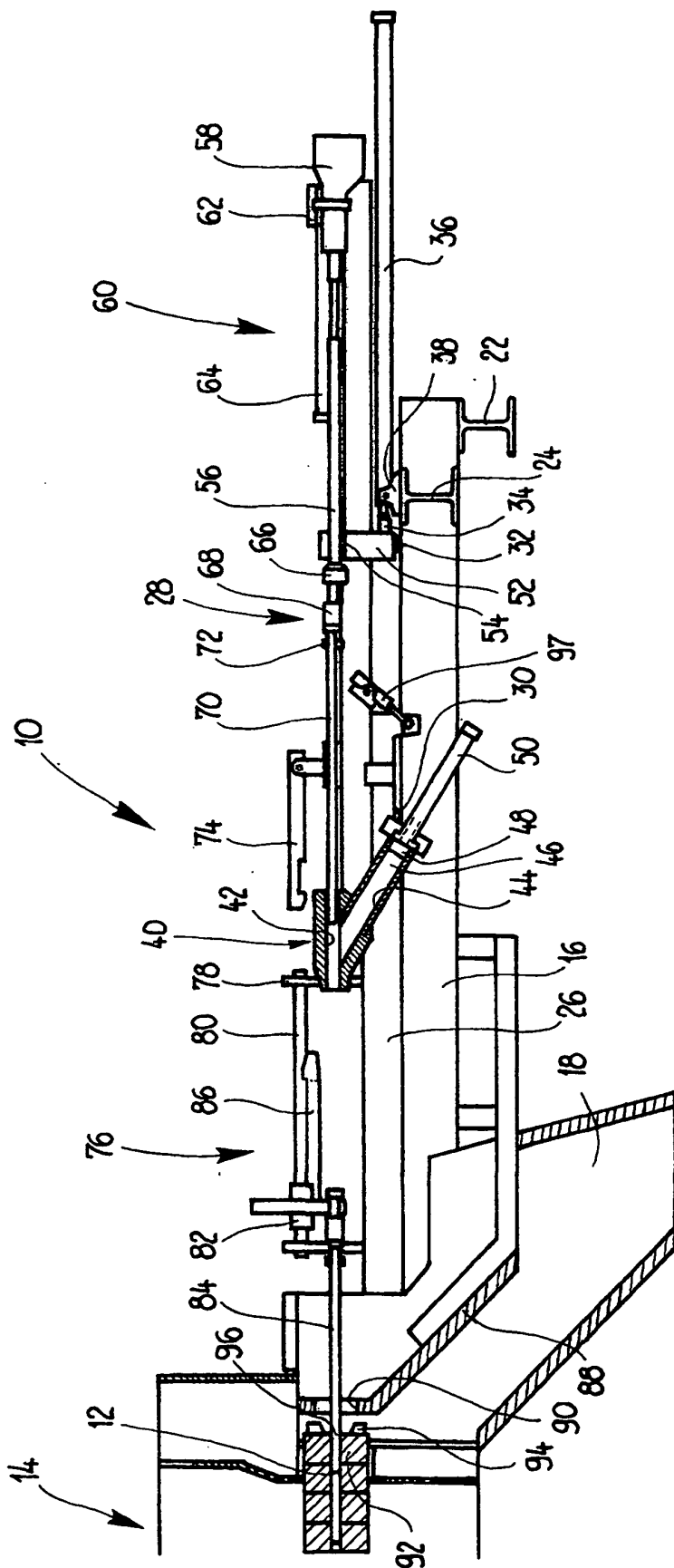
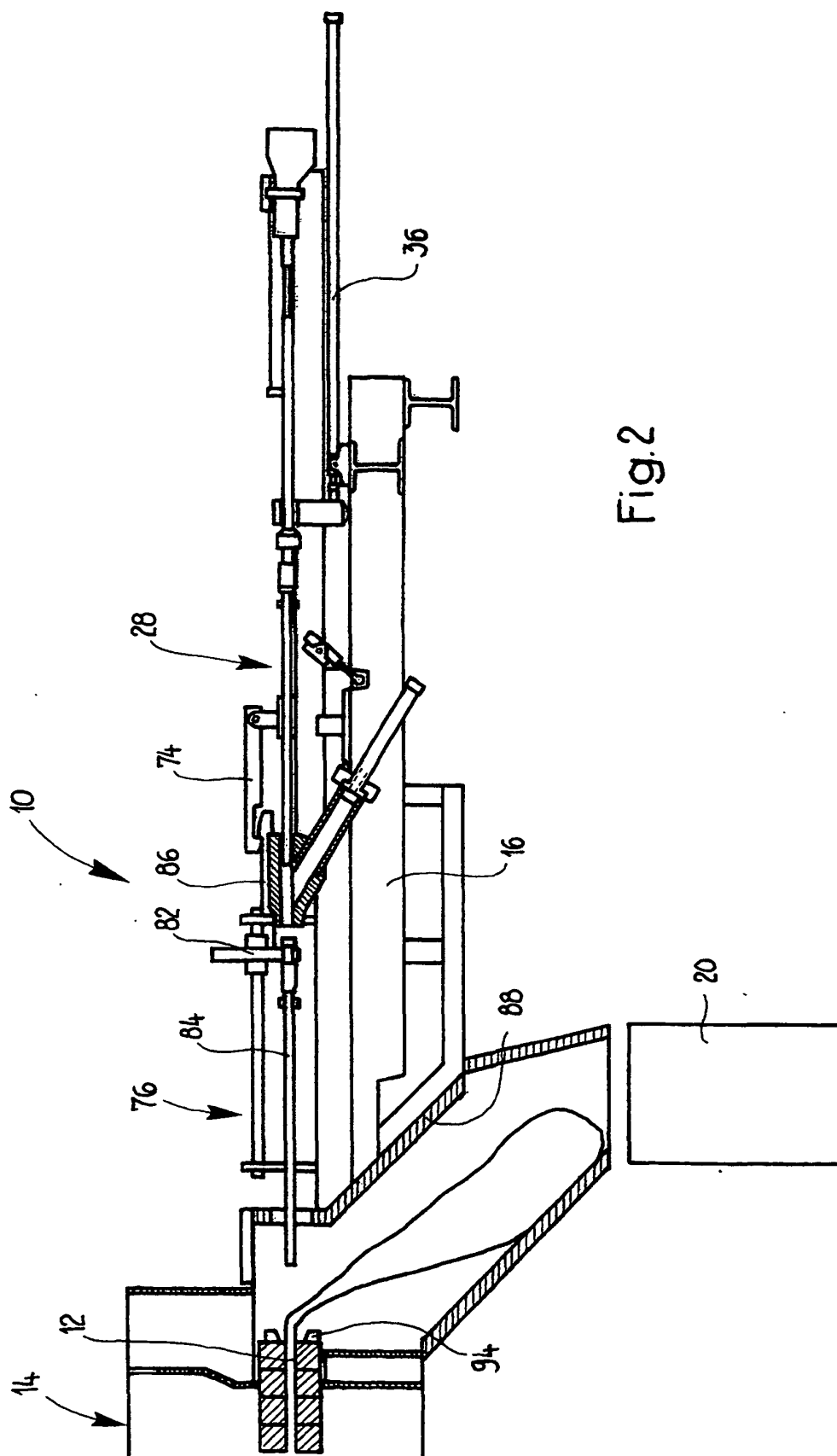


Fig. 1



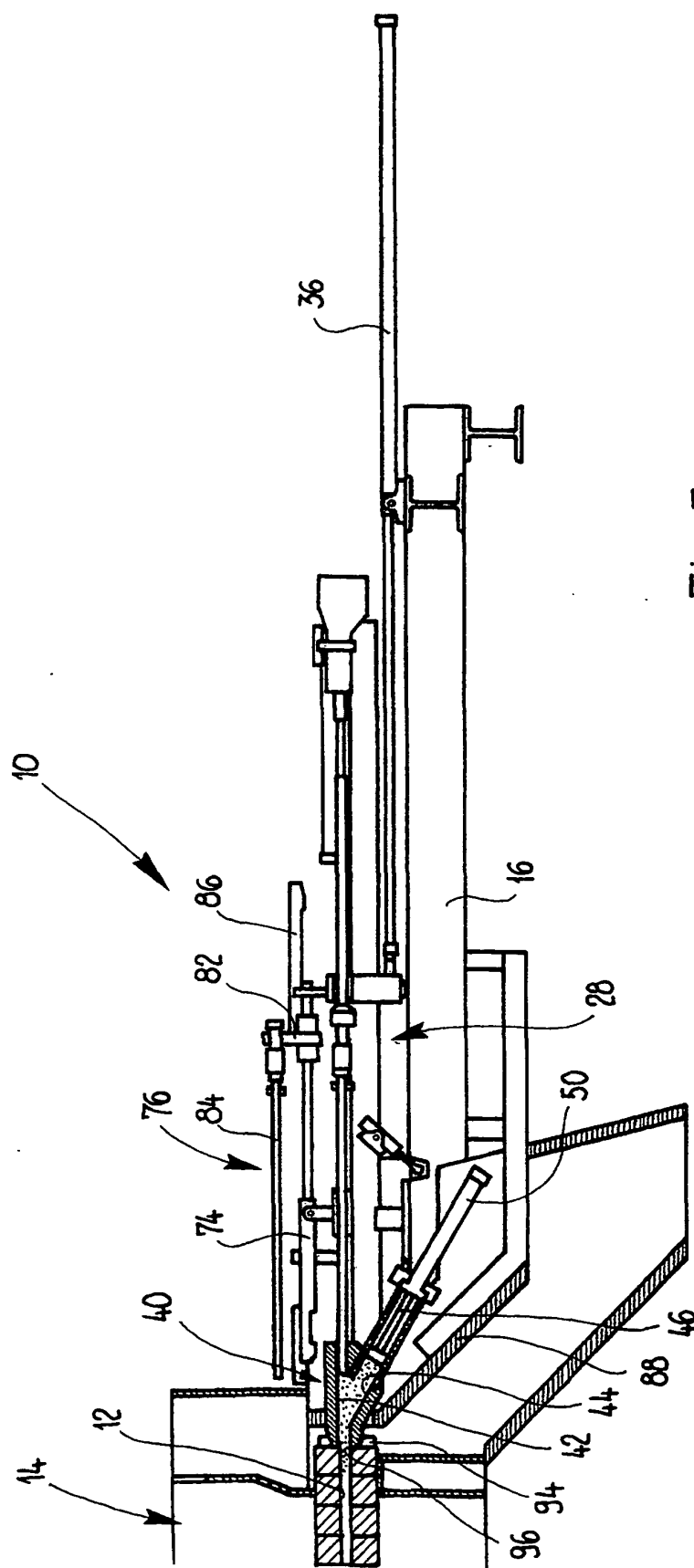


Fig. 3

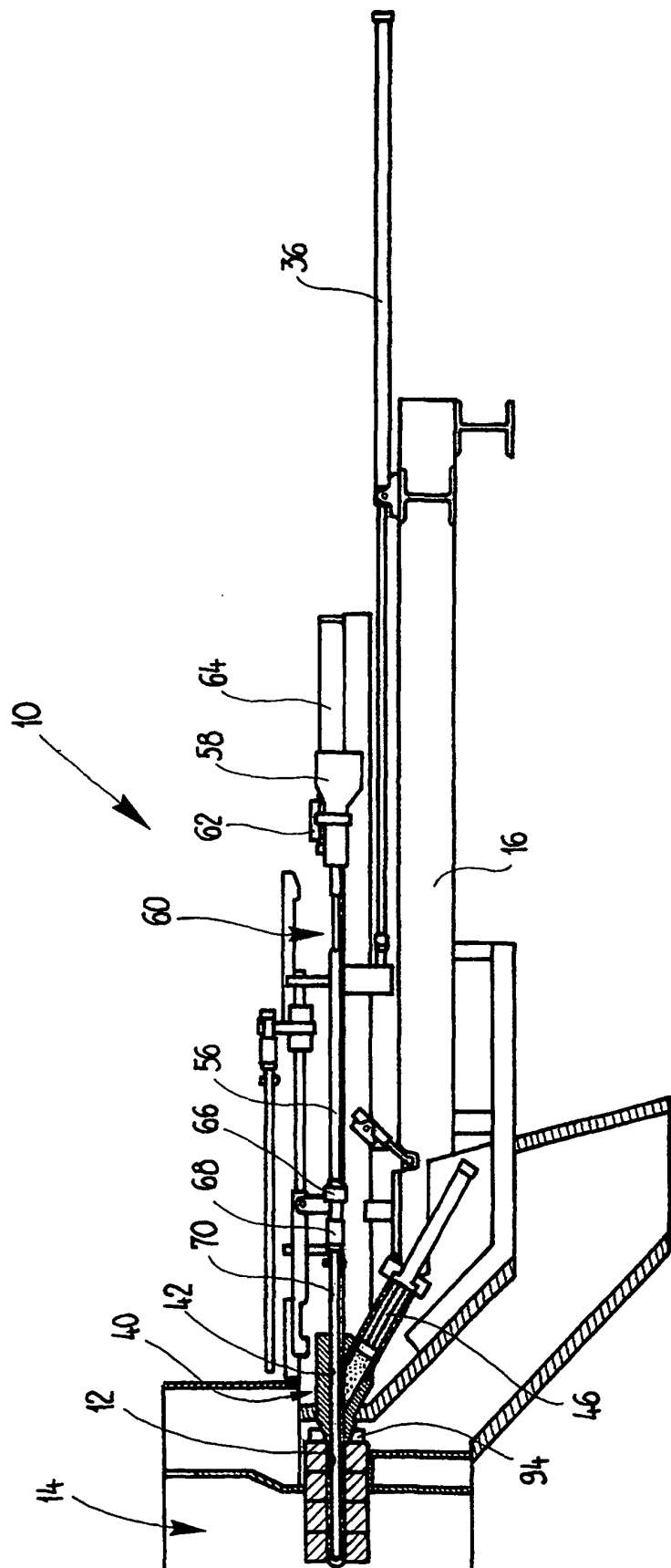


Fig. 4

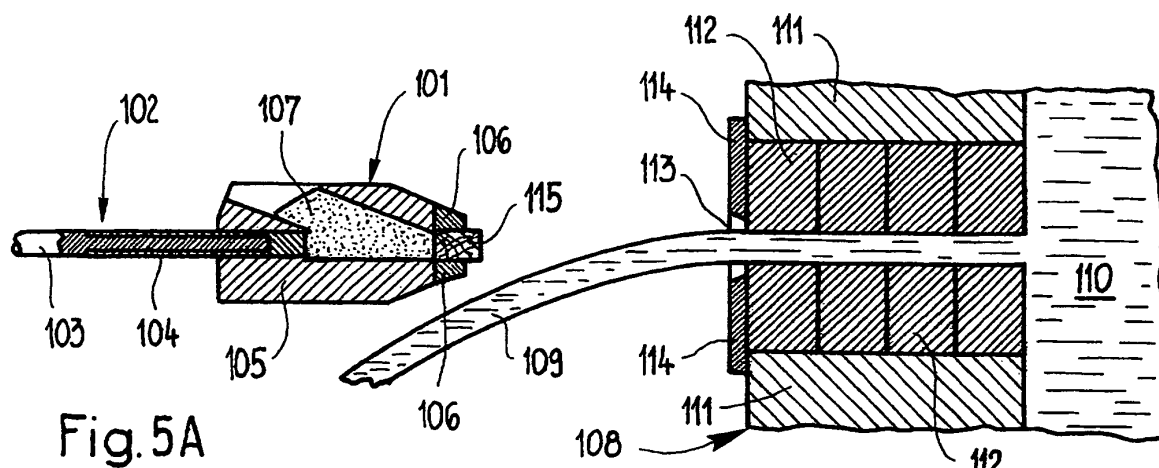


Fig. 5A

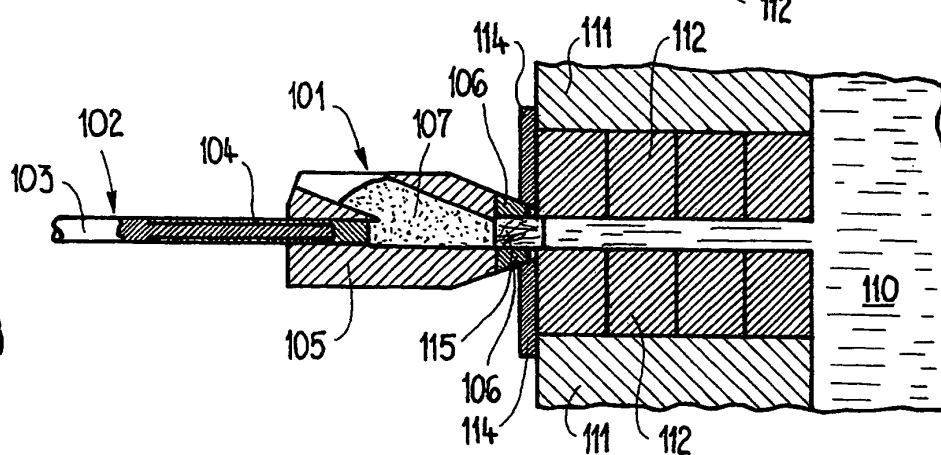


Fig. 5B

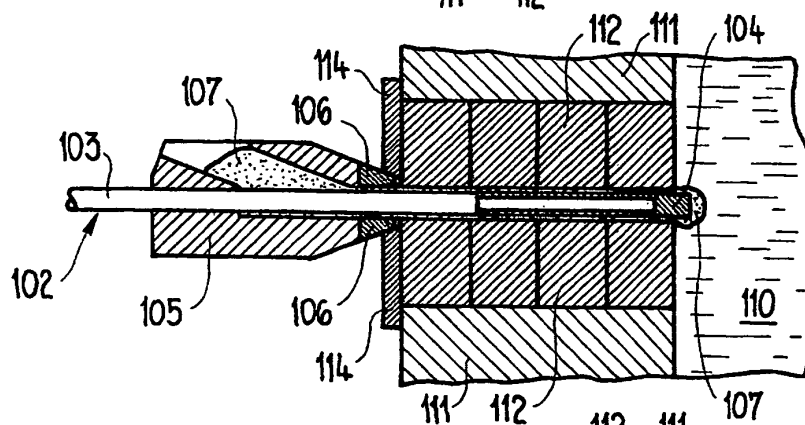


Fig. 5C

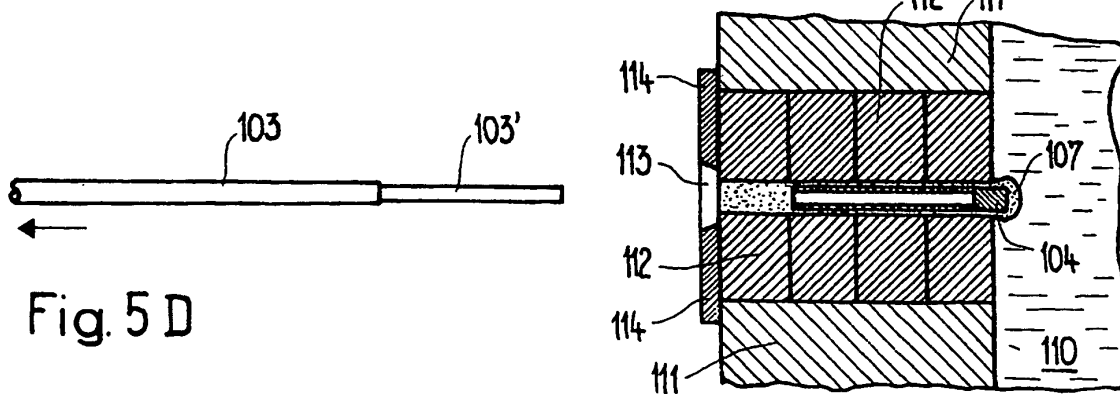


Fig. 5 D

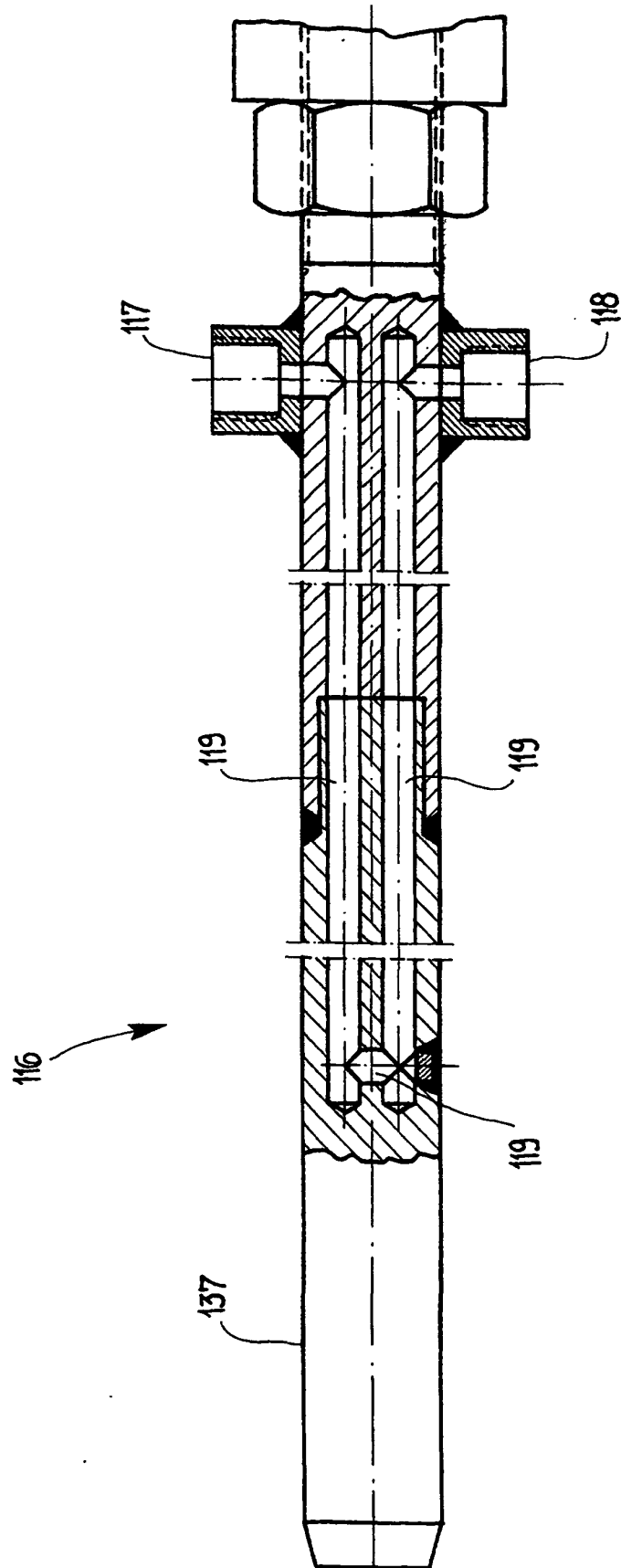
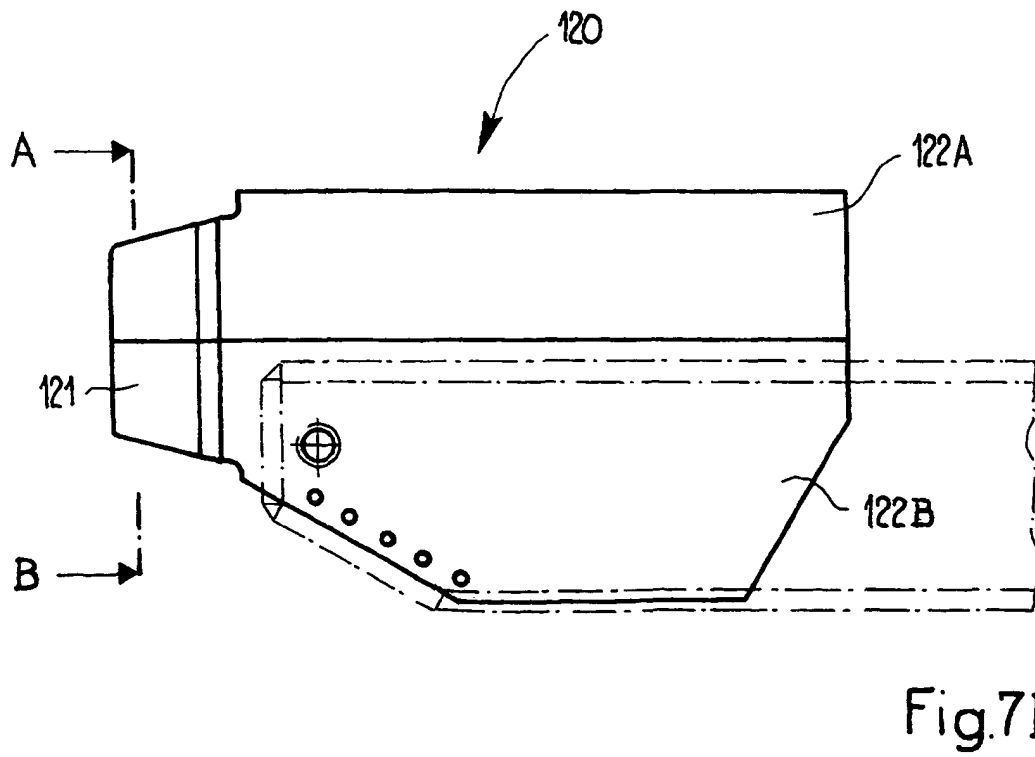
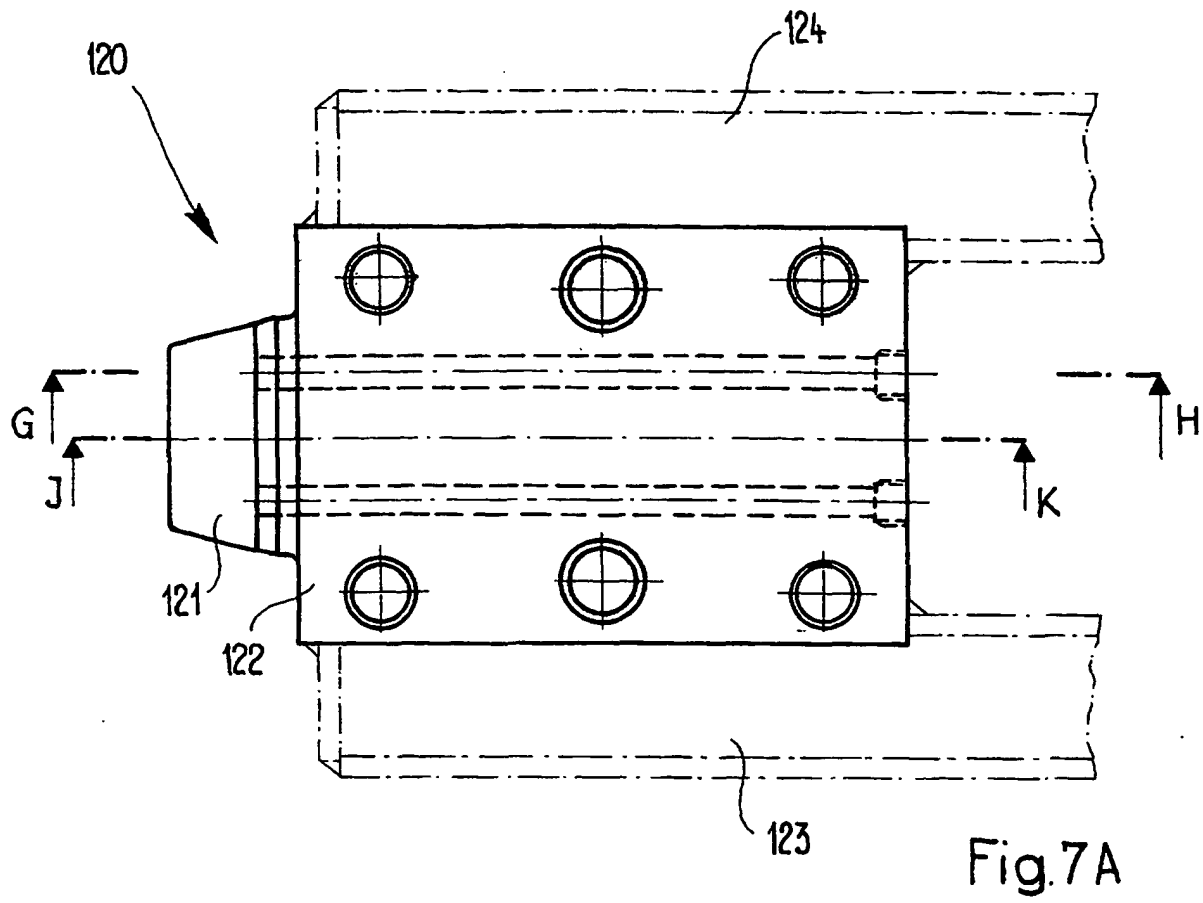


Fig.6



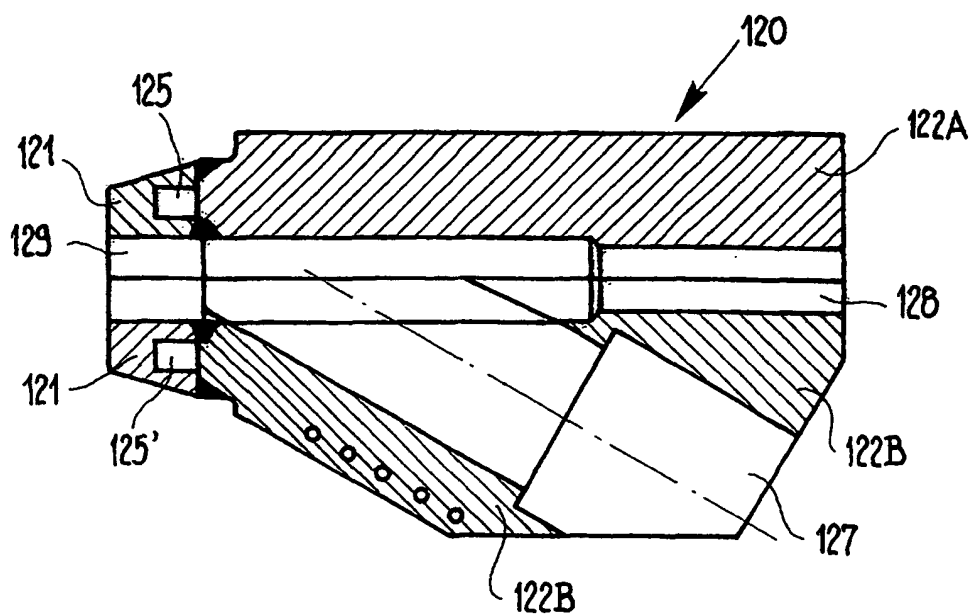


Fig. 7C

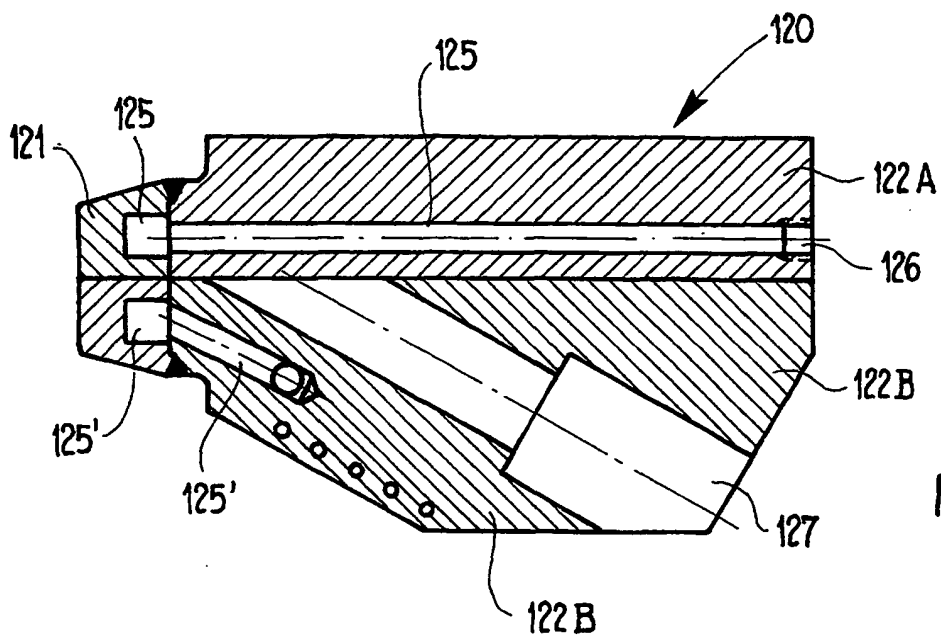


Fig. 7D

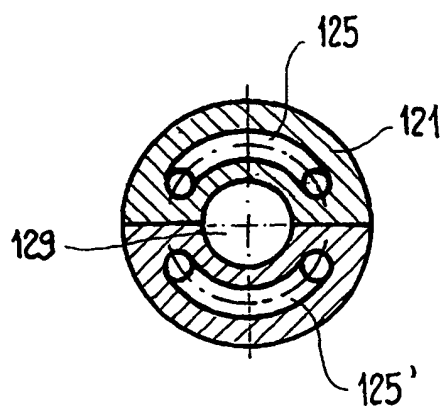


Fig. 7E

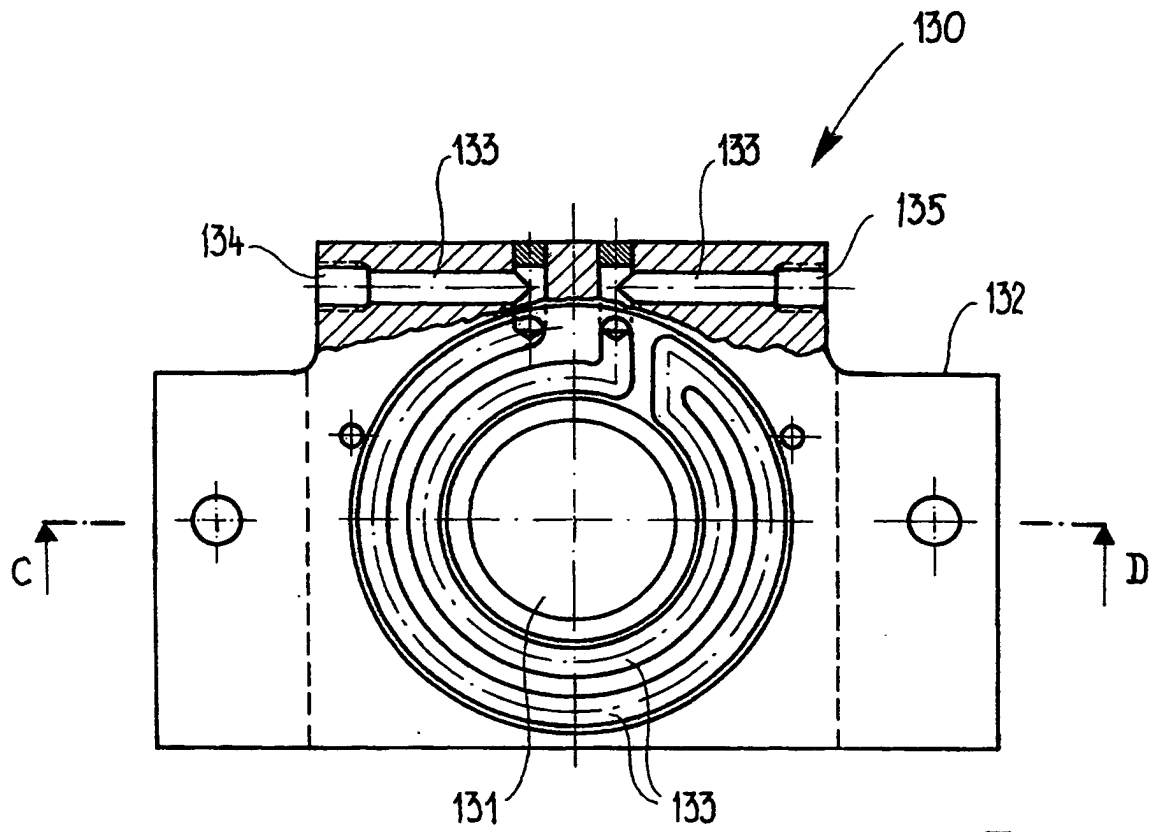


Fig. 8A

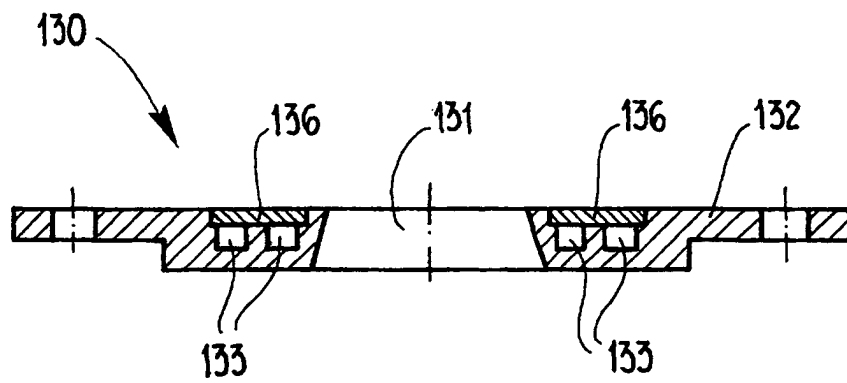


Fig. 8B