



European Patent Office



(11)

EP 0 726 113 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(51) Int. Cl.⁶: **B22D 11/10**

(21) Anmeldenummer: 95118107.2

(22) Anmeldetag: 17.11.1995

(72) Erfinder: **Moritz, C. Jürgen, Dipl.-Ing.**
D-53117 Bonn (DE)

(30) Priorität: 08.02.1995 DE 19504009

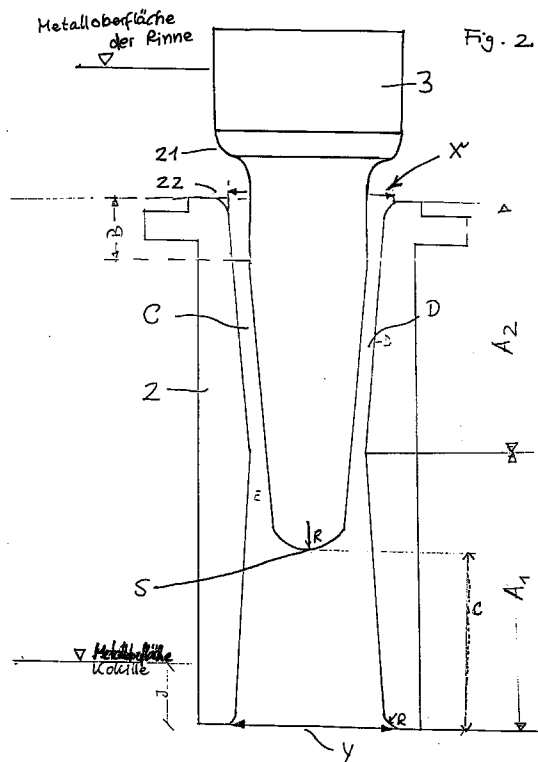
(74) Vertreter: **Müller-Wolff, Thomas, Dipl.-Ing. et al**
HARWARDT NEUMANN
Patent- und Rechtsanwälte,
Brandstrasse 10
53721 Siegburg (DE)

(71) Anmelder: **VAW Aluminium AG**
D-53117 Bonn (DE)

(54) Einlaufsystem für eine Aluminiumstranggussanlage

(57) Die Erfindung betrifft ein Einlaufsystem für Aluminiumstranggußanlagen, bestehend aus einer Rinne, einer in die Rinne 1 eingesetzten Zulaufdüse 2 in die ein Stopfen 3 zur Regulierung des Schmelzezulaufs 4 eingesetzt ist und gegebenenfalls einem Regelsystem, mit dem die Eintauchtiefe des Stopfens innerhalb vorgegebener Grenzen steuerbar ist. Hierbei wird der Stopfen 3 am engsten Querschnitt der Düse stets in einem Abstand von der Düsenwand gehalten, wobei sich der Düsenquerschnitt vom Düsen Eintritt bis etwa zur Düsenmitte hin kontinuierlich verringert und dabei die Winkeldifferenz zwischen der Seitenwand des Düsenringraumes D und dem Stopfen 1° - 3° beträgt.

Ferner ist an dem dem Düsen Eintritt benachbarten Ende des Stopfens 3 eine Verschlusskante ausgebildet ist, die beim vollständigen Eintauchen des Stopfens 3 den Düsen Eintritt gegenüber der Schmelze verschließt.



EP 0 726 113 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft Einlaufsysteme für Aluminiumstranggußanlagen, bestehend aus einer Rinne, einer in die Rinne eingesetzten Zulaufdüse, in die ein Stopfen zur Regulierung des Schmelzezulaufs eingesetzt ist und gegebenenfalls einem Regelsystem, mit dem die Eintauchtiefe des Stopfens innerhalb vorgegebener Grenzen steuerbar ist.

Die Regelung des Schmelzezulaufs mit Hilfe von Düse und Stopfen ist aus verschiedenen Veröffentlichungen bekannt. So ist beispielsweise von der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde e.V. ein Symposium unter dem Titel "Stranggießen - Schmelzen - Gießen - Überwachen" veranstaltet worden, bei dem das Prinzip der Gießspiegelregelung nach dem Wirbelstromprinzip erläutert wurde. Bei den 1986 herausgegebenen Vortragstexten findet sich auf Seite 331 die Abbildung eines Regelsystems unter Verwendung von Düsen und Stopfen. Die Düse ist am Boden einer Rinne befestigt und ragt mit ihrem unteren Ende in die Kokille hinein.

Ändert sich unter bestimmten Voraussetzungen die Geschwindigkeit der Aluminiumschmelze in der Einlaufdüse, so verändert sich auch der statische Druck. Bei sehr hohen Geschwindigkeiten der Aluminiumschmelze werden bei den dann auftretenden Unterdrücken am Düsen Eintritt oder Düsenaustritt Oxyd- und Schmutzteilechen von der Metalloberfläche der Rinne oder des Barrrens in die Schmelze eingesogen, was sich nachteilig bei der erzeugten Barrenqualität bemerkbar macht.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, das Einlaufsystem bei Aluminiumstranggußanlagen derart zu optimieren, daß unter Beibehaltung der wesentlichen Installationen der Unterdruck am Düsen Eintritt und am Düsenaustritt minimiert wird und die Strömungsverhältnisse in der Zulaufdüse optimiert werden. Ein Verfahren zum Betrieb des Einlaufsystems soll die Wirbelbildung in der Schmelze herabsetzen, so daß sowohl an der Schmelzeoberfläche in der Rinne als auch an der Schmelzeoberfläche in der Kokille keine Wirbelbildungen auftreten.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die in den Ansprüchen angegebenen Merkmale gelöst. Es hat sich gezeigt, daß durch eine besondere Formgebung der Innenkontur der Düse sowie durch die Einhaltung bestimmter Eintauchtiefen in die oberhalb des Sumpfes sich ausbildende Schmelzzone das Mitreißen von Oxyd- und anderen Schmutzteilechen von der Metalloberfläche vermieden werden kann. Ferner muß für einen ausreichenden Metallstand in der Rinne gesorgt werden. Im ersten Schritt wird der am Düsenaustritt herrschende Unterdruck minimiert und dann die Eintauchtiefe so gemessen, daß eine Metallsäule von mindestens 2 cm den verbleibenden Unterdruck kompensiert.

Die erfindungsgemäße Düsenkontur sieht vor, daß in der Mitte der Zulaufdüse der engste Querschnitt vorliegt und damit die höchste Geschwindigkeit in der Mitte der Düse erzeugt wird. Durch die Düsenform werden

Strömungsabrisse, die den durchströmten Querschnitt verringern könnten, vermieden. Die Düse wird somit gleichmäßig über den gesamten Querschnitt durchströmt, wodurch sich ein optimaler Volumenstrom einstellen läßt.

Bei den herkömmlichen Rinnenanordnungen ergeben sich am Einlaufsystem unterschiedliche Strömungsverhältnisse, je nachdem, welche Düsenseite von der in der Rinne fließenden Schmelze zuerst angeströmt wird. Unter bestimmten Voraussetzungen führt dies bei herkömmlichen Einlaufsystemen zu einer ungleichmäßigen Verteilung der Flüssigkeitsströmung an der Düseninnenwand, mit der Folge, daß an bestimmten Düsenquerschnitten sehr große Strömungsgeschwindigkeiten und an anderen Stellen ein Strömungsschatten entsteht. Diese Zustände störten bisher die Gleichmäßigkeit der Strömung und wirkten sich auch auf die Einlauf- und Auslaufverhältnisse an der Zufuhrdüse aus.

Zusammenfassend lassen sich die erfindungsgemäßen Merkmale wie folgt darstellen:

1. Ausbildung der Düse derart, daß am Düsen Eintritt und am Düsenaustritt nur geringe Unterdrücke entstehen.
2. Ausbildung der Düsenkonfiguration derart, daß die Düse über den Querschnitt gleichmäßig durchströmt wird und die Strömung an keiner Stelle abreißt.
3. Drosselung der Strömung im mittleren Bereich der Düse, sodaß die vorhandene Strömungsenergie vermindert wird und an den Ein- und Austrittsenden der Düse praktisch keine Turbulenz auftritt.
4. Vermeidung des Einfrierens von Düse und Stopfen im Bereich des Düsen Eintritts durch Abdichtung mittels eines umlaufenden Absatzes am Stopfen, der im geschlossenen Zustand am Rand des Düsen Eintritts anliegt.
5. Durch einen Spalt zwischen Stopfen und Düsenwand auch am engsten Querschnitt der Düse kann beim Schließen des Stopfens noch im Zwischenraum vorhandenes Metall abfließen.
6. Verkürzung des Regelweges durch Zuspitzung des Stopfens auf einen Radius von 7 mm.
7. Erhöhung der Winkeldifferenz auf 2° zur Verkürzung des Regelweges.

Im folgenden wird die Erfindung anhand mehrerer Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 Gesamtansicht eines erfindungsgemäßen Einlaufsystems,

- Figur 2 Erfindungsgemäße Zulaufdüse mit Stopfen im Querschnitt,
- Figur 3 Druckverlauf in einem erfindungsgemäßen Einlaufsystem (Wassermodell),
- Figur 4 Düsen/Stopfensystem nach dem Stand der Technik,
- Figur 5 Druckverlauf bei einem herkömmlichen Einlaufsystem im Wassermodell,
- Figur 6 Schematische Darstellung einer elektronischen Gießspiegelregelung,
- Figur 7 Gesamtansicht eines Einlaufsystems nach dem Stand der Technik,
- Figur 8 Schematische Darstellung einer mechanischen Gießspiegelregelung,
- Figur 9 Schematische Darstellung beim Öffnen der erfindungsgemäßen Zulaufdüse.

Nach Figur 1 besteht das Einlaufsystem aus einer in die Rinne 1 eingesetzten Zulaufdüse 2, in die ein Stopfen 3 zur Regulierung des Schmelzezulaufs 4 eingesetzt ist. Über die Gießdüse gelangt die Schmelze in die Kokille 5, wo sie zu einem Barren 6 geformt wird, der auf dem Angußstein 7 gehalten wird. Durch Absenken eines Gießtisches 8 mittels Absenkvorrichtung 9 wird der Barren 6 nach unten aus der Kokille 5 herausgezogen.

Die Formen von Düsen 2 und Stopfen 3 sind aus der Figur 2 zu entnehmen. Man erkennt, daß die Querschnitte X und Y am Düsen- und Düsenaustritt im Verhältnis zu den übrigen Querschnitten der Einlaufdüse groß gewählt sind, damit dort geringe Strömungsgeschwindigkeiten auftreten.

Aus Figur 2 ist auch zu erkennen, wie der Stopfen 3 in die Düse 2 eintaucht. Der zwischen der Düse 2 und dem Stopfen 3 verbleibende Raum ist als Ringspalt C anzusehen und ist so ausgelegt, daß die Strömung den gesamten Querschnitt gleichmäßig ausfüllt. Von der Einlaufseite X aus gesehen verjüngt sich der Ringspalt C, sodaß sich im strömenden Metall ein Staudruck aufbaut, der einer Verringerung des statischen Drucks in der Schmelze entgegenwirkt.

Im fast parallelen Teil des Ringspalt C wird die für die Drosselung nötige Reibung erzeugt. Der Ringspalt C erweitert sich sodann geringfügig zum Stopfen 3 hin, sodaß sich die Strömung hier besser an den Stopfen 3 anlegt. Bei abnehmendem Querschnitt tritt durch die sich verjüngende Düse 2 eine Vergleichmäßigung der Strömung über den Querschnitt auf.

Hinter der engsten Stelle, etwa in der Düsenmitte, erweitert sich der Querschnitt, sodaß die Strömung ohne Abriß wieder abgebremst wird. Um auch an dem Stopfen 2 einen Strömungsabriß zu vermeiden, ist die-

ser an der Spitze zu einem Radius von im Beispiel 11,5 mm ausgezogen.

Zur Überprüfung der tatsächlichen Strömungsverhältnisse in der erfindungsgemäßen Düse wurde ein Wassermodell des bei der Herstellung eines Walzbarrens herrschenden Zustandes geschaffen. In diesem Wassermodell konnten die Verhältnisse in der Rinne, in der Düse und im Walzbarren, bei verschiedenen Düsen-Stopfen-Systemen simuliert werden. Mit diesem Wassermodell wurden die Druckverläufe im optimierten Einlaufsystem untersucht. Das Ergebnis ist in Figur 3 dargestellt.

Man erkennt, daß am Düsen Eintritt (Düsenlänge = 0) ein positiver oder nur leicht negativer Druck herrscht. In der Düsenmitte werden durch die hohen Strömungsgeschwindigkeiten sehr hohe Unterdrücke erreicht. Am engsten Querschnitt werden hohe Unterdrücke gemessen, die zeigen, daß die Strömung nicht abreißt, sondern an den Wandungen anliegt. Danach erfolgt innerhalb kürzester Zeit ein Abbau der sehr hohen Unterdrücke, sodaß am Düsenaustritt bei etwa 17 cm Düsenlänge nur noch sehr geringe Unterdrücke verbleiben.

Die Druckverhältnisse werden auch durch einen vergrößerten Niveauunterschied - im Beispiel 26 cm und 34 cm - kaum verändert. Die dicht beieinander liegenden Kurven für verschiedene Niveauunterschiede zeigen, daß die Strömungszustände sehr stabil sind und auch bei hohen Unterdrücken die Strömung in der Düse nicht abreißt. Daraus folgt, daß der zur Verfügung stehende Querschnitt relativ gleichmäßig durchströmt wird und dabei keine Geschwindigkeitsspitzen auftreten.

In den Figuren 6a, b und 5a, b sind die Druckverläufe bekannter Einlaufsysteme exemplarisch dargestellt. Bei einem nach unten schließenden Einlaufsystem gemäß Figur 4a kann der Unterdruck am Düsenaustritt nicht mehr abgebaut werden, da der verfügbare Querschnitt am Düsenaustritt durch den Strömungsabriß unter dem Stopfen sehr stark verkleinert wird. Somit entstehen hohe Unterdrücke am Düsenaustritt, die nicht mehr durch eine Vergrößerung der Eintauchtiefe der Düse kompensiert werden können (siehe Figur 5a).

In Figur 4b ist ein bekanntes nach oben schließendes Einlaufsystem dargestellt. Hier steigt der Unterdruck bei zunehmendem Niveauunterschied stark an (siehe Figur 5b). Dies hat zur Folge, daß die über dem Düsen Eintritt in der Rinne stehende Metallsäule und der damit verbundene statische Druck nicht ausreicht, um den am Düsen Eintritt entstehenden Unterdruck zu kompensieren. Ferner entsteht unter dem Stopfen ein Strömungsabriß, der den zur Verfügung stehenden Querschnitt vermindert. Bei größerem Niveauunterschied kann sich dieser Strömungsabriß bis zum Düsenaustritt hin auswirken, sodaß dort eine Verstärkung des Unterdruckes mit den eingangs genannten nachteiligen Folgen auftritt.

Die zu den vorstehenden Betrachtungen herangezogenen Druckverläufe sind von der jeweiligen Lage der Meßpunkte abhängig. Die Darstellungen in Figur 5a, b sind als zweidimensionale Darstellungen anzusehen und sagen daher nichts über die Gleichmäßigkeit der Strömung über den Umfang der Einlaufdüse aus. Wie eingangs dargestellt, können aber bei üblichen Einlaufsystemen Ungleichmäßigkeiten über den Umfang der Zulaufdüse auftreten, wodurch Geschwindigkeitsspitzen entstehen, die wiederum den Unterdruck erhöhen.

Hinzu kommt, daß in der Praxis häufig schief stehende oder krumme Stopfen die Strömungsverhältnisse noch weiter beeinflussen, in der Weise, daß die Inhomogenitäten vergrößert werden. Bei den bekannten Systemen kommt es vor, daß nur eine Hälfte des Düsenumfanges durchströmt wird. Somit ergeben sich auch Probleme bei der Regulierung des Volumenstroms, die sich insbesondere bei einer automatischen Niveauregelung nachteilig bemerkbar machen.

Bei der erfindungsgemäßen Veränderung der Querschnitte kann der Volumenstrom sehr viel genauer dosiert und das Auftreten von Instabilitäten vermieden werden. Es zeigte sich am Glasmodell, daß eine optimierte Düse auch über den Umfang relativ gleichmäßig durchströmt wird.

Im Gegensatz dazu neigt das bekannte Einlaufsystem zur Turbulenzbildung. Dies ist anhand der Figur 7 dargestellt und wird im folgenden näher erläutert. Die Schmelze 4 gelangt in Pfeilrichtung durch die Rinne 1 zur Zulaufdüse 2. Durch die an Düsenein- und austritt entstehenden Unterdrucke wird die Schmelzeoberfläche vom Luftdruck eingedellt, wodurch die Oxydschicht aufreißen kann und Oxyd- oder Schmutzteilchen in die Schmelze gesogen werden können. Die nicht verformbaren Verunreinigungen werden in die Erstarrungsfront eingebaut. Beim späteren Walzprozeß gelangen sie an die Oberfläche und führen zum Aufreißen des Walzbandes oder zu Beschädigungen der Walzen.

In Figur 8 ist eine mechanische Regelung des Kokillengießsystems für Aluminiumwalzbarren schematisch dargestellt. Über einen Schwimmer 14, der auf der Metalloberfläche des Barrens positioniert ist, wird über eine mechanische Umlenkung 15 der Stopfen 3 mittels einer Druckstange 16 nach oben oder unten bewegt. Der Begriff "Schwimmer" steht dabei für ein Stück Feuerfestmaterial, das auf der Metalloberfläche schwimmt und über einen Hebel den Metallstand meldet. Im vorliegenden Fall wird damit der Ringspalt zwischen Düse und Stopfen vergrößert oder verkleinert, je nachdem in welche Richtung das Schmelzeniveau vom Sollwert abweicht. Die Zulaufmenge der Metallschmelze wird somit durch unterschiedliche Stopfenhöhen geregelt.

Andere Methoden bestehen in der Laserabtastung des Metallstandes in der Kokille. Das entstehende Signal wird hier auf elektronischem Wege verarbeitet und zu einer Stellgröße für den Stopfen 3 umgebildet (siehe Figur 6).

Der Metallstand in der Kokille 5 kann aus verschiedenen Gründen schwanken. Beispielsweise erfolgt die

Neigung des Schmelzeofens nicht kontinuierlich, sodaß eine Schwallbildung in der Rinne 1 auftritt. Auch der Metallstand in der Rinne wird üblicherweise mit einem Schwimmer geregelt, sodaß im Normalfall zwei Regelsysteme miteinander gekoppelt sind. Dies führt zu einem dynamischen Regelverhalten, das während der Gießphase einer ständigen Korrektur der jeweiligen Stopfenhöhe bedarf.

Schwankungen des Metallstandes verändern die thermischen Bedingungen, was zu einer ungünstigen Ausbildung der Barrenoberfläche führt. Die Dicke der Randschale, die vor dem Walzen vollständig abgefräst werden muß, vergrößert sich.

In Figur 9 sind anhand von 5 Detailbildern die Vorgänge beim Öffnen des Stopfens dargestellt. Bei Figur 9.1 ist der Stopfen 3 in der Düse 2 in Verschußstellung gezeigt. Durch die Verschußkante 21 des Stopfens 3 wird die Düsenöffnung 22 verschlossen.

In Figur 9.2 ist die Verschußkante 21 um einen Spalt von ca. 2 bis 3 mm von der Düseneintrittsöffnung 22 entfernt worden. Dadurch gelangt Schmelze in die Düse 2 und fließt am Stopfen 3 entlang bis zur engsten Stelle etwa in der Düsenmitte. Die Schmelze tritt als dünner Strahl 23 am unteren Ende der Düse aus.

Ebenso wie in Figur 9.2 ist in Figur 9.1 ein Spalt zwischen dem engsten Querschnitt der Düse 2 und dem Stopfen 3 erkennbar. Dies bedeutet, daß auch im geschlossenen Zustand der Düse etwa noch vorhandene Schmelze aus der Düse abfließen kann. Dies ist besonders wichtig bei einem stoßweisen Betrieb wie z. B. bei einem Gießkarussell, wo der Zulauf der Metallschmelze abschnittsweise erfolgt.

In den Figuren 9.3 bis 9.5 wird der Spalt zwischen dem Stopfen 3 und der Düse 2 stetig vergrößert. In gleichem Maße steigt auch die Menge an abfließendem Metall.

Bei einer Bewegung des Stopfens 3 in umgekehrter Richtung - also beim Verschließen der Düse - wird die Menge des abfließenden Metalls stetig verringert. Bei geschlossenem Stopfen kann flüssiges Metall noch in dem Spalt zwischen Düse und Stopfen im oberen Bereich zwischen Düseneintritt und engstem Querschnitt der Düse vorhanden sein. Da die Metallmenge bedingt durch den engen Spalt sehr gering ist besteht hier die Gefahr, daß das Metall erstarrt und der Stopfen sich anschließend nicht mehr bewegen läßt.

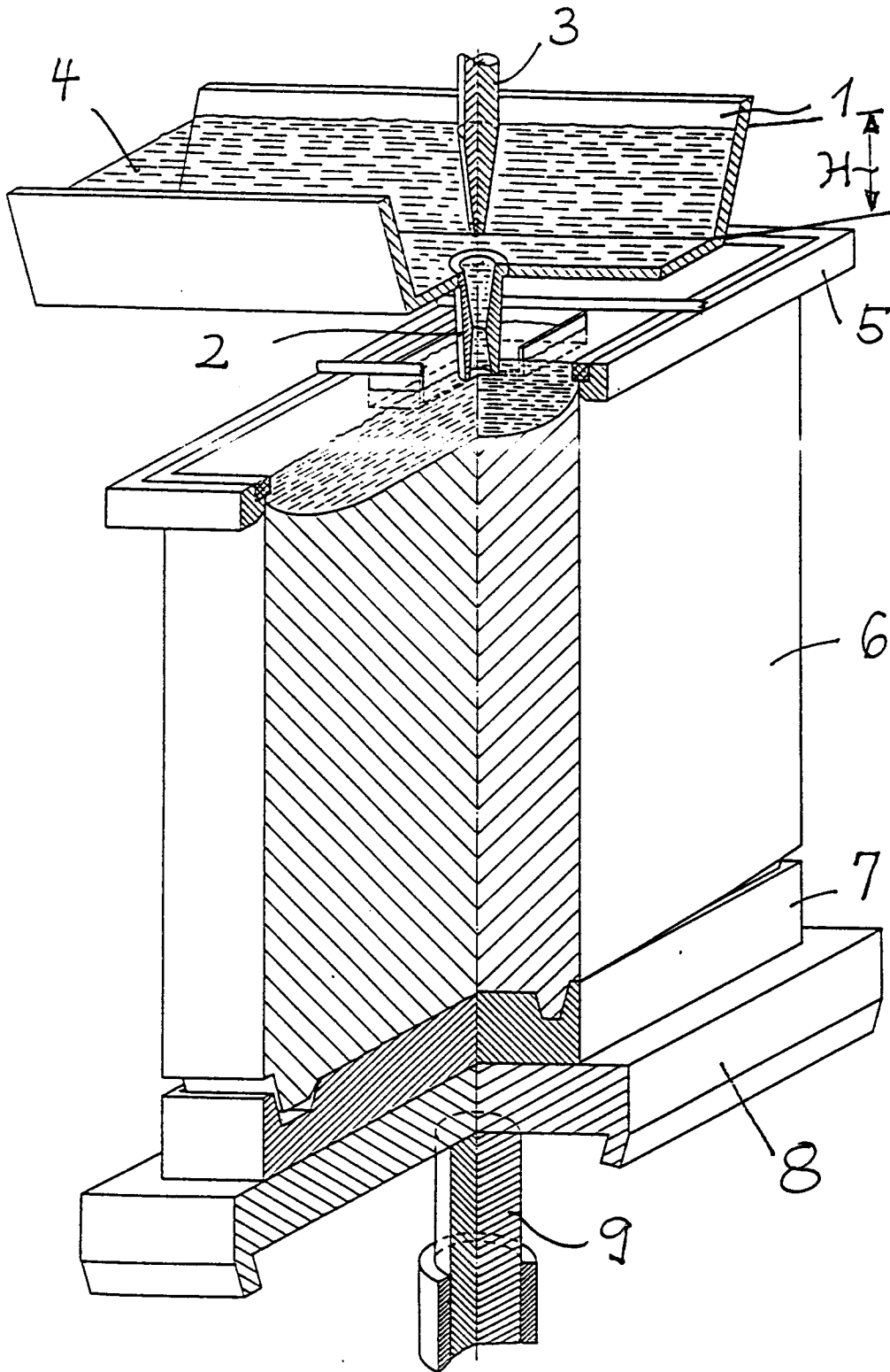
Um dies zu vermeiden, ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß die Düse bereits am Düseneintritt abgedichtet ist. Hierzu dient der umlaufende Absatz 21 am Stopfen, der im geschlossenen Zustand am Rand 22 des Düseneintritts anliegt.

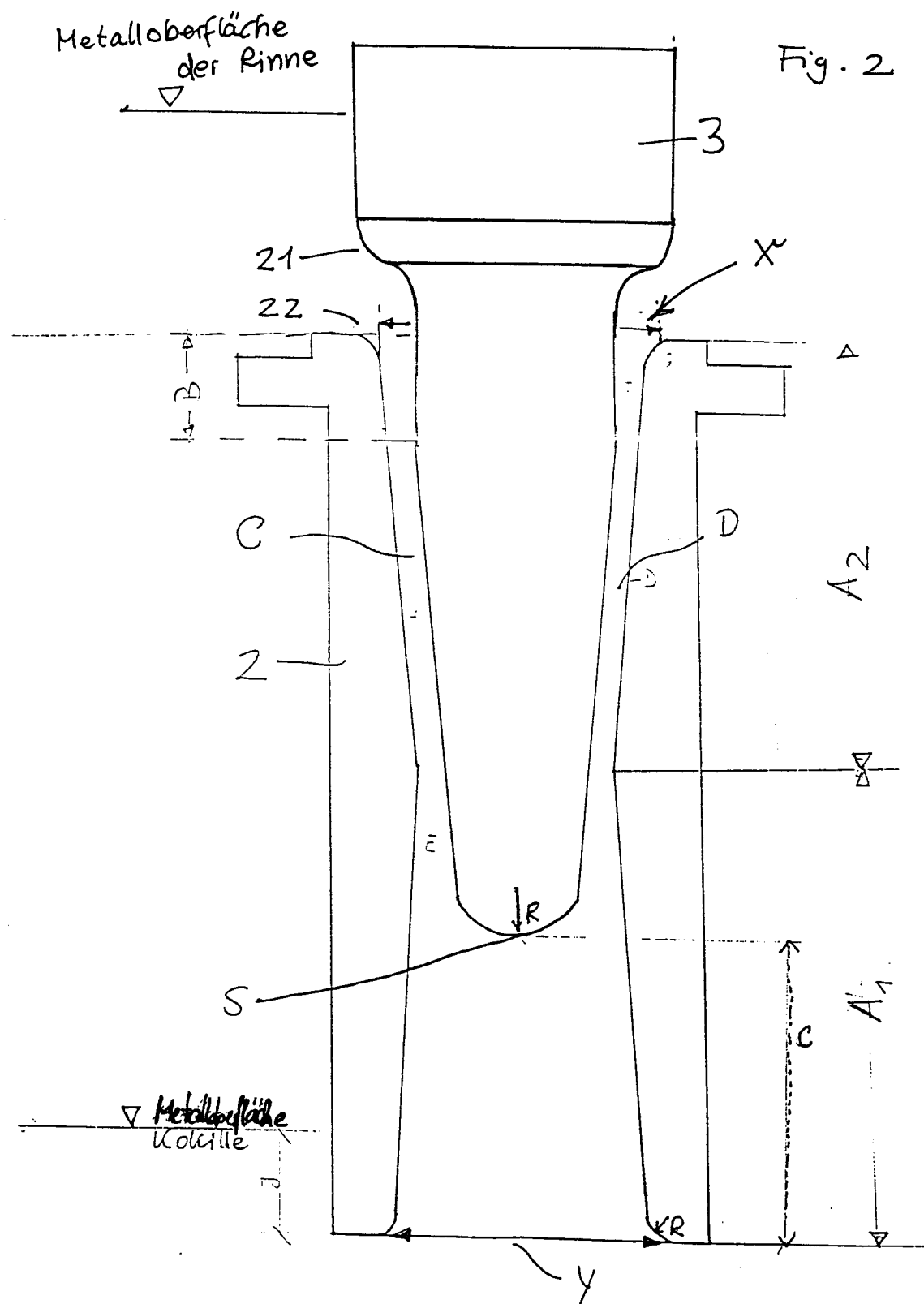
Da immer ein Spalt zwischen Stopfen und Düse auch im geschlossenen Zustand der Zulaufdüse vorhanden ist, kann beim Schließen des Stopfens noch im Zwischenraum vorhandenes Metall abfließen.

Patentansprüche

1. Einlaufsystem für Aluminiumstranggußanlagen, bestehend aus einer Rinne, einer in die Rinne (1) eingesetzten Zulaufdüse (2), in die ein Stopfen (3) 5 zur Regulierung des Schmelzezulaufs (4) eingesetzt ist und gegebenenfalls einem Regelsystem, mit dem die Eintauchtiefe des Stopfens innerhalb vorgegebener Grenzen steuerbar ist, dadurch gekennzeichnet, 10 daß der Stopfen (3) am engsten Querschnitt der Düse stets in einem Abstand von der Düsenwand gehalten wird, daß sich der Düsenquerschnitt vom Düseneintritt bis etwa zur Düsenmitte hin kontinuierlich verringert, wobei eine Winkeldifferenz zwischen der Seitenwand des Düsenringraumes D und dem Stopfen 1°-3° beträgt, 15 und daß an dem dem Düseneintritt benachbarten Ende des Stopfens (3) eine Verschlußkante ausgebildet ist, die beim vollständigen Eintauchen des Stopfens (3) den Düseneintritt gegenüber der Schmelze verschließt. 20
2. Einlaufsystem nach Anspruch 1, 25 dadurch gekennzeichnet, daß vom engsten Querschnitt der Düse zum Düsenein- und Düsenaustritt ein Abstand A von mindestens 7 cm eingehalten ist. 30
3. Einlaufsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 35 dadurch gekennzeichnet, daß am Düseneintritt der Raum zwischen der Düse (2) und dem Stopfen (3) auf einer Längsachse B kontinuierlich verengt ist, wobei die Länge des Abschnitts B zwischen 0 - 10 cm liegt.
4. Einlaufsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 40 dadurch gekennzeichnet, daß die Verengung über eine Länge von 1-10 cm erfolgt.
5. Einlaufsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 45 dadurch gekennzeichnet, daß sich oberhalb des engsten Düsenquerschnittes zwischen Düse (2) und Stopfen (3) ein sich verengender Ringraum C, D ausbildet, während unterhalb des engsten Düsenquerschnittes der Raum zwischen Düse (2) und Stopfen (3) kontinuierlich erweitert wird, wobei die Stopfenspitze S im Betriebszustand gegenüber dem Düsenaustritt Y einen Mindestabstand einhält, der das 1 bis 1,5- 50 fache des Durchmessers der Stopfenspitze beträgt, wobei die Stopfenspitze vorzugsweise mit einem Radius von 5-10 mm abgerundet ist. 55

Fig. 1





Druckverlauf im Einlaufsystem

Fig. 3

Vergleich bei zwei Niveaunterschleden

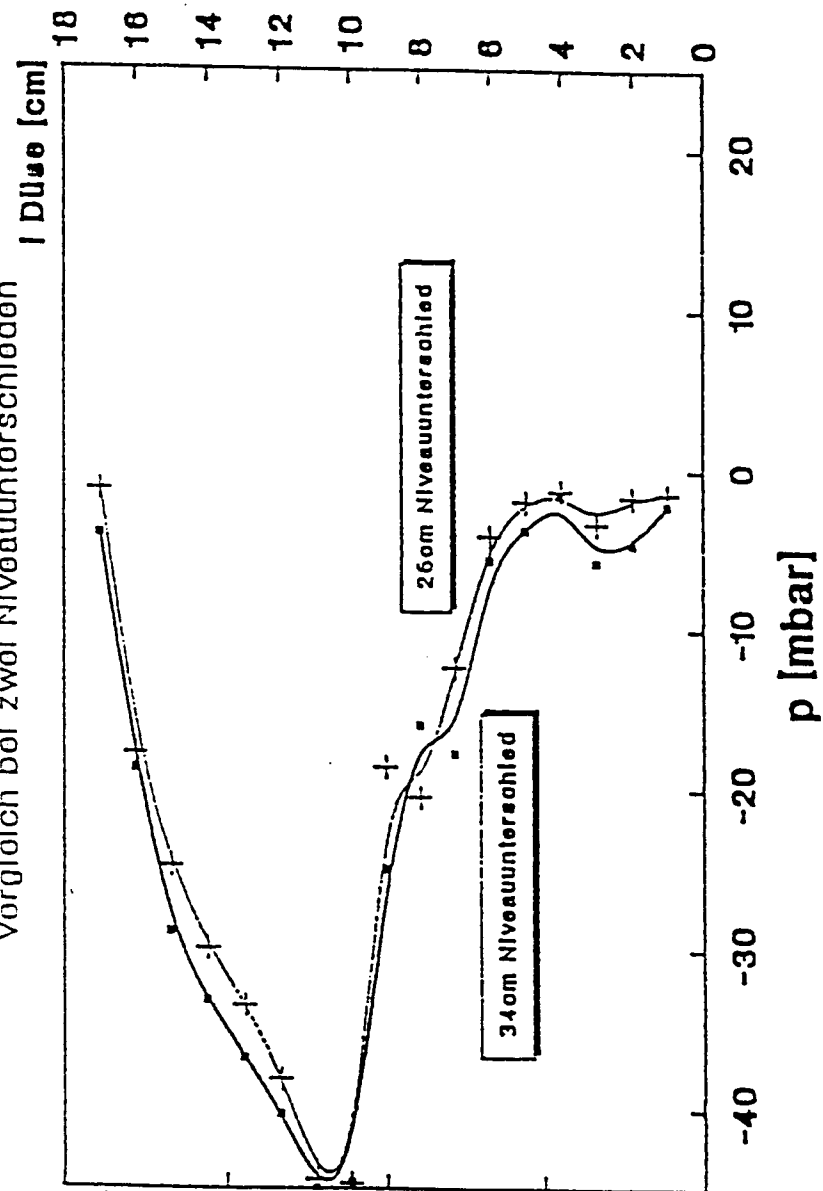


Fig. 4 a

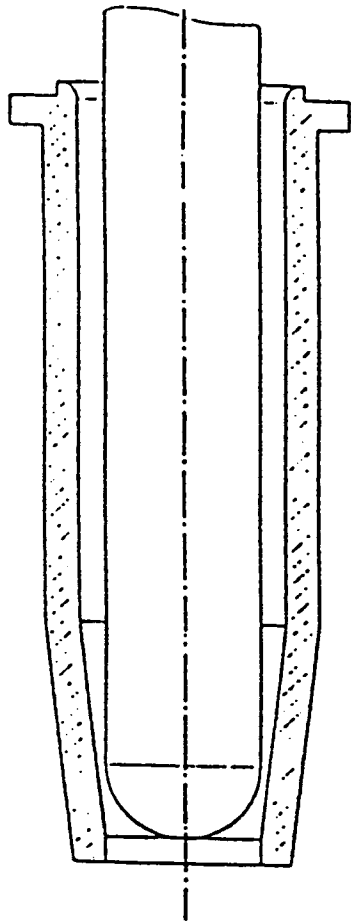


Fig. 4b

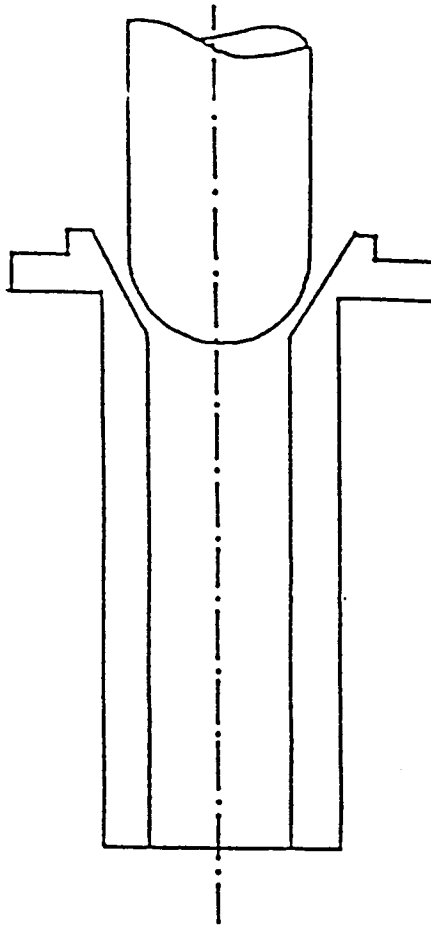
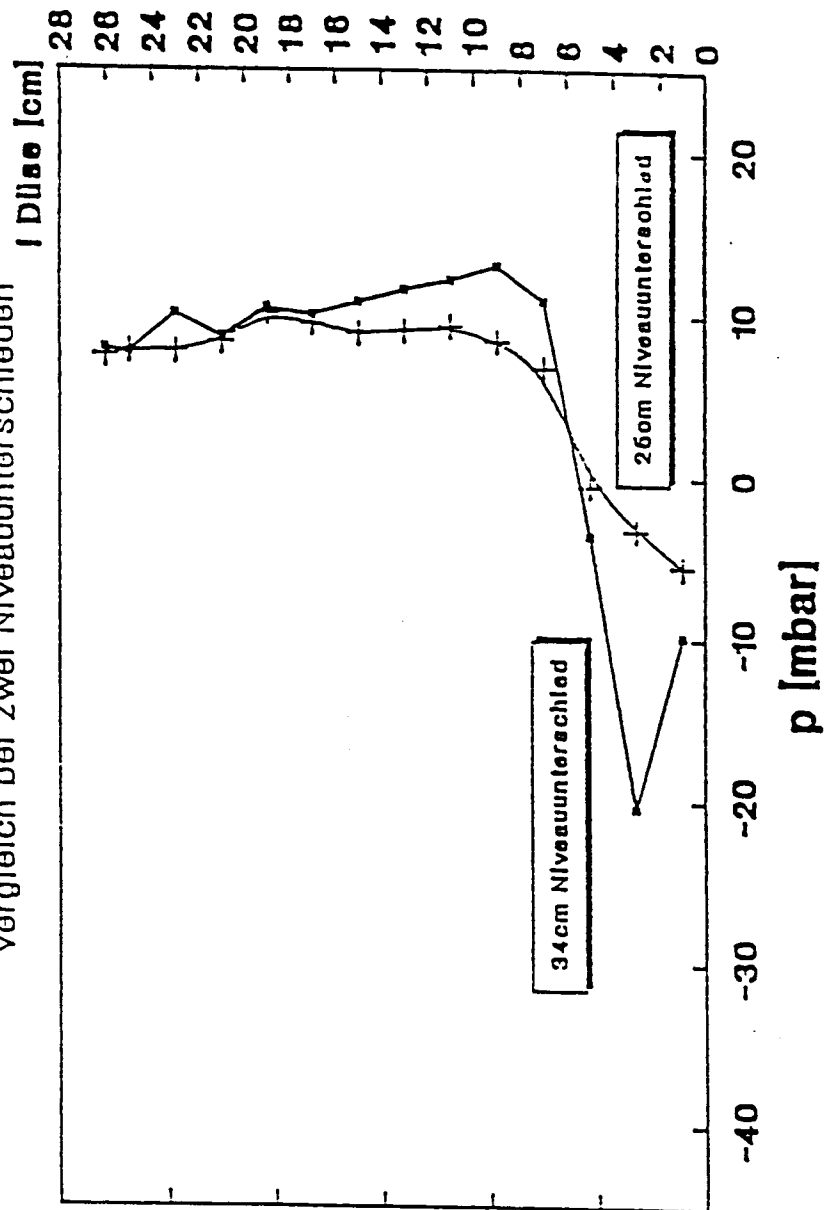


Fig. 5a

Druckverlauf im Einlaufsystem

Vergleich bei zwei Niveaunterschieden



Druckverlauf im Einlaufsystem

Vergleich bei zwei Niveaunterschleden

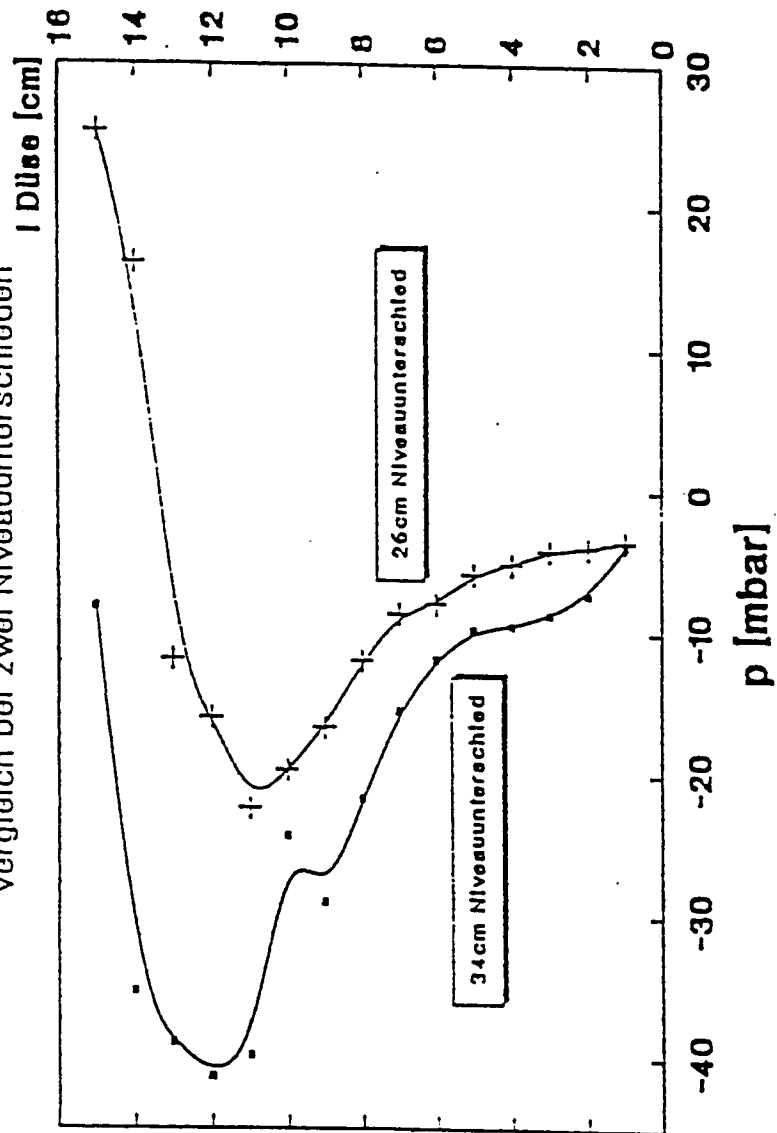


Fig. 56

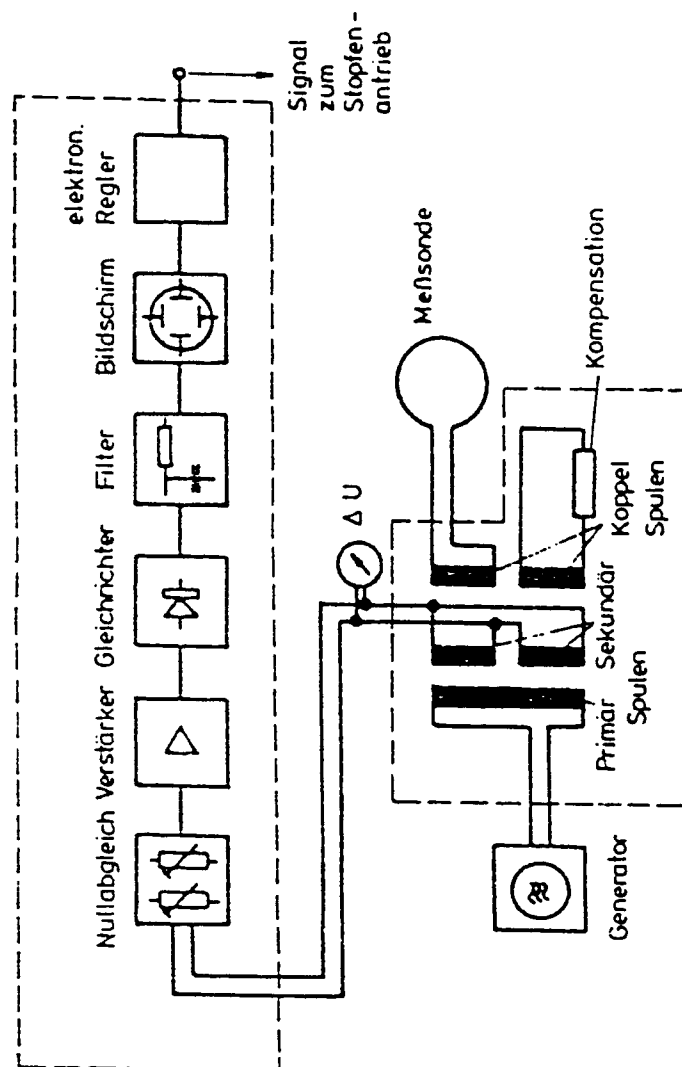
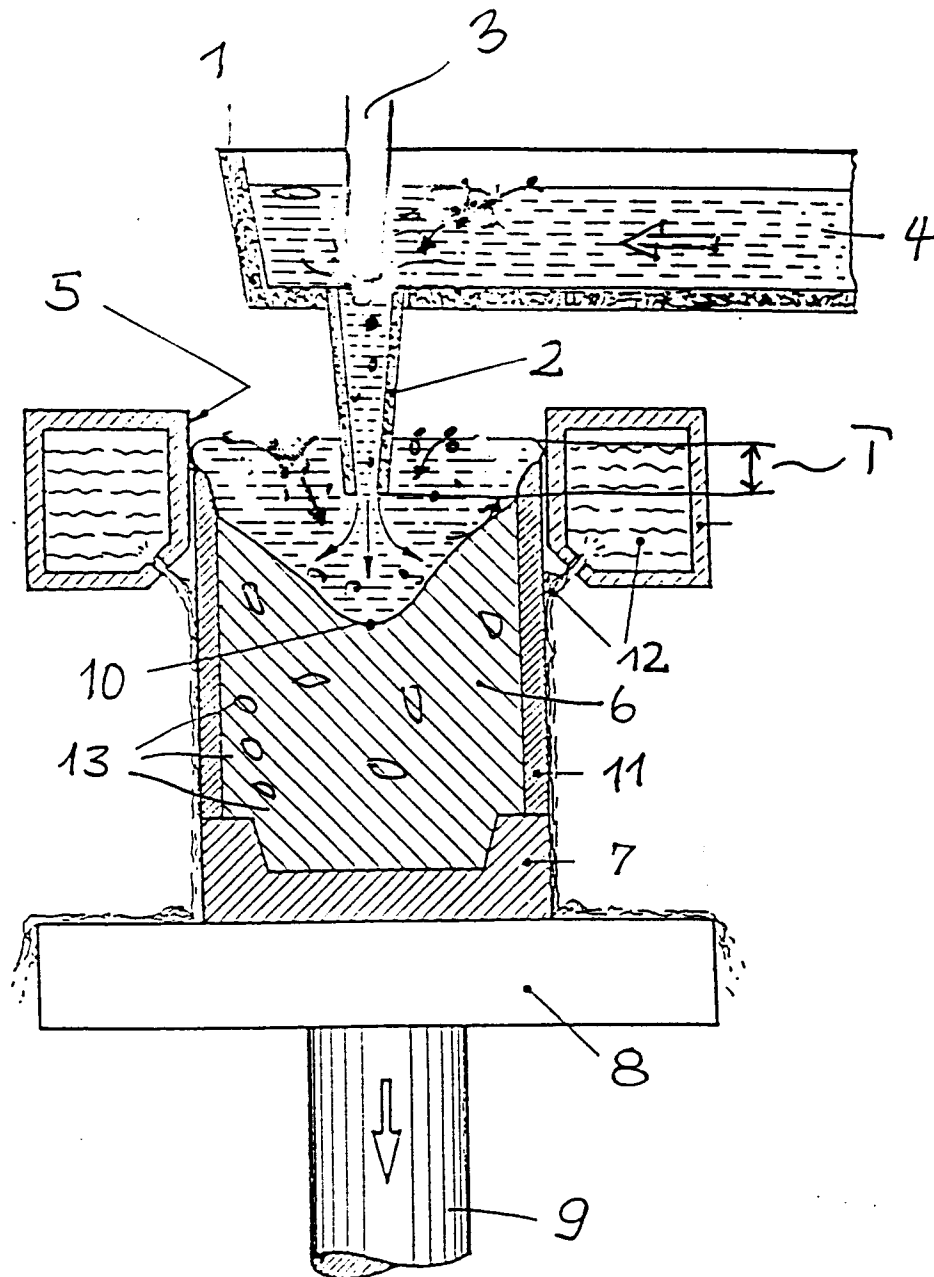


Fig. 6

Fig. 7



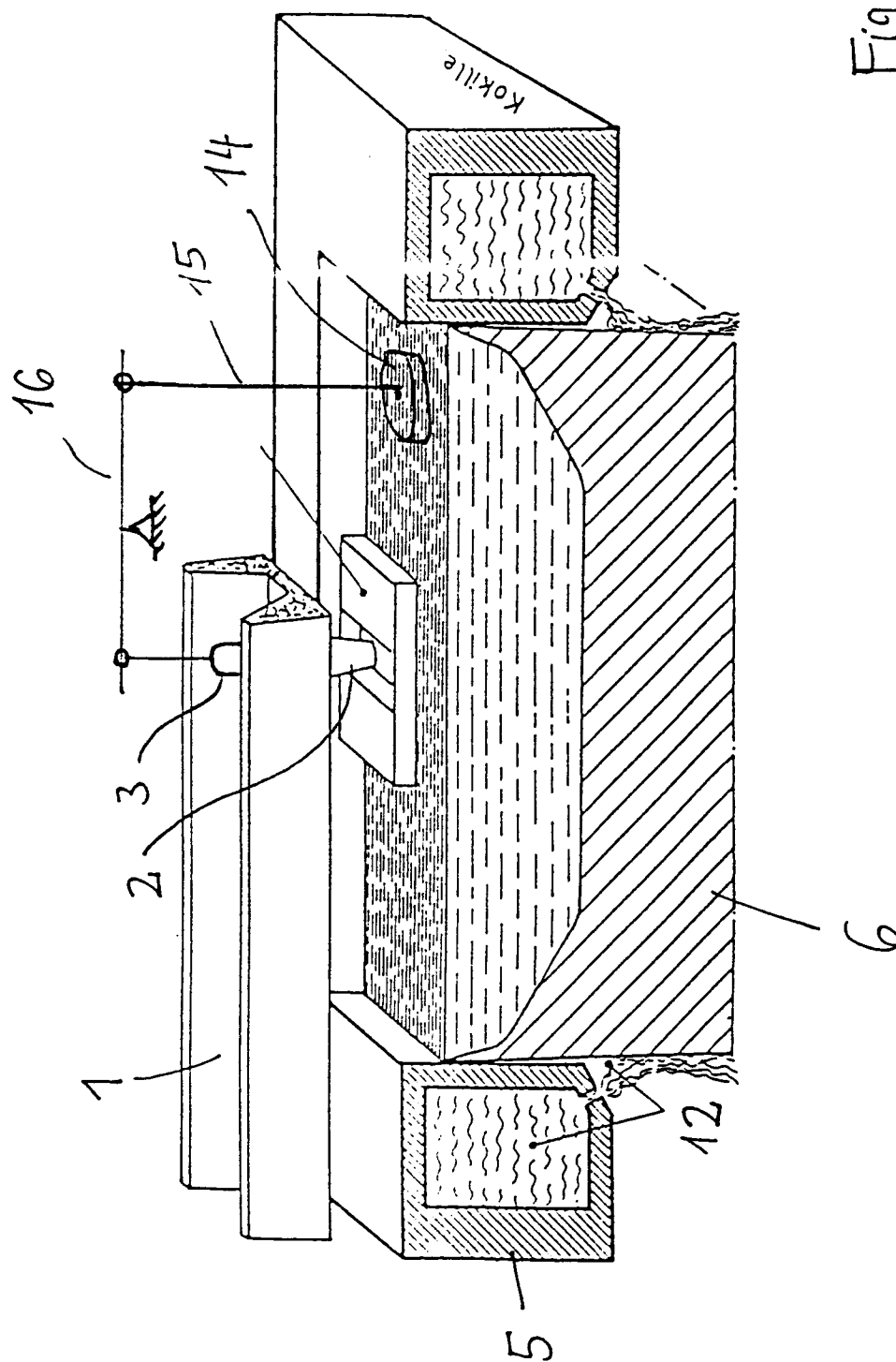


Fig.

Fig. 9

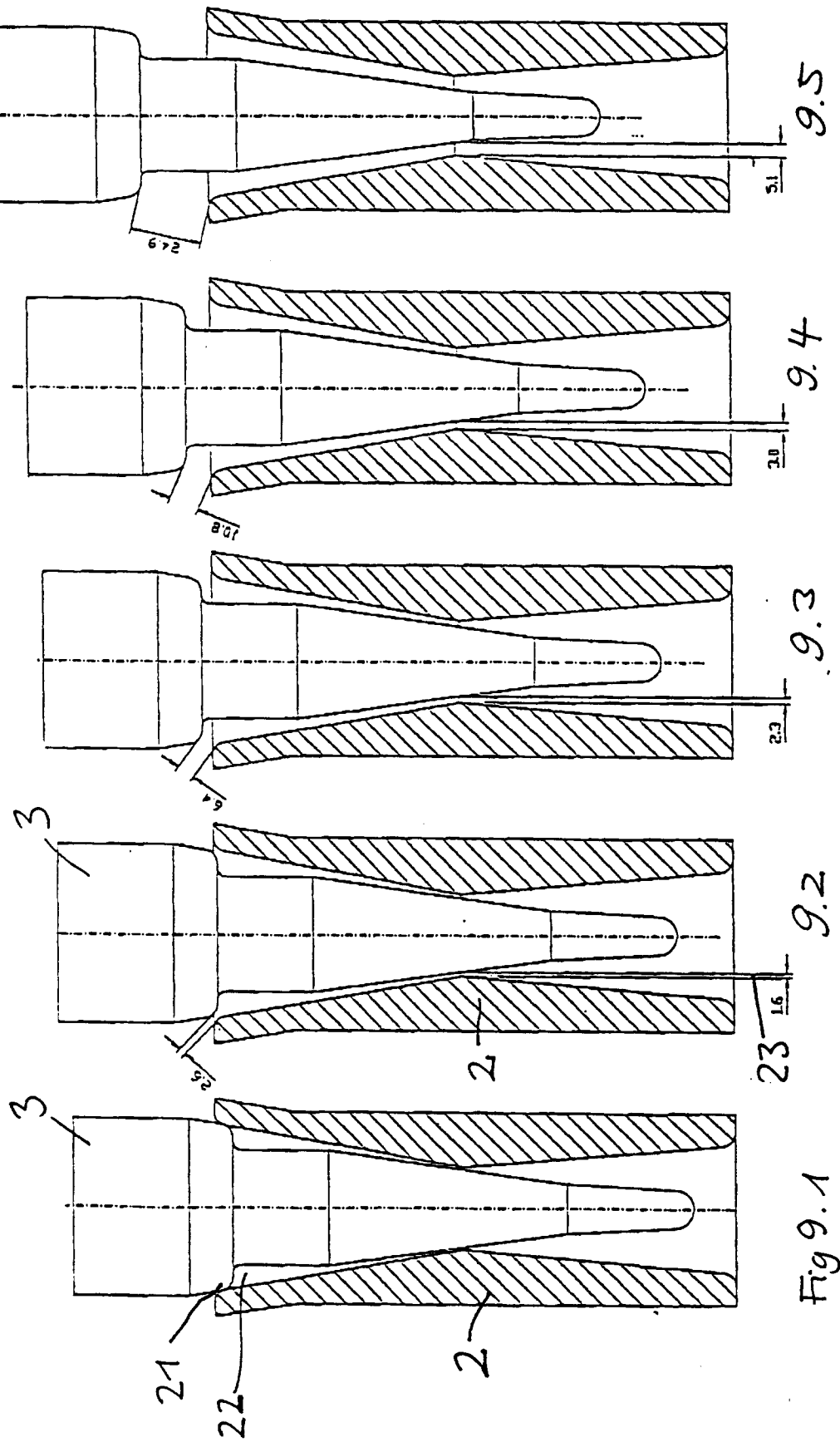


Fig 9.1



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 11 8107

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X,P	EP-A-0 637 477 (VAW ALUMINIUM AG) 8. Februar 1995 * Ansprüche 1-7 *	1-5	B22D11/10
A	--- DE-U-66 06 948 (THE UNITED STEEL CO.) * Anspruch 1; Abbildung 1 *	1	
A	--- GB-A-1 112 819 (THE UNITED STEEL CO.) * Abbildung 2 *	1	
A	--- DE-C-862 350 (VEREINIGTE ALUMINIUM-WERKE) * Anspruch; Abbildung *	1	
A	--- US-A-1 426 136 (W. H. WILLS, JR.) * Abbildung 1 *	1	
A	--- DE-A-27 07 774 (SCHWEIZERISCHE ALUMINIUM AG) * Abbildung 1 *	1	
A	--- DE-U-16 14 678 (W. BREMICKER) * Ansprüche 1-4 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
A,D	--- E. LOSSACK 'Stranggiessen - Schmelzen - Giessen - Überwachen' 1986, DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR METALLKUNDE, OBERURSEL, DE * Seite 328 - Seite 335; Abbildung 7 * -----	1	B22D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchemort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 13. Februar 1996	Prüfer Sutor, W
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P/MC03)