(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 161 475**
A1

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **85104217.6**

(22) Anmeldetag: **06.04.85**

(51) Int. Cl.⁴: **B 22 D 11/06**

(30) Priorität: **18.04.84 CH 1942/84**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung: **21.11.85**
Patentblatt 85/47

(84) Benannte Vertragsstaaten: **DE FR GB IT**

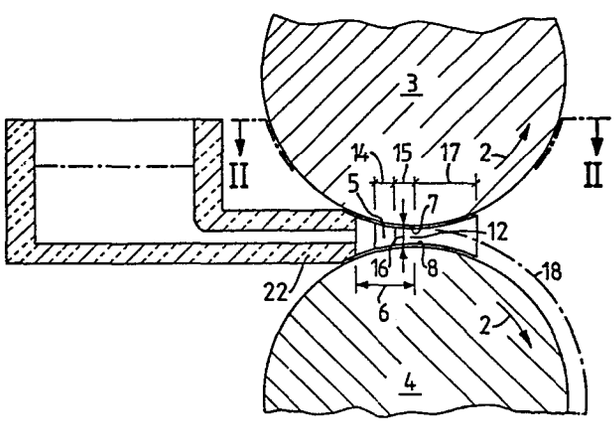
(71) Anmelder: **CONCAST SERVICE UNION AG,**
Tödistrasse 7, CH-8027 Zürich (CH)

(72) Erfinder: **Willim, Fritz, Riedstrasse 41,**
CH-8903 Birmensdorf (CH)

(74) Vertreter: **Zeller, Josef et al, CONCAST SERVICE UNION**
AG Tödistrasse 7, CH-8027 Zürich (CH)

(54) Vorrichtung zum seitlichen Abschliessen eines Formhohlraumes mit im wesentlichen rechteckigem Querschnitt in einer Stranggiessanlage.

(57) Bei einem Verfahren zum kontinuierlichen Giessen von Metall, insbesondere von Stahl in Form von Bändern oder dünnen Brammen wird das geschmolzene Metall in einen Formhohlraum (12) mit zwei in Strangförderrichtung (2) rotierenden gebogenen, gekühlten Breitseitenwänden (7, 8) und zwei stationären gekühlten Schmalseitenwänden gegossen. Die Schmalseitenwände greifen dabei zwischen die beiden bogenförmigen Breitseitenwände (7, 8) ein. Zur Verhinderung von Strangfehlern und Giessstörungen werden die Schmalseitenwände im Formhohlraum (12) in Strangförderrichtung (2) in einem ersten Abschnitt (14) wärmeisoliert. In einem zweiten Abschnitt (15) weisen die Schmalseitenwände über den gesamten Abstand (16) zwischen den Breitseitenwänden (7, 8) eine hohe Wärmeleitfähigkeit auf, wobei dieser Abschnitt (15) in einem zwischen den Breitseitenwänden (7, 8) annähernd parallelen Formhohlraumteil angeordnet ist.



EP 0 161 475 A1

0161475

Vorrichtung zum seitlichen Abschliessen eines Formhohlraumes mit im wesentlichen rechteckigem Querschnitt in einer Stranggiessanlage

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum seitlichen Abschliessen eines Formhohlraumes mit im wesentlichen rechteckigem Querschnitt in einer Stranggiessanlage, wobei der Formhohlraum aus zwei in Strangförderrichtung rotierenden gebogenen, gekühlten Breitseitenwänden und zwei stationären gekühlten Schmalseitenwänden besteht und die Schmalseitenwände zwischen die beiden bogenförmigen Breitseitenwände eingreifen.

Für das Stranggiessen von Metallen, insbesondere von Stahl in Form von dünnen, breiten Bändern, sind für grossindustriell nötige Durchsatzleistungen hohe Giessgeschwindigkeiten erforderlich. Zusätzlich bietet die gleichmässige Zuführung des flüssigen Metalles in eine breite, dünne, oszillierende Durchlaufkokille, in der das Metall zumindest oberflächlich erstarrt, erhebliche Schwierigkeiten. Zur Lösung dieser Probleme wurden Stranggiessanlagen entwickelt, bei denen das flüssige Metall zwischen zwei gekühlte, rotierende Trommeln oder Bänder oder einer Kombination von beiden eingebracht und in Kontakt mit diesen gekühlten Wänden zum Erstarren gebracht wird. Bei solchen Anlagen können die gekühlten Wände, die die Schmalseiten des Formhohlraumes bilden, synchron mit den Trommeln oder Bändern mitbewegt oder stationär angeordnet werden.

Aus DE-OS 2 063 591 ist eine Bandgiessmaschine mit zwei in Strangförderrichtung rotierenden Trommeln bekannt. Die beiden gebogenen und gekühlten Trommelmäntel bilden Breitseitenwände und zwei stationäre, gekühlte Wände bilden Schmalseitenwände des Formhohlraumes. Diese Schmalseitenwände greifen teilweise zwischen die beiden bogenförmigen Breitseitenwände ein. Der eingreifende Teil der Schmalseitenwände schliesst sich in Strangförderrichtung unmittelbar an eine Metallzuführvorrichtung an und ist elektrisch heizbar. Bei dieser Stranggiessanlage wird die Erstarrung an den Schmalseiten eines Bandes bzw. einer dünnen Bramme über einen Teil der Strangdicke verzögert und Durchbrüche nach dem engsten Spaltabstand zwischen den beiden Trommeln bzw. am Ausgang des Formhohlraumes sind die Folge. Im weiteren können zwischen dem eingreifenden Teil der Schmalseitenwand und dem sich in Stranglaufrichtung verengenden Formhohlraum erstarrte Strangkrustenteile einklemmen und eine bereits erstarrte dünne Strangkruste an den Breitseiten des Stranges aufreissen und zu Strangfehlern oder zu Durchbrüchen führen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einer Stranggiessanlage gemäss Oberbegriff stationäre Schmalseiten so auszubilden, dass die genannten Nachteile überwunden werden. Insbesondere soll die Erstarrung der Schmalseite des Stranges so gesteuert werden, dass einerseits fehlerfreie Stränge erzeugt und anderseits der Verschleiss an den, den Formhohlraum bildenden Anlageteilen wesentlich verkleinert werden können. Zusätzlich soll erreicht werden, dass mit wenig Wechselteilen dünne und dicke Bänder bzw. dünne Brammen unterschiedlicher Breiten auf der gleichen Anlage mit hoher Durchsatzleistung erzeugbar sind.

Gemäss der Erfindung wird diese Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale von Anspruch 1 gelöst.

Durch die erfindungsgemässe Vorrichtung ist es möglich, die Erstarrung der Schmalseiten des Stranges gezielt zu steuern und neben dünnen Stahlbändern auch solche von etwa 20 - 50 mm Dicke oder dünne Brammen mit hoher Durchsatzleistung zu giessen. Diese Vorrichtung erlaubt im weiteren fehlerfreie Stränge mit einwandfreier Oberfläche an den Schmal- und Breitseiten zu erzeugen. Auch die Durchbruchsrate und der Verschleiss an den Trommeln und Schmalseitenwänden kann mit der erfindungsgemässen Lösung wesentlich verkleinert werden. Ein weiterer Vorteil liegt noch darin, dass durch Auswechslung weniger Wechselteile, wie Zuführvorrichtung und Schmalseitenwände, auf der gleichen Anlage unterschiedlich dicke Bänder bzw. dünne Brammen verschiedener Breiten gegossen werden können.

Beim giessen dicker Bänder bzw. dünner Brammen steigt mit zunehmender Giessleistung die Gefahr von Durchbrüchen an den Schmalseiten. Gemäss einer weiteren Ausgestaltung wird vorgeschlagen, die Schmalseitenwände über den engsten Spalt zwischen den Breitseitenwänden in Strangförderrichtung zu verlängern und die Schmalseitenwände nach dem engsten Spalt zwischen den Breitseitenwänden wieder zu verbreitern. Dadurch wird erreicht, dass die Kühlung und Stützung des sich bildenden Stranges über eine längere Strecke erfolgt und dadurch die Durchruchsicherheit erhöht wird. Der Formhohlraum zwischen den Schmalseiten kann im ersten, wärmeisolierten Abschnitt parallel und im zweiten und nachfolgenden Abschnitt in Giessrichtung konvergierend sein.

Die Qualität der Oberfläche des gegossenen Stranges an den Schmalseiten kann im weiteren verbessert werden, wenn die Schmalseitenwände in einer Teillänge des Formhohlraumes über den gesamten Abstand zwischen den Breitseitenwänden wärmeisoliert sind und eine Ebene bilden. Verklemmungen und Verschleiss können dadurch verhindert bzw. vermindert werden.

In Abhängigkeit der gewünschten Dicke des Bandes bzw. des Stranges und einer vorgesehenen Verschiebbarkeit der Schmalseitenwände können Kühlwasserkanäle in den Schmalseiten gemäss den Merkmalen der Ansprüche 6 und 7 ausgestaltet werden.

Eine Abdichtung des Formhohlraumes durch Steuerung der örtlichen Erstarrung kann gemäss einer weiteren Ausführungsform erreicht werden, wenn die Schmalseitenwände gegen den Formhohlraum in Strangförderrichtung unmittelbar am Ende der Metallzuführvorrichtung über einen Mittelteil des Abstandes zwischen den Breitseitenwänden wärmeisoliert sind und an beiden an die Breitseitenwände anschliessenden Endteilen eine hohe Wärmeleitfähigkeit aufweisen.

Die Schmalseitenwände können seitlich an die Metallzuführeinrichtung anschliessen. Eine Verstellung der Strangbreite kann bei dieser Konstruktion nur im Stillstand der Anlage durchgeführt werden. Die Metallzuführeinrichtung ist dabei auszuwechseln und der neuen Bandbreite anzupassen. Wird während des laufenden Giessbetriebes eine Verstellung der Strangbreite gewünscht, so kann gemäss einer weiteren Ausführungsform mindestens eine Schmalseitenwand in Strangförderrichtung gesehen an die Metallzuführvorrichtung anschliessen und quer zur Strangförderrichtung verschiebbar angeordnet werden.

Bei Metallen mit hohem Flüssigkeitsgrad kann flüssiges Metall in die Stossfugen zwischen den Trommeln und der Metallzuführeinrichtung sowie den Schmalseitenwänden innerhalb des Formhohlraumes eindringen und zu Störungen des Giessbetriebes oder zu Oberflächenfehlern am gegossenen Strang führen. Um solche Nachteile zu vermeiden, wird für diese Ausführungsform vorgeschlagen, die Schmalseitenwand vor dem wärmeisolierten Teil in einem schmalen Bereich un-

mittelbar anschliessend an die Metallzuführvorrichtung über die gesamte Spaltdicke aus gekühltem Material mit hoher Wärmeleitfähigkeit vorzusehen. Die daran anfänglich erstarrte Kruste löst sich im von den gekühlten Breitseiten entfernten Bereich von dem wärmeisolierten Teil wieder auf und wird erst anschliessend im gekühlten Teil der Schmalseitenwand neu gebildet. Dadurch wird ein Verklemmen des Stranges verhindert.

Im nachfolgenden werden anhand von Figuren Ausführungsbeispiele der Erfindung erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Vertikalschnitt nach der Linie I-I der Fig. 2 durch einen Teil einer schematisch dargestellten Bandgiessanlage,

Fig. 2 einen Schnitt nach der Linie II-II der Fig. 1,

Fig. 3 einen Schnitt durch den Formhohlraum eines anderen Beispieles,

Fig. 4 einen Vertikalschnitt durch einen Formhohlraum eines weiteren Beispieles und

Fig. 5 einen Schnitt nach der Linie V-V der Fig. 4.

In Fig. 1 und 2 ist eine Stranggiessanlage für Bänder und dünne Brammen mit zwei in Strangförderrichtung 2 rotierenden, gekühlten Giesstrommeln 3 und 4 dargestellt. Auf der mit 6 bezeichneten Pfeillänge bilden die Trommeln 3, 4 gekühlte Breitseitenwände 7 und 8 zusammen mit zwei stationären, gekühlten Schmalseitenwänden 10 und 11 einen Formhohlraum 12. Die Schmalseitenwände 10, 11 schliessen den Formhohlraum 12 seitlich ab, der im wesentlichen einen rechteckigen Querschnitt für rechteckige Stränge aufweist. Sie greifen mindestens teilweise zwischen die beiden bogenförmigen Breitseitenwände 7, 8 bzw. zwischen die Mäntel der Trommeln 3, 4 ein.

Die Schmalseitenwände 10, 11 entlang dem Formhohlraum 12 sind in Strangförderrichtung 2 in einem ersten Abschnitt 14 wärmeisoliert, z.B. durch feuerfeste Körper 5, 5', die in die Schmalseitenwände eingelassen sind. Je nach Giessmetall, Giessleistung etc. kann die Feuerfestigkeit, die Wärmeleitfähigkeit und das Material bestimmt werden. Mit Vorteil werden bekannte, durch flüssiges Metall nicht benetzbare feuerfeste Materialien eingesetzt. Im ersten Abschnitt 14 sind die Schmalseiten 10, 11 über den gesamten Abstand zwischen den Breitseitenwänden wärmeisoliert.

In einem zweiten Abschnitt 15 weisen die Schmalseitenwände 10, 11 über den gesamten Abstand 16 zwischen den Breitseitenwänden 7, 8 eine hohe Wärmeleitfähigkeit auf. Sie werden in der Regel aus Metall, insbesondere aus Kupfer hergestellt und mit Wasser gekühlt. Der zweite Abschnitt 15 stellt den letzten Teil des Formhohlraumes 12 dar. Er verjüngt sich in Strangförderrichtung 2 nur noch sehr schwach und ist deshalb zwischen den Breitseitenwänden 7, 8 annähernd parallel. Die Länge dieses Abschnittes 15 beeinflusst die Krustenbildung an den Schmalseiten des Bandes oder Stranges ganz wesentlich. Werden bei hohen Durchsatzleistungen und daraus resultierenden hohen Giessgeschwindigkeiten lange Abschnitte 15 zum Entzug der Wärme benötigt, so muss der Trommeldurchmesser entsprechend gross gewählt werden. In Strangförderrichtung 2 werden die beiden Schmalseitenwände 10, 11 mit Vorteil der Schrumpfung entsprechend konvergierend angeordnet.

In einem, den Formhohlraum 12 überragenden Teil 17 weisen die Schmalseitenwände 10, 11 Verlängerungen auf. Nach dem engsten Spalt zwischen den Trommeln 3, 4 verbreitern sich diese Wände 10, 11 wieder und können so einen durch eine strichpunktierte Linie 18 angedeuteten Strang weiter kühlen und stützen.

Die Breitseitenwände 10, 11 weisen Kühlkanäle 20, 20' auf, die ganz oder teilweise ausserhalb der rotierenden Trommelmäntel angeordnet sein können. Ueber einen Abschnitt 21 schliessen sich die Schmalseitenwände 10, 11 seitlich an die Metallzuführeinrichtung 22 an.

In Fig. 3 schliesst sich eine Schmalseitenwand 29 in Strangförderrichtung 31 gesehen an die Metallzuführvorrichtung 32 an. Sie ist quer zur Strangförderrichtung 31, wie durch Pfeil 35 angedeutet, verschiebbar angeordnet und kann auch während des Giessbetriebes bewegt werden, um die Bandbreite zu ändern. Die Kühlwasserkanäle 30 sind bei solchen Wänden 29 gesamthaft innerhalb des zwischen rotierenden Breitseitenwänden 36 eingreifenden Querschnittes der Schmalseitenwand 29 angeordnet.

Bei dieser Schmalseitenwand 29 ist vor dem wärmeisolierten Teil 33 ein schmaler Bereich 34 unmittelbar anschliessend an die Metallzuführung 32 über die gesamte Spaltdicke aus gekühltem Material mit hoher Wärmeleitfähigkeit vorgesehen.

In Fig. 4 und 5 ist ein in wenigen Details abgewandeltes Ausführungsbeispiel einer Schmalseitenwand 40 dargestellt. Eine Metallzuführvorrichtung 41 ist im wesentlichen gleich gestaltet wie in Fig. 2. Die Schmalseitenwand 40 ist in Stranglaufrichtung unmittelbar am Ende der Metallzuführvorrichtung 41 über einen durch einen Pfeil 42 dargestellten Mittelteil des Abstandes zwischen den Breitseitenwänden 43, 44 wärmeisoliert. Beide an die Breitseitenwände 43, 44 anschliessenden Endteile 46, 46' weisen eine hohe Wärmeleitfähigkeit auf. Ein in die Schmalseitenwand 40 eingelassener feuerfester Block 48 kann, wie in diesem Beispiel dargestellt, als fünfeckiger Quader ausgebildet sein. Im Kontakt mit den gekühlten Endteilen 46, 46' erstarrt das flüssige Metall. Dadurch wird die Gefahr verringert,

dass es in den Spalt zwischen der Schmalseitenwand 40 und den Breitseitenwänden 43, 44 eindringt. Der feuerfeste Block 48 verhindert ein vorzeitiges übermässiges Erstarren der Schmalseiten des Stranges und damit sein Verklemmen im Formhohlraum. Anschliessend an den Block 48 folgt ein Abschnitt 49 mit starker Kühlung, wie bei den vorangehenden Beispielen bereits beschrieben.

P A T E N T A N S P R U E C H E

1. Vorrichtung zum seitlichen Abschliessen eines Formhohlraumes mit im wesentlichen rechteckigem Querschnitt in einer Stranggiessanlage, wobei der Formhohlraum aus zwei in Strangförderrichtung rotierenden gebogenen, gekühlten Breitseitenwänden und zwei stationären gekühlten Schmalseitenwänden besteht und die Schmalseitenwände zwischen die beiden bogenförmigen Breitseitenwände eingreifen, dadurch gekennzeichnet, dass die Schmalseitenwände (10, 11) im Formhohlraum (12) in Strangförderrichtung (2) in einem ersten Abschnitt (14) wärmeisoliert sind, in einem zweiten Abschnitt (15) über den gesamten Abstand (16) zwischen den Breitseitenwänden (7, 8) eine hohe Wärmeleitfähigkeit aufweisen und der zweite Abschnitt (15) in einem zwischen den Breitseitenwänden (7, 8) annähernd parallelen Formhohlraumteil angeordnet ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schmalseitenwände (10, 11) über den engsten Spalt zwischen den Breitseitenwänden (7, 8) in Strangförderrichtung (2) hinausragen.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine rotierende Breitseitenwand (7, 8) als Trommel (3, 4) ausgebildet ist und dass sich die Schmalseitenwände (10, 11) nach dem engsten Spalt zwischen den Breitseitenwänden (7, 8) wieder verbreitern.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Schmalseitenwände (10, 11) im ersten Abschnitt (14) über den gesamten Abstand zwischen den Breitseitenwänden (7, 8) wärmeisoliert sind.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Schmalseitenwände (10, 11) seitlich an die Metallzuführeinrichtung (22) anschliessen.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Schmalseitenwände (10, 11) zwischen die rotierenden Breitseitenwände (7, 8) eingreifen und dass die Kühlwasserkanäle (20) der Schmalseitenwände (10, 11) überwiegend ausserhalb der rotierenden Breitseiten (7, 8) angeordnet sind.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Schmalseitenwände (29, 40) zwischen die rotierenden Breitseitenwände (36, 44) eingreifen, innerhalb dieser quer zur Strangförderrichtung (31) verschiebbar sind und dass die Kühlwasserkanäle (30) gesamthaft innerhalb des zwischen die rotierenden Breitseitenwände (36, 44) eingreifenden Querschnittes der Schmalseitenwand (29, 40) angeordnet sind.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 3 und 5 - 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Schmalseitenwände (40) in Strangförderrichtung (2) unmittelbar am Ende der Metallzuführvorrichtung (41) über einen Mittelteil (42) des Abstandes zwischen den Breitseitenwänden (43, 44) wärmeisoliert sind und an beiden an die Breitseitenwände (43, 44) anschliessenden Endteilen (46, 46') eine hohe Wärmeleitfähigkeit aufweisen.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 4, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Schmalseitenwände (29) in Strangförderrichtung (31) gesehen an die Metallzuführvorrichtung (32) anschliessen und quer zur Strangförderrichtung (31) verschiebbar angeordnet sind.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Schmalseitenwand (29) vor dem wärmeisolierten Teil (33) in einem schmalen Bereich (34) unmittelbar anschliessend an die Metallzuführvorrichtung (32) über die gesamte Spaltdicke aus gekühltem Material hoher Wärmeleitfähigkeit besteht.

Fig.1

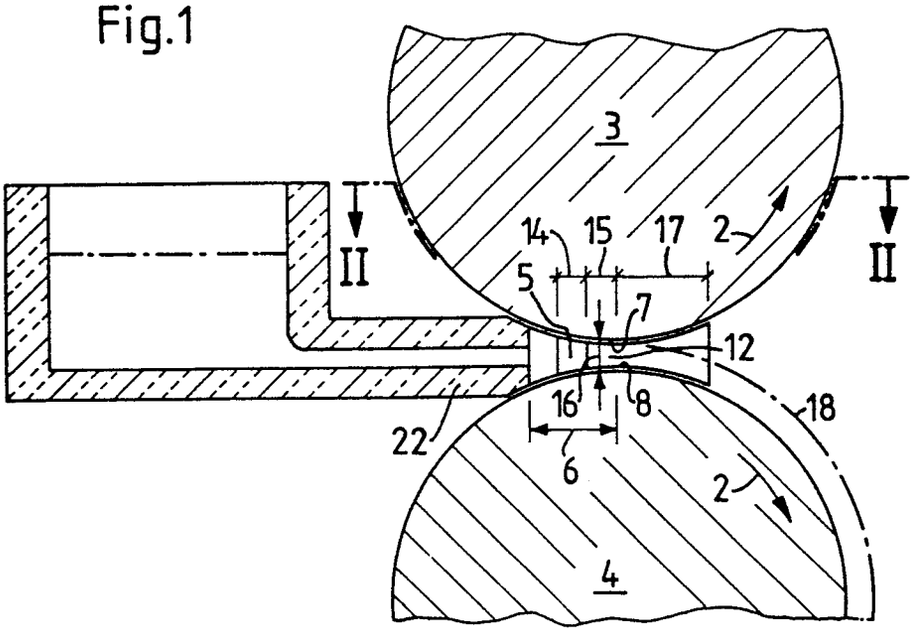

3
II
II
14
15
17
2
5
7
12
16
8
18
22
6
2
4

Fig.2

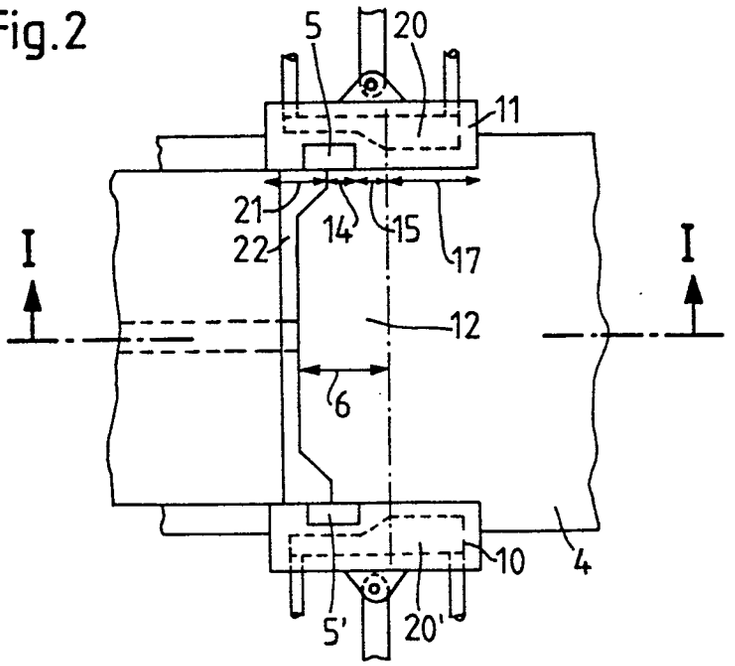

5
20
11
21
22
14
15
17
I
I
12
6
10
4
5'
20'

Fig.3

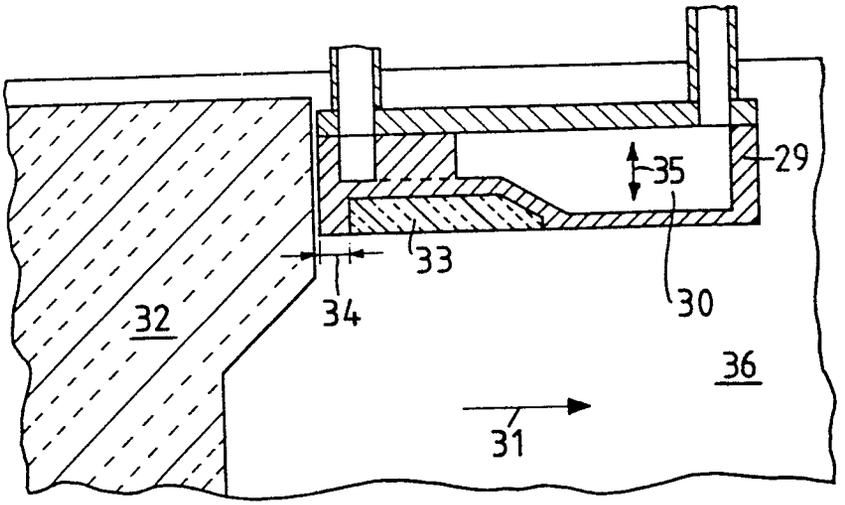


Fig.4

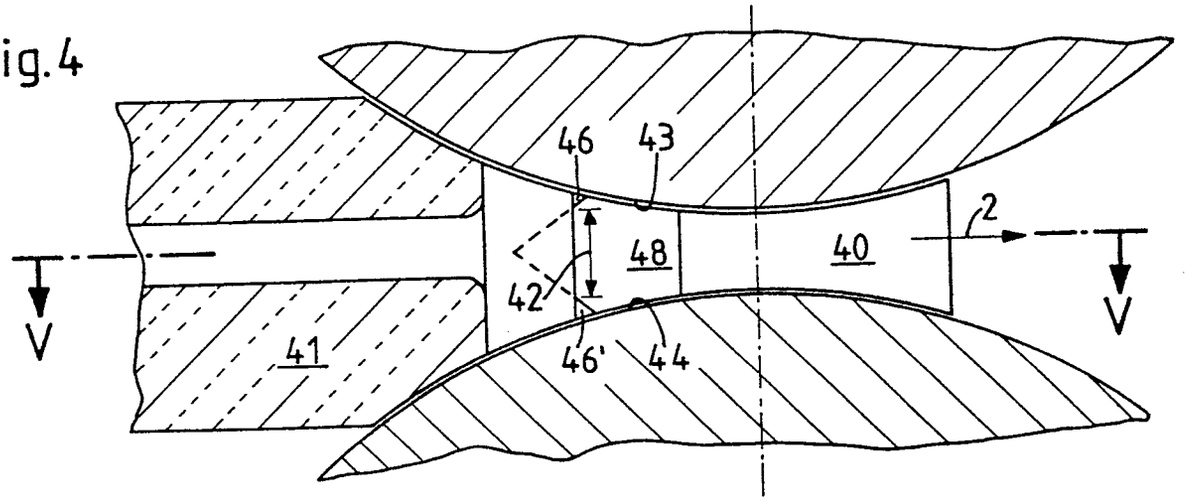
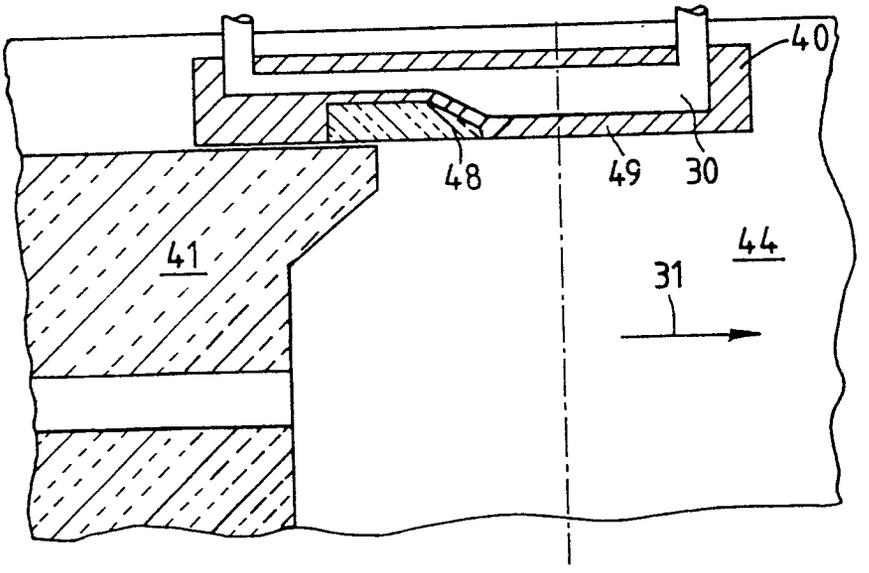


Fig.5



Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0161475
Nummer der Anmeldung

EP 85 10 4217

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
D,A	DE-A-2 063 591 (CREUSOT-LOIRE) * Ansprüche 1,5 *	1	B 22 D 11/06
A	EP-A-0 007 282 (MANUFACTURE METALLURGIQUE DE TOURNUS) * Zusammenfassung; Figur 1 *	1	
A	FR-A-1 364 758 (COMPAGNIE GENERALE DU DURALUMIN ET DU CUIVRE)		
A	AT-B- 209 510 (PECHINEY COMPAGNIE DE PRODUITS CHIMIQUES)		

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)

B 22 D 11/00

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
BERLIN	10-07-1985	GOLDSCHMIDT G

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur
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