



**Ausschliessungspatent**

Erteilt gemaeß § 5 Absatz 1 des Aenderungsgesetzes  
zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

**203 747**

Int.Cl.<sup>3</sup>

3(51) C 22 B 9/00

C 22 B 21/06

**AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN**

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veroeffentlicht

(21) AP C 22 B/ 2438 761  
(31) 8119710

(22) 08.10.82  
(32) 14.10.81

(44) 02.11.83  
(33) FR

(71) siehe (73)

(72) HICTER, JEAN-MARIE;LE SCOUL, THIERRY;MAIRET, SERGE;FR;

(73) SOCIETE DE VENTE DE L'ALUMINIUM PECHINEY, PARIS, FR

(74) IPB (INTERNATIONALES PATENTBUERO BERLIN) 61355/11/37 1020 BERLIN WALLSTR. 23/24

(54) **VORRICHTUNG ZUR DURCHFLUSSVERARBEITUNG EINES STROMS VON FLUESSIGEM ALUMINIUM ODER  
MAGNESIUM ODER DEREN LEGIERUNGEN**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung für die Durchflußverarbeitung eines Stroms von flüssigem Aluminium oder Magnesium oder deren Legierungen, bestehend aus einer Pfanne, welche aus einem äußeren Metallgehäuse, einer feuerfesten Auskleidung, einer Eingußrinne für das flüssige Rohmetall im hinteren Teil, einer Gießschnauze für das verarbeitete flüssige Metall im vorderen Teil und mindestens einer inneren Trennwand besteht, die am Boden der Pfanne einen Raum für den Durchfluß des flüssigen Metalls freiläßt und eine erste hintere Abteilung und mindestens eine zweite vordere Abteilung, die in die Gießschnauze mündet, voneinander trennt. Die Pfanne ist auf einem Schlitten befestigt, der mit einem Gelenkrahmen derart verbunden ist, daß dieser Schlitten nach vorn um eine erste waagerechte Achse, die durch die Gießschnauze verläuft, gekippt werden kann, während der Gelenkrahmen selbst an einem festen Rahmen derart befestigt ist, daß er um eine zweite waagerechte Achse gekippt werden kann. Fig. 1

Vorrichtung zur Durchflußverarbeitung eines Stroms von  
flüssigem Aluminium oder Magnesium oder deren Legierungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Durchflußverarbeitung eines Stroms von flüssigem Aluminium oder Magnesium oder deren Legierungen.

Unter dem Begriff "Verarbeitung" werden hier allgemein alle Arbeitgänge verstanden, denen ein geschmolzenes Rohmetall oder eine Rohlegierung vor seiner Verwendung in der Gießerei unterworfen wird, um Verunreinigungen, insbesondere gelöste Gase und Einschlüsse, die die Eigenschaften der Gießprodukte verändern würden, zu entfernen. Diese Arbeitgänge können rein physikalischer Art sein, wie z. B. Filtration, oder physikalisch-chemischer Art, wie die Behandlung mit einem Flußmittel oder einem inerten oder aktiven Gas, das in feinen Blasen verteilt wird.

Gegenwärtig zwingen die Anforderungen der Luftfahrtkonstruktion, für Folienbahnen für Verpackungen, dünne Folien für Elektrolytkondensatoren, feine Drähte für Telefonie und für Spulen die Hersteller von Zwischenprodukten von Leichtmetallen und Leichtmetalllegierungen, ständig die Qualität zu verbessern, um so mehr, da die Verbesserung der analytischen Methoden bewiesen hat, daß mikroskopische Einschlüsse, die bisher für vernachlässigbar gehalten wurden, bestimmte mechanische Kenndaten ver-

ändern und die Ausschußquote erhöhen können.

Im folgenden verstehen wir unter "Metall" oder "flüssigem Metall" unlegiertes Aluminium, unlegiertes Magnesium und Legierungen eines der beiden Metalle.

#### Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Die üblichsten Vorrichtungen für die Durchflußverarbeitung eines Stroms von flüssigem Metall sind "Pfannen", die im allgemeinen aus einem Metallbehälter mit feuerfester Auskleidung und mit oder ohne eine äußere oder in der Auskleidung integrierte Heizvorrichtung bestehen und meistens durch eine ebene oder runde Trennwand in zwei Abteilungen geteilt sind. Eine der Abteilungen oder beide können mit einem Filtermaterial ausgestattet sein, das oft aus Aluminiumoxidkörnern besteht. Eine der beiden Abteilungen kann eine Vorrichtung zum Einblasen eines inerten (Stickstoff, Argon) und/oder reaktiven (Chlor) Gases oder Gasgemisches enthalten.

Als charakteristische Beispiele für den Stand der Technik seien folgende Patente zitiert: US. 2 840 463 (ALCOA), US. 2 863 558 (ALCOA), US. 3 010 712 (ALCOA), US. 3 025 155 (ALCOA), US. 3 039 864 (ALCOA), G.B. 1 266 500 (BRITISH ALUMINIUM Co.), G.B. 1 367 069 (BRITISH ALUMINIUM Co.), US. 3 870 511 (UNION CARBIDE), US. 4 040 610 und US. 4 047 938 (UNION CARBIDE).

Die gegenwärtig gebräuchlichen Vorrichtungen sind jedoch nicht völlig zufriedenstellend, sei es bezüglich der End-

reinheit des erzeugten Metalls (Gehalt an Wasserstoff und sogenannten "Resteinschlüssen" von 5 Mikrometern und weniger Größe), sei es bezüglich der Einsatz- und Behandlungsmöglichkeiten: Heizung, Entschlackung, rascher Übergang von einer Legierung zu einem unlegierten Metall oder von einer Legierung zu einer anderen, Entleerung des Pfannenbodens, Wechsel des Filterbetts.

#### Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die Mängel bei der Endreinheit und den Einsatz- und Behandlungsmöglichkeiten zu beseitigen.

#### Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Gegenstand der Erfindung ist eine Vorrichtung für die Durchflußbehandlung eines flüssigen Metallstroms, bestehend aus einer Pfanne mit einem äußeren Metallgehäuse und einer inneren feuerfesten Auskleidung, einer Rinne für den Eintritt des flüssigen Metalls im hinteren Teil und einer Gießschnauze für das bearbeitete Metall im vorderen Teil sowie mindestens einer inneren Trennwand, die am Boden einen Spalt für den Durchtritt des flüssigen Metalls läßt und eine hintere erste Abteilung und mindestens eine vordere zweite Abteilung, die in die Gießschnauze mündet, abtrennt, wobei die Pfanne auf einem Schlitten befestigt ist, der mit einem Gelenkrahmen in der Weise verbunden ist, daß die Pfanne um eine erste waagerechte Achse, die genau durch die Spitze der Gießschnauze verläuft, nach vorn ge-

kippt werden kann, während der Gelenkrahmen selbst auf einem festen Rahmen so befestigt ist, daß er um eine zweite waagerechte Achse gekippt werden kann.

Die erste waagerechte Achse verläuft genau senkrecht zur Fließrichtung des flüssigen Metalls in der Pfanne.

Die zweite waagerechte Achse ist entweder senkrecht oder parallel zur ersten, was entweder eine rückwärtige oder eine seitliche Kippbewegung gestattet.

Die Trennwand besteht vorteilhaft aus einem gut wärmeleitenden Material.

Die Vorrichtung enthält außerdem eine innerhalb der Pfanne befindliche Heizvorrichtung, die herausnehmbar und unabhängig von der feuerfesten Auskleidung ist. Sie kann außerdem mit Vorrichtungen zur Einleitung eines festen, flüssigen, gasförmigen oder dampfförmigen Bearbeitungsmittels und mit Vorrichtungen zur alternativen Einführung und Entfernung der Heizvorrichtung und der Einleitungsvorrichtung des Bearbeitungsmittels ausgestattet sein.

Die innere Auskleidung besteht in klassischer Weise aus einer ersten Wärmedämmschicht mit geringer Wärmeleitfähigkeit, die dem äußeren Metallmantel anliegt, und einer feuerfesten Schicht, die gegenüber dem Metall und den Bearbeitungsmitteln chemisch inert ist.

Die Pfanne kann in der zweiten Abteilung mit Vorrichtungen zur Filtration des flüssigen Metalls ausgestattet sein.

Sie enthält außerdem einen dicht schließenden, abnehmbaren Deckel, von dem ein Teil über dem hinteren Teil der ersten Abteilung lösbar oder beweglich ist, um die Entfernung der bei der Verarbeitung gebildeten Schlicker zu ermöglichen.

Weiterhin weist der Deckel mindestens eine Öffnung auf, deren Form und Abmessung mit der der Haltevorrichtungen des Tauschheizkörpers und des Injektors genau übereinstimmen, so daß ein genauer Sitz und eine dichte Verbindung gewährleistet sind.

Weiterhin ist eine Vorrichtung zum Abnehmen des Deckels vorgesehen.

#### Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. In den zugehörigen Zeichnungen zeigen:

Fig. 1: eine perspektivische Gesamtansicht dreiviertel von vorn, auf der zwecks Klarheit der Zeichnung ein Ständer teilweise unterbrochen gezeichnet wurde,

Fig. 2: einen senkrechten Schnitt durch die doppelte Kippvorrichtung,

Fig. 3: einen Grundriß der Pfanne und der doppelten Kippvorrichtung,

Fig. 4: eine teilweise als Schnitt dargestellte Seitenansicht,

Fig. 5 und 6: einen Rotationsinjektor, der als Vorrichtung zur Einleitung eines Bearbeitungsmittels dienen kann.

Fig. 1 zeigt die verschiedenen Elemente, aus denen die Gesamtvorrichtung besteht. Die folgenden Abbildungen präzisieren Konstruktionsdetails.

Die Grundplatte 1 ist ein starres Element, das den festen Hauptrahmen darstellt. Sie enthält vorzugsweise Nivellierschrauben, um die waagerechte Lage der Gesamtvorrichtung einzustellen. Die eigentliche Pfanne 3 ist auf dem Schlitten 4 befestigt, der im wesentlichen aus zwei Armen besteht, auf denen die Pfanne 3 mit den Laschen 5 befestigt ist. Sie ist mit lösbaren Elementen wie Bolzen befestigt. Zwei Schraubenlager 6 gestatten die Einstellung der waagerechten Lage in Arbeitsstellung. Der Schlitten 4 ist über den Gelenkrahmen 7 mit den beiden Lagern 8 gelenkig verbunden, deren gemeinsame Achse 9 genau durch die Gießschnauze 10 geht.

Der Rahmen 7 ist durch zwei Lager 11 an zwei Ständern 12, die starr mit der Grundplatte 1 verbunden sind, gelenkig verbunden.

Die Drehachse 13 des Gelenkrahmens 7 gegenüber den Ständern 12 ist waagerecht und parallel zur Drehachse des Schlittens. Diese Anordnung ist nicht obligatorisch; die Drehachse 13 des Gelenkrahmens kann auch senkrecht zur Drehachse 9 des Schlittens sein, so daß die beiden Dreh-

bewegungen unabhängig voneinander durch ein doppeltes System von paarweisen Hubvorrichtungen 14 und 15 betätigt werden können.

Das erste Paar von Hubvorrichtungen 14, das auf den Schlitten 4 wirkt, ermöglicht ein Vorwärtsskippen der Pflanne in die Stellung 3' (punktiierte Linie in Abb. 2) um eine durch die Gießschnauze 10 gehende Achse. So wird eine sehr schnelle vollständige Entleerung des in der Pflanne befindlichen Metalls ermöglicht. Der Neigungswinkel des vorderen Teils 16 der feuerfesten Auskleidung 17 erlaubt die vollständige Entleerung, ohne daß dazu die Pflanne bis in die Senkrechte gebracht werden muß, wodurch der erforderliche Weg der Hubvorrichtung 14 verkürzt wird. Das zweite Paar von Hubvorrichtungen 15, das auf den Gelenkrahmen 7 wirkt, erlaubt ein Kippen der Pflanne nach hinten bis zu einer genau senkrechten Stellung 3" (punktiierte Linie in Abb. 2). So kann man in einem unbehinderten Arbeitsbereich, der außerhalb der Gießzone liegt, eine sorgfältige Reinigung der Pflanne durchführen, die sich erforderlich macht, wenn man hintereinander zwei unverträgliche Metalle oder Legierungen verarbeiten will und deren Vermischung man vollständig ausschließen will, sowie am Ende des Gießprozesses, wodurch in jedem Falle die bestmögliche Qualität des verarbeiteten Metalls garantiert wird. Diese Kippstellung erlaubt auch eine Überprüfung und gegebenenfalls eine Reparatur der inneren Auskleidung 17 und der inneren Trennwand 18.

Die Kippbewegung des Gelenkrahmens 7 kann auch, wie oben angegeben, um eine waagerechte Achse erfolgen, die senk-

recht zur Achse der Vorwärts-Kippbewegung 9 steht. Man erhält so eine seitliche Kippbewegung, die denselben Zweck erfüllt und bei entsprechender räumlicher Lage der Gießerei vorteilhaft sein kann, wenn nämlich der seitliche Bereich besser zugänglich ist als der Bereich hinter der Verarbeitungsanlage.

Die innere Auskleidung 17, die von dem Metallgehäuse 19 zusammengehalten wird, besteht vorzugsweise aus zwei Teilen, einer äußeren Schicht, die dem Metallgehäuse anliegt und die dank ihrer geringen Wärmeleitfähigkeit als Wärmeisolator dient, und einer inneren Schicht, die mit dem flüssigen Metall in Berührung kommt und die feuerfest und gegenüber dem flüssigen Metall und den verschiedenen Bearbeitungsmitteln chemisch inert ist. Die innere Trennwand 18 teilt eine erste Abteilung 20 im hinteren Teil der Pfanne von einer zweiten Abteilung 21 im vorderen Teil ab, wobei die Begriffe "vorn" und "hinten" relativ zur Fließrichtung des Metalls zu verstehen sind, das durch die Rinne 22 eintritt und durch die Gießschnauze 10 austritt. In dem dargestellten Fall ist die Eingußrinne 22 seitlich an der hinteren Abteilung angeordnet. Wählt man die Lösung der seitlichen Kippbewegung der Pfanne, kann die Rinne entweder seitlich, gegenüber der Seite, nach der gekippt wird, oder an der Rückwand der Pfanne angeordnet werden.

Die Verbindung zwischen der Gießschnauze 10 und der Abstichrinne 23 erfolgt mit den üblichen Mitteln, wie sie den Spezialisten der Gießerei von Leichtmetalllegierungen bekannt sind.

Die innere Trennwand 18 besteht vorzugsweise aus einem gut wärmeleitenden Material. Der Grund dafür wird etwas weiter unten angegeben werden. Sie soll nach Möglichkeit demontierbar sein, ohne die Auskleidung 17 zu beschädigen.

In dem dargestellten Fall existiert nur eine innere Trennwand.

Die Pfanne, die Gegenstand der Erfindung ist, kann jedoch auch mehrere auf Lücke gestellte Trennwände enthalten, welche die Pfanne in mehrere Abteilungen unterteilen, die das Metall nacheinander durchströmt und in denen jeweils eine gleichartige oder unterschiedliche Bearbeitung erfolgt: Filtration, Einleitung eines inerten oder aktiven Gases, Mischen mit einem Flußmittel usw.

Die Pfanne 3 enthält außerdem einen Deckel 24, der ebenfalls aus einer metallenen Grundplatte und einer wärmeisolierenden und feuerfesten Auskleidung besteht.

Vorzugsweise ist der Teil 25 des Deckels, der den hinteren Teil der Pfanne bedeckt, abnehmbar oder aufklappbar, zum Beispiel durch Drehung um die Achse 26. Um die Entfernung der im Verlaufe der Bearbeitung gebildeten Schlicker zu erleichtern, ist der hintere Teil 27 der Auskleidung 17 leicht geneigt, so daß bei geöffnetem beweglichem Teil 25 des Deckels die Schlicker leicht mit einem manuellen Kratzer entfernt werden können, ohne die Bearbeitung zu stören.

Der Deckel schließt mit Hilfe der Dichtungen 28 dicht auf

der Pfanne. So entweichen die gegebenenfalls in das Metall eingeblasenen gasförmigen Produkte nur durch die Eingußrinne 22, wodurch ihr Auffangen erleichtert wird.

Der Deckel 24 enthält eine Öffnung 29, durch die in die Pfanne entweder ein Heizelement oder eine Vorrichtung zum Einleiten eines Bearbeitungsmittels in das flüssige Metall eingeführt werden kann. Unter "Bearbeitungsmittel" wird hier jedes feste, flüssige, gasförmige oder dampfförmige Produkt verstanden, das zur Bearbeitung des Metalls im oben definierten Sinne dient.

Bei einer großen Pfanne kann der Deckel 24 zwei oder mehrere Öffnungen 29 für die wahlweise Einführung mehrerer Heizelemente oder Einleitungsvorrichtungen haben.

Beim Kippen der Pfanne wird der Deckel abgenommen und beispielsweise in die Stellung 24' gehoben.

In dem dargestellten Fall ist der Deckel mit einem Bügel 30 versehen, der mit einer mechanischen oder hydraulischen Hubvorrichtung 30A beliebiger Art verbunden ist, die sich in dem mit der Grundplatte fest verbundenen Hubständer 31 befindet.

Wegen der bekannten Nachteile äußerer oder in die Auskleidung integrierter Heizvorrichtungen wurde die Vorrichtung, die Gegenstand der Erfindung ist, mit einer internen Tauchheizung versehen, die herausnehmbar und unabhängig von der inneren Auskleidung ist, was bei den bisher existierenden

Gießereipfannen noch nie angewendet wurde. Das aktive Element des Tauchheizkörpers 32 ist z. B. ein elektrischer Widerstand, der durch einen Mantel geschützt ist, welcher gut wärmeleitend, unempfindlich gegen Temperaturschocks, dicht und gegenüber dem geschmolzenen Metall chemisch resistent ist.

Bei einer Pfanne mit einer Kapazität von 600 kg flüssigem Aluminium ermöglicht ein Tauchheizkörper von 20 kW eine Vorheizung der leeren Pfanne von 20 auf 700 °C in etwa dreißig Stunden sowie eine Aufrechterhaltung der Temperatur der leeren oder vollen Pfanne bei etwa 750 °C bei entsprechender Regulierung. Er ermöglicht ebenso eine Aufheizung des Metalls mit einer Geschwindigkeit von etwa 60 °C/h. Wegen der guten Wärmeleitfähigkeit der Trennwand 18 wirkt die Heizung auch gut in der zweiten Abteilung 21.

Die Haltevorrichtung des Tauchheizkörpers 32, die unter anderem den Durchgang und den Schutz der Versorgungskabel und der Temperaturfühler ermöglicht, besteht aus einer konischen Hülse 33, deren Abmessung der der Öffnung 29 des Deckels entspricht, wodurch gleichzeitig ein genauer Sitz und eine dichte Verbindung gewährleistet wird.

Die Einleitungsvorrichtung 34 (Injektor) für das Bearbeitungsmittel jeglicher Art besitzt ebenfalls eine konische Hülse 35, die dieselbe Funktion erfüllt.

Um einen schnellen Wechsel zwischen dem Tauchheizkörper 32 und dem Injektor 34 zu ermöglichen, befinden sich diese

beiden Geräte an einer Wendevorrichtung 36, die auf dem Ständer 37 ruht. In dem dargestellten Fall, der nur als Realisierungsbeispiel angegeben ist und der nicht einschränkend zu verstehen ist, ist die Wendevorrichtung mit einer mechanischen oder hydraulischen Hubvorrichtung verbunden, die entlang dem Ständer 37 verläuft und sich in hoher Stellung 36' der Wendevorrichtung 36 um ihre Achse drehen kann, um den Austausch und die Rückführung in Arbeitsstellung des Tauchheizkörpers 32 oder des Injektors 34 zu ermöglichen.

Die beiden Ständer 31 und 37 sind vorzugsweise durch eine waagerechte Traverse 38 verbunden, die sich leicht abnehmen läßt, um gegebenenfalls die Pfanne 3 mit Hilfe eines äußeren Fördermittels, wie eines Flaschenzuges, einer Laufkatze usw. abzuheben.

Die Konzeption der Vorrichtung, die Gegenstand der Erfindung ist, ermöglicht eine sehr große Flexibilität der Anwendung und erlaubt die Durchführung und Kombination der verschiedenen bekannten Feinreinigungsverfahren für Aluminium und Aluminiumlegierungen sowie Magnesium und Magnesiumlegierungen.

Sie ist vollständig für alle Vorrichtungen zur Einleitung von inerten und/oder aktiven Gasen angepaßt. Dieses können starre (poröse oder gelochte Einblasrohre) oder rotierende Injektoren sein, wie z. B. im Anspruch des französischen Patents Nr. 8 022 193 beschrieben, bei dem es sich um einen

Rotationsrührer handelt, dessen unteres Ende beim Stillstand auf einem Gaseinblasstopfen am Grund der Pfanne ruht und der sich unter dem Druck des durch den Stopfen eingeblasenen Gases hebt und sich so auf einem Fließbett mit Hilfe einer äußeren Kupplung frei um seine Achse drehen kann und durch den mit dem Stopfen gebildeten Spalt eine Vielzahl regelmäßig verteilter Gasblasen entweichen läßt. Ein weiterer Injektor ist im Anspruch des französischen Patents Nr. 8 116 735 beschrieben, der aus einer rotierenden Gasverteilungsvorrichtung (Abb. 5 und 6) besteht, die der Bearbeitung eines flüssigen Metallbades in einem Behälter dient und über einen zylindrischen Rotor 39 mit Schaufeln 40 verfügt, der in das Bad eintaucht und mit einer hohlen Antriebsachse 41 verbunden ist, die der Gaszufuhr dient. Der Rotor ist mit paarweisen Bohrungen 42 versehen, deren eine Bohrung 43 jeweils dem Durchgang der Flüssigkeit und deren andere Bohrung 44 dem Durchgang des Gases dient. Jedes dieser Paare mündet separat in einen gemeinsamen Punkt 45 der seitlichen Zylinderoberfläche, so daß sich an dieser Stelle eine feine Flüssigkeits-Gas-Dispersion bildet, die dann mit Hilfe der Schaufeln 40 in dem Bad verteilt wird.

Der Injektor kann auch über eine Vorrichtung, wie sie in den Ansprüchen des französischen Patents Nr. 8 106 134 beschrieben ist, gespeist werden. Diese Vorrichtung besteht aus einem Behälter für ein bei Zimmertemperatur flüssiges Halogenprodukt, der mit einer Mikrodosierpumpe verbunden ist, deren Ausgang in einen Verdampfer mündet, der mit einem Heizelement ausgestattet ist und mit einer Quelle eines inerten

Gases verbunden ist, welche ihrerseits mit einer Druck- und Mengenregulierung versehen ist, sowie einer Rohrverbindung zwischen dem Verdampfer und dem Injektor 34.

Während der Verarbeitung in der ersten Abteilung kann das Metall außerdem in bekannter Weise eine Deckschicht eines flüssigen oder festen halogenhaltigen Flußmittels von der Verarbeitungstemperatur erhalten.

Ebenso kann die zweite Abteilung verschiedene Vorrichtungen zur Filtration enthalten, wie Aluminiumoxidkugeln geeigneter Korngröße oder Flußmittelkörner.

Die Fixierung und der Austausch solcher Filterbetten aus Flußmittelkörnern kann nach dem Kassettenaustauschverfahren, wie es im französischen Patent Nr. 2 463 816 (SERVIMETAL) beschrieben ist, erfolgen. In diesem Falle kann die Wand oder ein Teil der Wand der Kassette als Trennwand zwischen der ersten und der zweiten Abteilung dienen.

Die Filtration des Metalls kann auch durch Verwendung von Filterblöcken aus gesintertem Flußmittel, die im französischen Patent Nr. 2 446 862 (SERVIMETAL) beschrieben sind, erfolgen.

#### Realisationsbeispiel

Es wurden zwei Verarbeitungspfannen gemäß der Erfindung entsprechend den Abb. 1 bis 6 ausgeführt.

Die erste hat ein Fassungsvermögen von 600 kg flüssigem Aluminium und ist für die Verarbeitung von bis zu 10 t Metall pro Stunde vorgesehen. Bei dieser Durchflußmenge ist die durchschnittliche Verweildauer des Metalls in der Pfanne von der Größenordnung von 3,5 Minuten. Der verwendete Injektor ist der Rotor mit Zwillingsbohrungen mit einer Rotationsgeschwindigkeit von 150 Umdrehungen pro Minute, wie er oben beschrieben wurde (Abb. 5 und 6). Es wurde ein Argon-Chlor-Gemisch mit 5 % Chlor in einer Menge von 4 Nm<sup>3</sup>/h bei einer Metalldurchflußmenge von 6 t/h eingeblasen.

Die zweite hat ein Fassungsvermögen von 2400 kg flüssigem Aluminium und kann bis zu 40 t Metall pro Stunde verarbeiten. Sie enthält zwei Rotationsinjektoren mit Zwillingsbohrungen, die eine Durchflußmenge von 16 Nm<sup>3</sup>/h des gleichen Argon-Chlor-Gemisches mit 5 % Chlor gestattet.

Es wurden Versuche mit einer Legierung 2014 (Bezeichnung der Aluminium Association und Norm AFNOR A 02 104) mit folgender Zusammensetzung durchgeführt:

Kupfer	4,40 %
Magnesium	0,50 %
Mangan	0,80 %
Silicium	0,90 %
Aluminium	Rest

Die Wasserstoffbestimmung in diesem Metall ergab folgende Ergebnisse:

vor der Verarbeitung	0,75 cm <sup>3</sup> /100 g
nach der Verarbeitung	0,10 cm <sup>3</sup> /100 g.

Dieser Gehalt von 0,10 cm<sup>3</sup>/100 g wird gegenwärtig als das wünschenswerte Limit für besonders anspruchsvolle Verwendungszwecke wie die Luftfahrkonstruktion angesehen.

### Vorteile der Erfindung

Die der Erfindung zugrundeliegende Verarbeitungspfanne besitzt eine Anzahl von entscheidenden Vorteilen gegenüber den gegenwärtig in Gebrauch befindlichen Pfannen.

Sie bietet insbesondere folgende Möglichkeiten:

1. Vollständige Entleerung des in der Pfanne befindlichen Metalls am Ende des Gießvorganges durch einfaches Kippen nach vorn und damit kein Metallverlust und Ausschluß jeden Risikos der Vermischung mit dem im nächsten Arbeitsgang verarbeiteten Metall.
2. Ebenso: sofortiger Wechsel des Metalls oder der Legierung ohne einen anderen Arbeitsgang als das Kippen nach vorn, wodurch man im kontinuierlichen oder diskontinuierlichen Gießprozeß selbst mit aufeinanderfolgenden Legierungen arbeiten kann, die untereinander unverträglich sind.
3. Leichte Entschlackung während der Verarbeitung durch den abnehmbaren Teil des Deckels, was besonders bei langandauernden kontinuierlichen Gießprozessen nützlich ist.

4. Leichte Reinigung am Ende des Verarbeitungsprozesses durch Kippen nach hinten (bzw. nach der Seite) der leeren Pfanne, wodurch alle Schlackenreste und Reste von erstarrtem Metall, durch die die folgende Charge verunreinigt werden könnte, entfernt werden können.
5. Von der Pfanne unabhängiges Heizsystem, das einen Austausch oder eine Reparatur ohne Störung der in Gang befindlichen Operationen ermöglicht. (Der Austausch des Tauchheizkörpers erfordert weniger als eine Stunde.)
6. Möglichkeit der raschen Überhitzung des Metalls zum Beginn des Gießprozesses.
7. Die interne Heizung ermöglicht die Verwendung einer beträchtlichen Dicke der feuerfesten Auskleidung und der Wärmeisolierung und damit eine ausgezeichnete Wärmeisolierung des Innenraums. Die Energieeinsparung ist beträchtlich, insbesondere wenn die Heizung durch eine exakte Regulierung gesteuert wird.
8. Keine Einschränkung bei der Wahl des Injektortyps für die Einleitung des Bearbeitungsmittels. Alle bekannten statischen oder Rotortypen können ohne Schwierigkeiten angepaßt werden.
9. Schneller Wechsel des Injektors und des Tauchheizkörpers, wodurch die gewünschte Funktion im gewünschten Moment erzielt werden kann.

10. Rasches Abnehmen und Wiederaufsetzen des Deckels zur visuellen Inspektion, Entschlackung, Zusatz von Flußmittel usw.
11. Geringes Risiko der Korrosion durch Luft und Bearbeitungsmittel auf Grund des einfachen Aufbaus und der Wahl der Materialien.
12. Einfaches Auffangen der Abgase an der Einfußrinne.

Es soll besonders darauf hingewiesen werden, daß die der Erfindung zugrundeliegende Vorrichtung besonders für eine vollständige Automatisierung geeignet ist, da alle Arbeitsgänge, wie das Vorwärts- und Rückwärtskippen, das Abnehmen und Aufsetzen des Deckels, das Herausnehmen, Auswechseln und Einsetzen des Tauchheizkörpers und des Injektors, das Vorheizen, die Temperaturregulierung usw. unter den notwendigen Sicherheitsvorkehrungen und Verboten programmiert und an einem Fernbedientisch zentralisiert werden können, der ebenfalls die hydraulische Zentrale zur Bedienung der verschiedenen Hubzylinder für die Kippbewegungen, das Heben und Senken des Deckels, des Tauchheizkörpers und des Injektors steuert.

Ogleich die Erfindung für die Verarbeitung von Aluminium, Magnesium und deren Legierungen beschrieben ist, ist deshalb ihre Anwendung auf andere Metalle oder Legierungen mit ähnlichem Schmelzpunkt nicht ausgeschlossen. So können Zink, Blei, Zinn, Kupfer und Kupferlegierungen wie Bronzen und Messing sowie Kupfer-Aluminium-Legierungen in der der Erfindung zugrundeliegenden Vorrichtung Reinigungs- und Veredelungsprozessen unterworfen werden.

Erfindungsanspruch

1. Vorrichtung zur Durchflußverarbeitung eines Stroms von flüssigem Aluminium oder Magnesium oder deren Legierungen, bestehend aus einer Pfanne (3), enthaltend ein äußeres Metallgehäuse (19), eine feuerfeste innere Auskleidung (17), eine Einfußrinne (22) für das flüssige Rohmetall im hinteren Teil, eine Gießschnauze (10) für das verarbeitete flüssige Metall im vorderen Teil und mindestens eine innere Trennwand (18), die am Boden der Pfanne einen Raum für den Durchfluß des flüssigen Metalls freiläßt und eine erste hintere Abteilung (20) und mindestens eine zweite vordere Abteilung (21), die in die Gießschnauze (10) mündet, voneinander trennt, gekennzeichnet dadurch, daß die Pfanne (3) auf einem Schlitten (4) befestigt ist, der mit einem Gelenkrahmen (7) derart verbunden ist, daß dieser Schlitten um eine erste waagerechte Achse (9), die durch die Gießschnauze (10) verläuft, nach vorn gekippt werden kann, während der Gelenkrahmen (7) seinerseits mit einem festen Rahmen (1) derart verbunden ist, daß er um eine zweite waagerechte Achse (13) gekippt werden kann.
2. Verarbeitungsvorrichtung gemäß Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die erste waagerechte Achse (9) genau senkrecht zur Fließrichtung des Metalls in der Pfanne verläuft.
3. Verarbeitungsvorrichtung gemäß Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die zweite waagerechte Achse (13) zur ersten Achse (9) parallel verläuft.

4. Verarbeitungsvorrichtung gemäß Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die zweite waagerechte Achse (13) senkrecht zur ersten Achse verläuft.
5. Verarbeitungsvorrichtung gemäß einem der Punkte 1 bis 4, gekennzeichnet dadurch, daß sie außerdem einen Tauchheizkörper (32) für die innere Heizung enthält, der abnehmbar und unabhängig von der inneren Auskleidung (17) ist und an einer Haltevorrichtung (33) befestigt ist.
6. Verarbeitungsvorrichtung gemäß einem der Punkte 1 bis 5, gekennzeichnet dadurch, daß die innere Trennwand (18) aus einem gut wärmeleitenden Material besteht.
7. Verarbeitungsvorrichtung gemäß einem der Punkte 1 bis 6, gekennzeichnet dadurch, daß sie außerdem mindestens einen Injektor (34) für mindestens ein flüssiges, festes, gasförmiges oder dampfförmiges Bearbeitungsmittel und eine Haltevorrichtung für den Injektor enthält.
8. Verarbeitungsvorrichtung gemäß einem der Punkte 1 bis 7, gekennzeichnet dadurch, daß sie eine Vorrichtung (36) zur wahlweisen Einführung und Entfernung des Tauchheizkörpers und des Injektors enthält.
9. Verarbeitungsvorrichtung gemäß einem der Punkte 1 bis 8, gekennzeichnet dadurch, daß sie einen dicht schließenden Deckel (24) enthält, der mit mindestens einer Öffnung (29) ausgestattet ist, deren Form und Abmessun-

gen der Form und den Abmessungen der Haltevorrichtung (33) des Tauchheizkörpers und der Haltevorrichtung (35) des Injektors entspricht, so daß ein genauer Sitz und eine völlig dichte Verbindung gewährleistet sind.

10. Verarbeitungsvorrichtung gemäß einem der Punkte 1 bis 9, gekennzeichnet dadurch, daß sie eine Vorrichtung zum Abnehmen des Deckels enthält.
11. Verarbeitungsvorrichtung gemäß einem der Punkte 1 bis 10, gekennzeichnet dadurch, daß der Deckel (24) über dem hinteren Teil (27) der ersten Abteilung einen beweglichen oder abnehmbaren Teil (25) enthält, um eine Entfernung der bei der Verarbeitung gebildeten Schlacker zu ermöglichen.
12. Verarbeitungsvorrichtung gemäß einem der Punkte 1 bis 11, gekennzeichnet dadurch, daß die zweite Abteilung eine Vorrichtung zur Filtration des verarbeiteten flüssigen Metalls enthält.

Hierzu 5 Seiten Zeichnungen

Fig.1

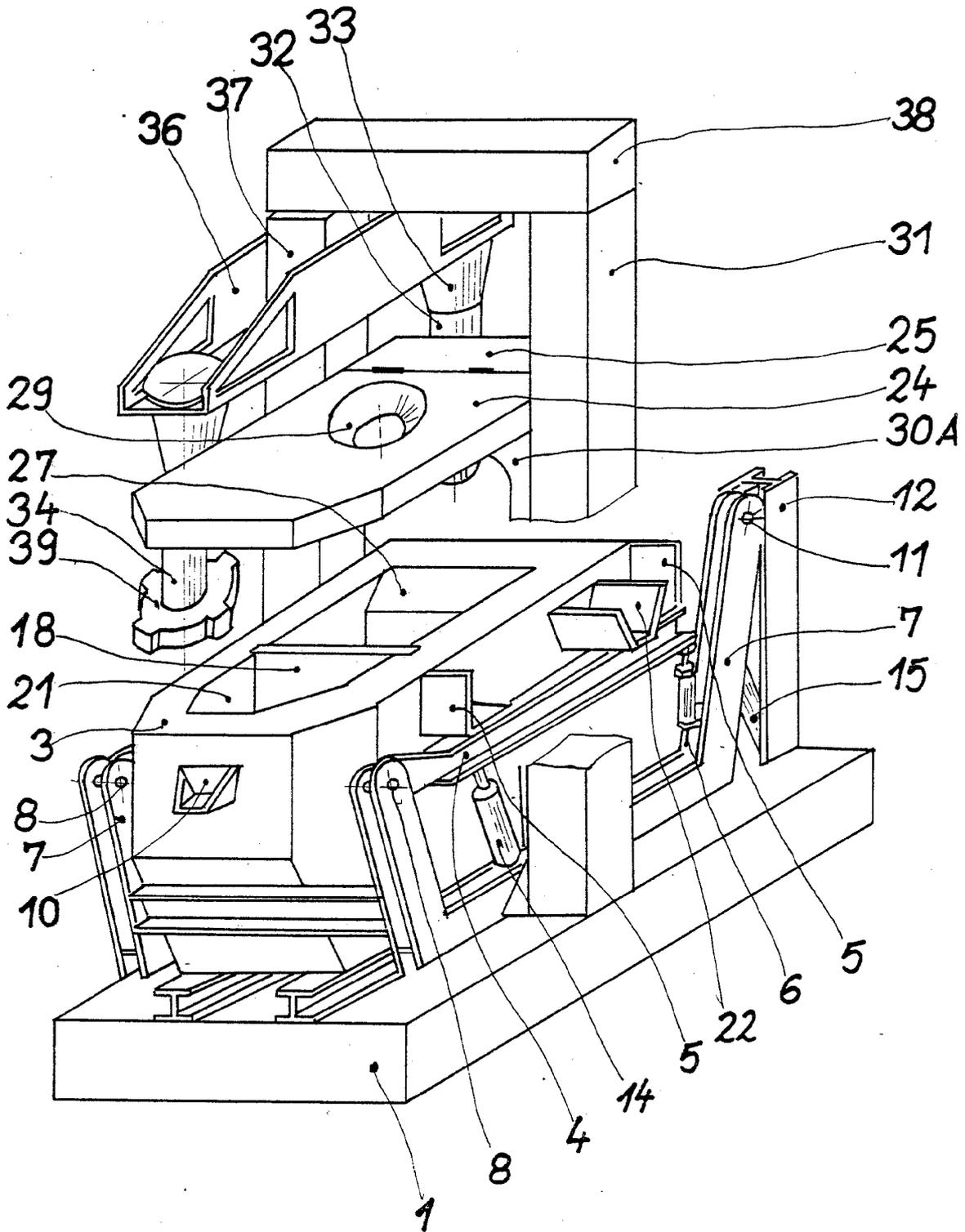


Fig. 2

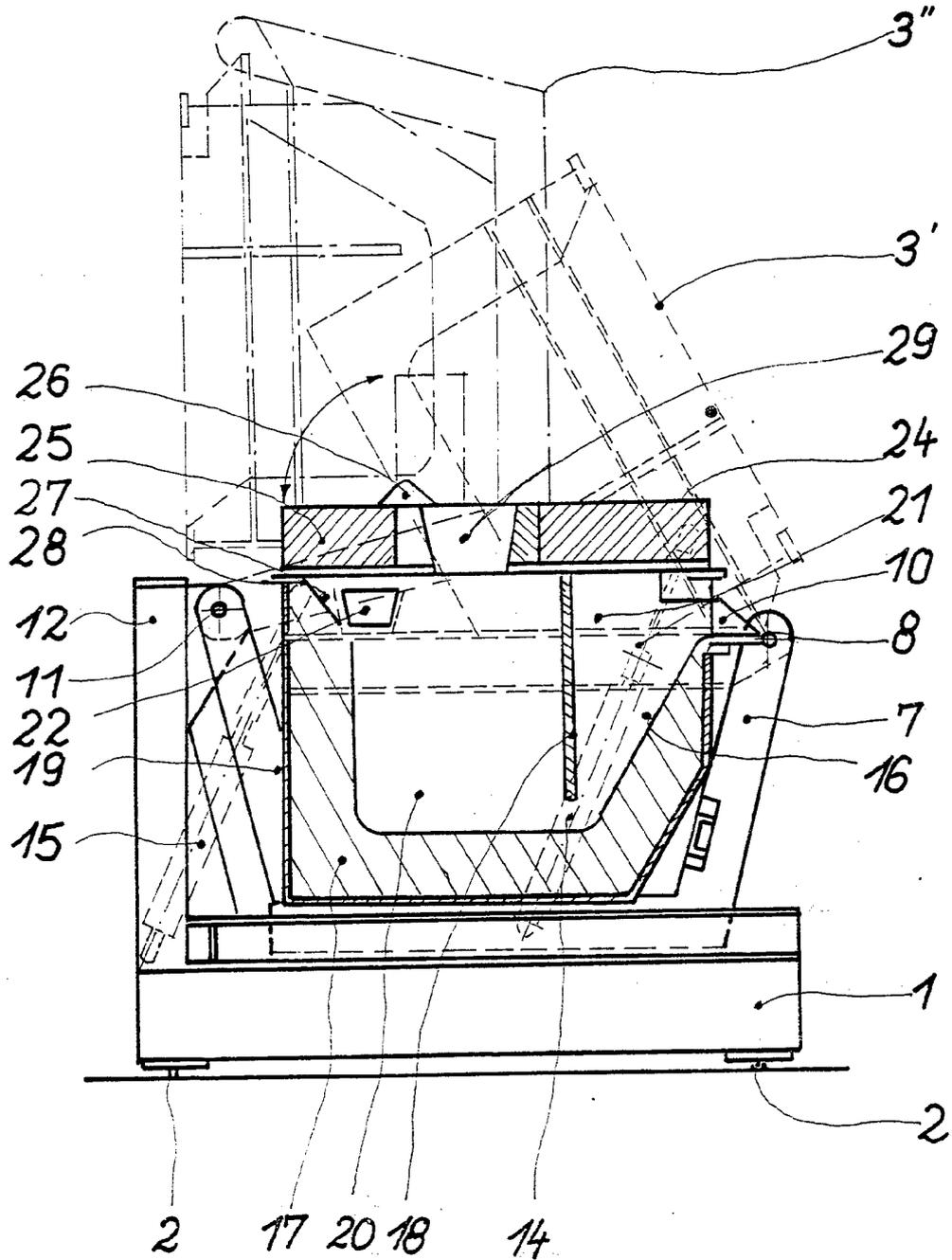
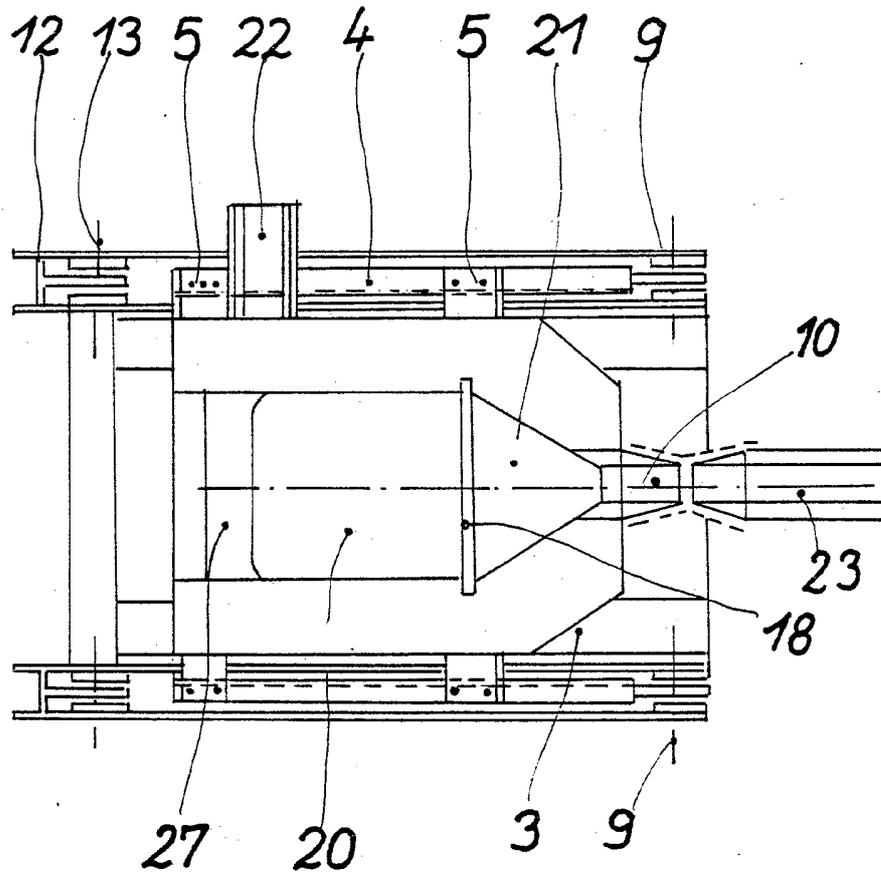


Fig. 3

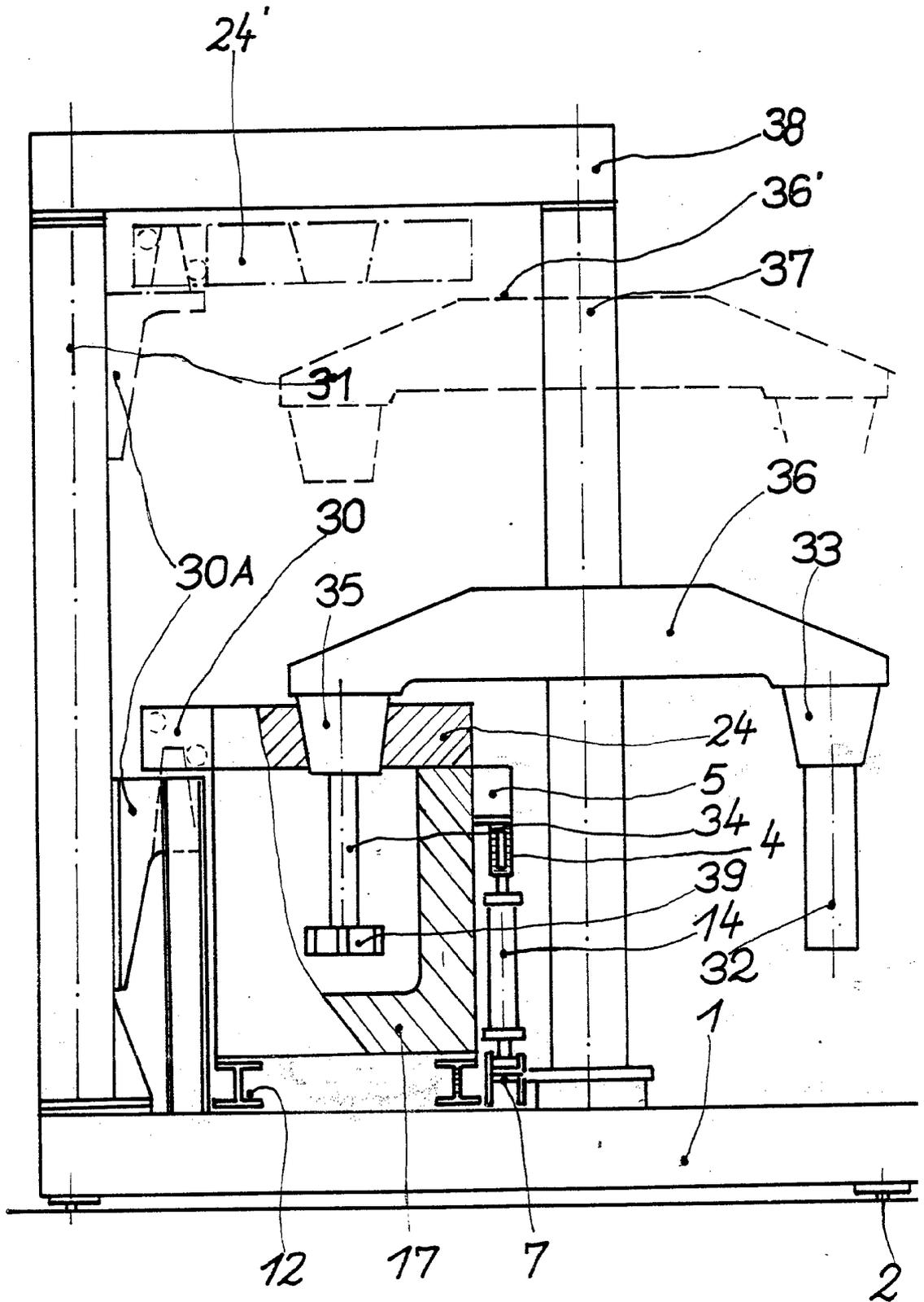


21 FEB 1983 \* 070626

243876 1

-25-

Fig. 4



21 FEB 1983 \* 070626

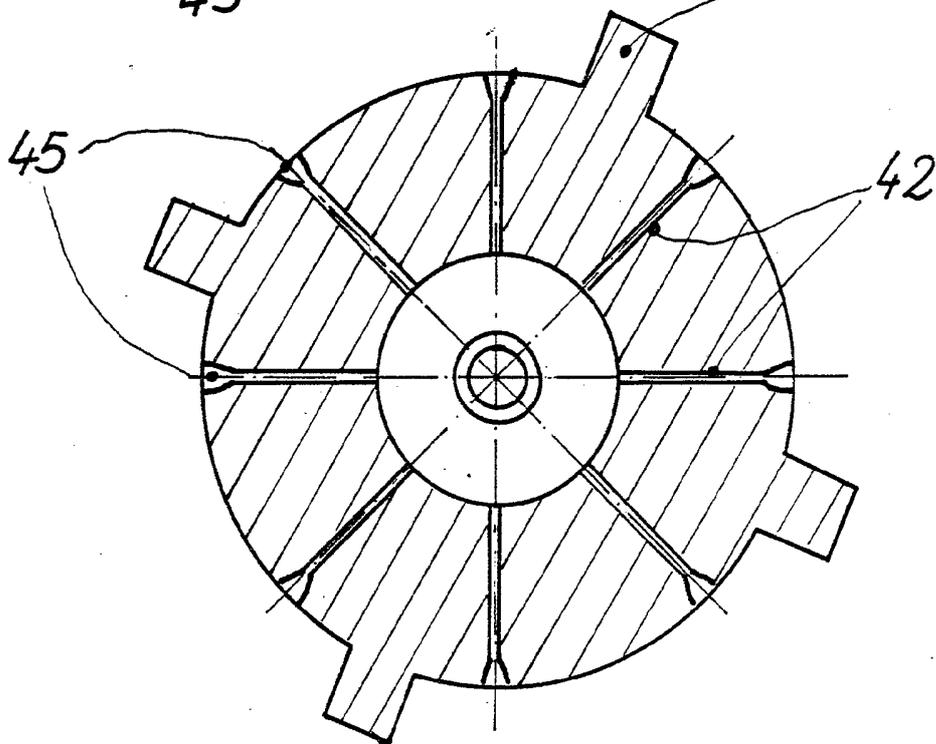
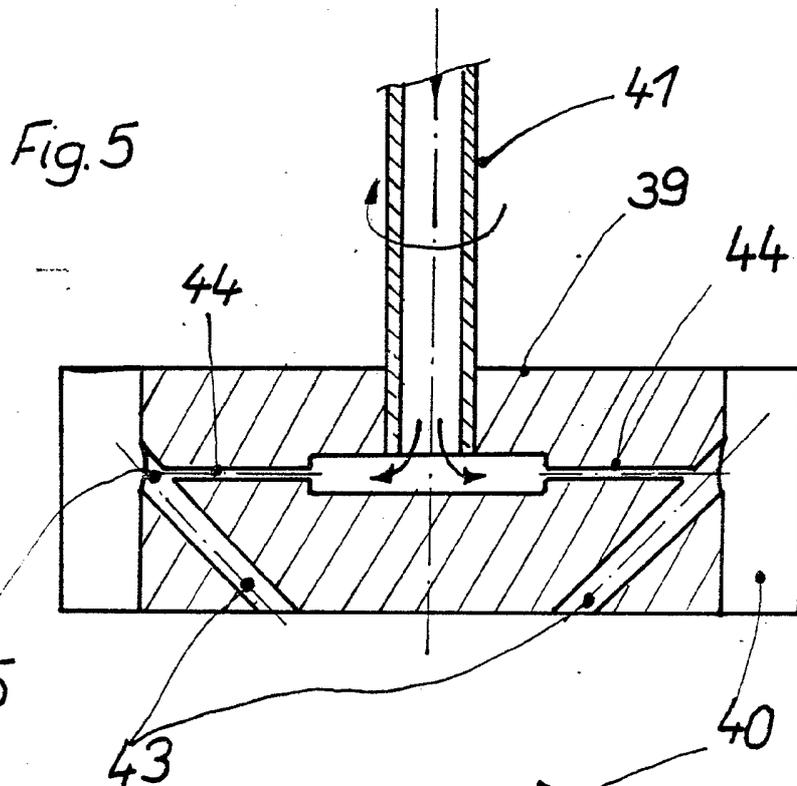


Fig. 6