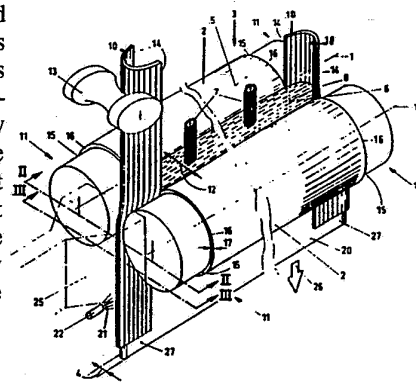


(54) Title: PROCESS AND DEVICE FOR THE CONTINUOUS CASTING OF A THIN STRIP OR SLAB

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM STRANGGIESSEN EINES DÜNNEN BANDES ODER EINER DÜNNEN BRAMME

In a process for the continuous casting of a thin strip or slab, melt (6) is poured into a continuous mould (3) supporting the billet (20) on the two broad sides by means of broad mould side-walls (2), wherein the billet (20) is passed through the continuous mould (3) and its thickness (4, 12) is reduced by the broad side-walls (2) which converge in the direction of passage. In order properly to support and guide the narrow sides of the billet (20), endless, transversely deformable sealing strips (10) forming the narrow sides of the billet (20) or the mould (3) are continuously fed in along the billet (20) at a rate corresponding to the extraction rate of the billet (20), the melt (6) sets at the sealing strips (10), whereby the sealing strips (10) come into close contact with the broad side-walls (2) of the mould and, when the billet (20) is moved, are transversely bowed in the extraction direction in accordance with the reduction in thickness of the billet (20).



Bei einem Verfahren zum Stranggießen eines dünnen Bandes oder einer dünnen Bramme wird Schmelze (6) in eine den Strang (20) mittels Kokillen-Breitseitenwänden (2) an den beiden Breitseiten stützende Durchlaufkokille (3) gegossen, wobei der Strang (20) unter Verringerung seiner Dicke (4, 12) infolge in Durchlaufrichtung konvergierender Breitseitenwände (2) der Durchlaufkokille (3) durch die Durchlaufkokille (3) hindurchbewegt wird. Um eine einwandfreie Stützung und Führung der Schmalseiten des Stranges (20) zu ermöglichen, werden zwischen die Kokillen-Breitseitenwände (2) endlose und quer zu ihrer Längsrichtung verformbare und die Schmalseiten des Stranges (20) bzw. der Kokille (3) bildende Dichtstreifen (10) in Längsrichtung des Stranges (20) mit einer der Ausziehgeschwindigkeit des Stranges (20) entsprechenden Geschwindigkeit kontinuierlich eingeführt, erstarrt die Schmelze (6) an den Dichtstreifen (10), wobei die Dichtstreifen (10) mit den Kokillen-Breitseitenwänden (2) in dichten Kontakt kommen und bei Bewegungen des Stranges (20) in Ausziehrichtung entsprechend der Dickenverringerung des Stranges (20) in Querrichtung gewölbt werden.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FI	Finnland	MR	Mauritanien
AU	Australien	FR	Frankreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GA	Gabon	NL	Niederlande
BE	Belgien	GB	Vereinigtes Königreich	NO	Norwegen
BF	Burkina Faso	GN	Guinea	NZ	Neuseeland
BG	Bulgarien	GR	Griechenland	PL	Polen
BJ	Benin	HU	Ungarn	PT	Portugal
BR	Brasilien	IE	Irland	RO	Rumänien
CA	Kanada	IT	Italien	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	JP	Japan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SK	Slowakischen Republik
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	SU	Soviet Union
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TD	Tschad
CZ	Tschechischen Republik	MC	Monaco	TG	Togo
DE	Deutschland	MG	Madagaskar	UA	Ukraine
DK	Dänemark	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
ES	Spanien	MN	Mongolei	VN	Vietnam

Verfahren und Vorrichtung zum Stranggießen eines dünnen
Bandes oder einer dünnen Bramme

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Stranggießen eines dünnen Bandes oder einer dünnen Bramme, insbesondere aus Stahl in einer Dicke zwischen 2 und 20 mm, durch Gießen einer Schmelze in eine den Strang mittels Kokillen-Breitseitenwänden an den beiden Breitseiten stützende Durchlaufkokille, wobei der Strang unter Verringerung seiner Dicke infolge in Durchlaufrichtung konvergierender Breitseitenwände der Durchlaufkokille durch die Durchlaufkokille hindurchbewegt wird, sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Verfahren dieser Art sind aus der EP-A 0 154 250, der EP-A 0 390 924 und der JP-A 58-32 552 bekannt. Bei der Realisierung dieser Verfahren stößt man jedoch auf Schwierigkeiten, weil die Bildung der Schmalseiten des Bandes bisher ein nur schwer zu lösendes Problem, wenn nicht ein noch ungelöstes Problem darstellt. Zur Bildung der Schmalseite muß - wie auf der Breitseite - ebenfalls eine Schale gebildet werden, wozu eine Führungswand notwendig ist, die die seitliche Begrenzung des flüssigen Stahles darstellt und an der der Stahl erstarren kann. Eine geeignete Führungswand für das Gießen von Stahl existiert jedoch noch nicht.

Das Problem besteht darin, daß sich die Form der Schmalseite durch den enger werdenden Gießspalt in Richtung Kokillenauslauf durch die sich beim Hindurchbewegen durch die Kokille einander nähernden Breitseiten ändert. Alle bisherigen Vorschläge zur Stützung und Führung des Stahles an der Schmalseite des Stranges behindern die Schalenbildung; entweder bildet sich die Schale unzureichend oder die Führungswand dichtet den flüssigen Stahl vor seitlichem Austritt zu wenig ab oder sie behindert das Abgleiten der sich bildenden

Stahlschale, so daß diese aufreißt und flüssiger Stahl ausbricht.

Die Erfindung bezweckt die Vermeidung dieser Nachteile und Schwierigkeiten und stellt sich die Aufgabe, ein Verfahren der eingangs beschriebenen Art sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zu schaffen, welche eine einwandfreie Stützung und Führung der Schmalseiten des Stranges ermöglichen. Insbesondere soll ein Austritt von Schmelze durch Undichtheit der Durchlaufkokille sowie ein Hängenbleiben der noch dünnen Strangschale und damit ein Aufreißen derselben zuverlässig verhindert werden.

Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs beschriebenen Art dadurch gelöst, daß zwischen die Kokillen-Breitseitenwände endlose und quer zu ihrer Längsrichtung verformbare und die Schmalseiten des Stranges bzw. der Kokille bildende Dichtstreifen in Längsrichtung des Stranges mit einer der Ausziehgeschwindigkeit des Stranges entsprechenden Geschwindigkeit kontinuierlich eingeführt werden, daß die Schmelze an den Dichtstreifen erstarrt, wobei die Dichtstreifen mit den Kokillen-Breitseitenwänden in dichten Kontakt kommen und bei Bewegen des Stranges in Ausziehrichtung entsprechend der Dickenverringerung des Stranges in Querrichtung gewölbt werden.

Die Dichtstreifen treten mit beiden Breitseiten der Durchlaufkokille in Kontakt und bilden jeweils eine Brücke zwischen den Breitseiten und verhindern so den seitlichen Austritt des flüssigen Stahles. Sie ermöglichen die Bildung einer Strangschale und behindern nicht das Abfließen der Schale aus dem Gießspalt, weil sich die Dichtstreifen in gleicher Weise verformen wie die sich darauf bildende Strangschale.

Aus der AT-B 283 614 ist ein Verfahren zum Stranggießen bekannt, bei dem die Schmelze in einen Raum gegossen wird, der aus einer Anzahl von Stahlbändern gebildet ist, die sich in vertikaler Richtung synchron mit der Ausziehgeschwindigkeit des Stranges nach unten bewegen. Die Stahlbänder werden hierbei an ihren Längsrändern unlösbar zu einem im Querschnitt geschlossenen Gehäuse miteinander verbunden. Das so gebildete Gehäuse wird selbst zur äußeren Haut des Stahlstranges, welches den Strang vollständig einschließt. Dieses Verfahren ist nicht nur infolge des Blechbedarfes sehr aufwendig, sondern auch kompliziert, da eine vollständige Abdichtung des Gehäuses an dessen Längskanten nur schwierig zu verwirklichen ist. Eine Verformung eines mit der Schmelze in Kontakt gelangenden Blechbandes findet nicht statt, da der Querschnitt des Stranges über seine Länge, abgesehen von einer Schrumpfung, konstant bleibt.

Erfindungsgemäß ist es zum Erzielen einer guten Dichtheit zweckmäßig, wenn die Dichtstreifen vor oder beim Eintritt in die Durchlaufkokille in Querrichtung vor-gewölbt werden.

Vorteilhaft wird zur Herstellung besonders dünner Stränge das Stranggießen nach dem Gießwalzverfahren durchgeführt.

Um ein Aufschmelzen des Dichtstreifens zu verhindern, werden zweckmäßig Dichtstreifen verwendet, deren Liquidustemperatur höher liegt als die Liquidustemperatur der zu gießenden Schmelze, wobei vorteilhaft die Dichtstreifen von außen gekühlt werden.

Zur Erzielung einer hohen Gießleistung für schräg angeordnete Durchlaufkokillen unter Verwendung schmaler Dichtstreifen werden zweckmäßig die Dichtstreifen im Hinblick auf die zwischen den Kokillen-Breitseitenwänden

liegende Symmetrieebene der Durchlaufkokille asymmetrisch zugeführt.

Vorteilhaft wird der Strang während des Gießens unter Entfernung der Dichtstreifen besäuml.

Eine Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens mit einer Kokillen-Breitseitenwände aufweisenden Durchlaufkokille, die einen in Strangausziehrichtung sich quer zu den Kokillen-Breitseitenwänden verjüngenden Querschnitt aufweist, ist dadurch gekennzeichnet, daß die Kokillen-Breitseitenwände in ihren seitlichen Endbereichen sich über die Höhe der Kokille erstreckende Ausnehmungen zur Aufnahme von sich in Ausziehrichtung und mit Ausziehgeschwindigkeit des Stranges durch die Durchlaufkokille bewegend und die Kokillen-Schmalseitenwände bildenden Dichtstreifen aufweisen, welche Dichtstreifen mittels einer Zuführeinrichtung zwischen die Kokillen-Breitseitenwände einbringbar sind, wobei eine besonders einfache Ausführungsform dadurch gekennzeichnet ist, daß die Breite der Dichtstreifen größer bemessen ist als die Breite des Kokillenhohlraumes der Durchlaufkokille in Höhe des Gießspiegels.

Eine gute Dichtheit läßt sich in besonders einfacher Weise dadurch erzielen, daß eine Vorformeinrichtung, insbesondere Profilrollen, zur Wölbung der Dichtstreifen in Querrichtung vor Eintritt in die Durchlaufkokille vorgesehen ist.

Zum Erzielen einer hohen Sicherheit gegen Durchbrüche, zur verbesserten Führung eines Dichtstreifens, um eine gute Abstützung des ferrostatistischen Druckes zu erzielen und zur Vermeidung von Stranglängsverformungen ist es weiters von Vorteil, wenn die Gießwalzen in ihren seitlichen Endbereichen jeweils eine peripher umlaufende Ausnehmung

aufweisen, deren Tiefe der Dicke eines Dichtstreifens entspricht.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weisen die Dichtstreifen eine Wölbung nach außen auf, wobei vorteilhaft die Dichtstreifen seitlich des mittig nach außen gewölbten Bereiches parallel zu den Kokillen-Breitseiten gerichtete Flanschbereiche aufweisen, die die Randbereiche der Dichtstreifen bilden und die sich nach außen zu den seitlichen Enden der Kokillen-Breitseitenwände erstrecken und an jeder Breitseitenwand an einer Stufe abstützen.

Dabei ist es zur Vermeidung von Stranglängsverformungen zweckmäßig, wenn die Kokillen-Breitseitenwände an beiden seitlichen Endbereichen mit jeweils einer zweistufigen Ausnehmung versehen sind, die jeweils der Aufnahme des vom Dichtstreifen eingehüllten Seitenrand-Längsbereiches des Stranges dienen.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform sind die Dichtstreifen mit einer Wölbung nach innen in Richtung Kokillenmitte versehen.

Um das Abtrennen der mit den Dichtstreifen versehenen Längsränder des Stranges zu erleichtern bzw. gleichzeitig mit dem Arbeitsgang des Gießens zu ermöglichen, sind vorteilhaft die Gießwalzen in ihren seitlichen Endbereichen jeweils mit einem zur gegenüberliegenden Gießwalze gerichteten Wulst versehen, welche Wülste Einschnürungen in den Seitenrand-Längsbereichen des Stranges oder unter Bildung eines geschlossenen Kalibers eine Abtrennung der Seitenrand-Längsbereiche des Stranges bewirken.

Zwecks einfacher Wartung und einfacher Breitenänderung des Stranges sind zweckmäßig die Gießwalzen an ihren Enden mit

jeweils einem Walzenkopf versehen, der die Ausnehmungen bzw. die Wülste aufweist, wobei die Walzenköpfe auswechselbar an den Gießwalzen angeordnet sind.

Zum Gießen des Stranges unter Einhaltung eines relativ kleinen Sumpfes, der die Verwendung schmaler Dichtstreifen ermöglicht, bilden vorteilhaft die Gießwalzen einen in Dickenrichtung des Stranges schräg stehenden Gießspalt.

Zur Aufnahme des ferrostatistischen Druckes sind zweckmäßig seitlich der Kokillen-Breitseitenwände Stützeinrichtungen, wie Stützrollen zur Abstützung der Dichtstreifen vorgesehen.

Um ein Aufschmelzen der Dichtstreifen auch bei geringen Gießgeschwindigkeiten zuverlässig zu verhindern, sind vorteilhaft seitlich der Kokillen-Breitseitenwände Kühleinrichtungen zur Kühlung der Dichtstreifen vorgesehen.

Für alle Ausführungsformen sind zweckmäßig die Dichtstreifen aus weichem, gut verformbarem Stahl gebildet.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand einiger in der Zeichnung schematisch dargestellter Ausführungsformen näher erläutert, wobei Fig. 1 eine zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens geeignete Vorrichtung im Schrägriß zeigt. Die Fig. 2 und 3 sind Schnittdarstellungen von nach den Linien II-II (knapp unterhalb des Gießspiegels) und III-III (in Höhe des Gießspaltes) der Fig. 1 geführten Schnitten. Die Fig. 4 und 5, 6 und 7 sowie 8 und 9 stellen in zu den Fig. 2 und 3 analogen Darstellungen jeweils eine weitere Ausführungsform dar. In den Fig. 10 bis 13 ist eine bevorzugte Ausführungsform dargestellt, wobei Fig. 10 eine Seitenansicht und die Fig. 11, 12 und 13

Schnittdarstellungen nach den Linien XI-XI, XII-XII und XIII-XIII veranschaulichen. Die Fig. 14 bis 17 zeigen eine weitere Ausführungsform in zu den Fig. 10 bis 13 analoger Darstellung.

Die in den Fig. 1 bis 3 dargestellte Stranggießvorrichtung weist eine aus zwei zueinander parallel ausgerichteten und mit horizontalen Achsen 1 angeordneten, mittels eines Antriebes drehbaren und mit einer Innenkühlung versehenen Gießwalzen 2 gebildete Durchlaufkokille 3 auf, zwischen denen ein Spalt in der Dicke 4 des zu gießenden Querschnittes eingestellt ist. Die engste Distanz (Dicke 4 des Gießspaltes 9, siehe Fig. 3) der Oberflächen 5 der Gießwalzen 2 beträgt entsprechend der gewünschten Dicke des zu gießenden Warmbandes etwa 1 bis 50 mm, vorzugsweise 2 bis 20 mm; sie kann entsprechend dem Gießprogramm auf unterschiedliche Maße verstellt werden.

Oberhalb der Gießwalzen 2 ist ein nicht dargestellter Zwischenbehälter, der mit der zu vergießenden Schmelze - vorzugsweise Stahlschmelze 6 - gefüllt ist, in Stellung gebracht. An der Unterseite dieses Zwischenbehälters sind zwei Gießrohre 7 befestigt, welche bis unter den Gießspiegel 8 der zwischen den Gießwalzen 2 eingegossenen Schmelze 6 ragen. Die Anzahl der Gießrohres 7 kann je nach Strangbreite variiert werden.

Ein seitliches Ausfließen der Schmelze 6 zwischen den Gießwalzen 2 wird durch zwei Dichtstreifen 10, die vorzugsweise von einem relativ weichen Stahlband gebildet sind, bewirkt, wobei die endlosen Dichtstreifen mit Gießgeschwindigkeit durch die Durchlaufkokille 3 bewegt werden. Jeweils ein Dichtstreifen 10 ist zwischen die Endbereiche 11 der Gießwalzen 2 an jeweils einem Ende derselben eingeschoben und bildet somit eine Schmalseitenwand der Durchlaufkokille.

Die Dichtstreifen 10, deren Breite größer bemessen ist als die Breite 12 des die Schmelze 3 aufnehmenden Kokillenhohlraumes in Höhe des Gießspiegels 8, werden vor dem Einlaufen in die Durchlaufkokille 3 mittels einer Zuführ- und Vorformeinrichtung mit Profilrollen 13 - von denen nur eine dargestellt ist - geführt und vorgeformt, so daß sie eine Wölbung in Querrichtung aufweisen und mit ihren Längsrändern 14 an den Oberflächen 5 der Gießwalzen 2 anliegen. Die Gießwalzen 2 weisen an ihren Endbereichen 11 ringförmige Ausnehmungen 15 auf, in denen die Dichtstreifen 10 zu liegen kommen, wobei die Längsränder 14 der Dichtstreifen 10 an den die Ausnehmungen 15 begrenzenden Stufen 16 anliegen und so für eine gute Dichtheit sorgen. Gleichzeitig wird dadurch eine gute Führung des Dichtstreifens 10 erreicht. Die Tiefe 17 der Ausnehmungen 15 ist gleich der Dicke 18 der Dichtstreifen 10, so daß die sich bildende Strangschale 19 keine Längsverformungen am Übergang von den Dichtstreifen 10 zu den Gießwalzen 2 aufweist.

Wie aus den Fig. 2 und 3 ersichtlich ist, kommt es beim Durchlaufen der Dichtstreifen 10 zwischen den Gießwalzen 2 zu einer Verformung der Dichtstreifen 10, bis die Distanz der Längsränder 14 eines Dichtstreifens 10 der Dicke 9 des Stranges 20 beim Austritt aus der Durchlaufkokille 3 entspricht. Die Wölbung des Dichtstreifens 10 vor dem Einlauf gibt die Richtung der Verformung - ob nach innen oder außen - vor. Die Dichtstreifen 10 werden mit der Ausziehgeschwindigkeit des Stranges 20 in Längsrichtung durch die Durchlaufkokille 3 bewegt. Durch den Kontakt der Schmelze 6 mit den Dichtstreifen 10 erlangen diese rasch ein hohes Temperaturniveau und werden dadurch sehr duktil. Die Kontaktzeiten der Dichtstreifen 10 mit der Schmelze 6 sind jedoch so kurz, daß es zu keinem Aufschmelzen der Dichtstreifen 10 kommt. Sollte die Gefahr eines Aufschmelzens gegeben sein, werden die Dichtstreifen 10

zweckmäßig von außen gekühlt, wie z.B. durch Besprühen mit einem Kühlmittel 21 mittels Düsen 22.

Vorteilhaft ist es, die Dichtstreifen 10 beim Durchlauf durch die Durchlaufkokille 3 gegen den auf die Dichtstreifen 10 wirkenden ferrostatistischen Druck zu stützen, z.B. mit Stützrollen 23, 24 aufweisenden Stützeinrichtungen 25, wobei die in Ausziehrichtung 26 des Stranges 20 hintereinanderliegenden Stützrollen 23, 24 in ihrer Breite jeweils der Breite des Kokilenhohlraumes angepaßt sind. Nach dem Austritt des Gußstranges 20 aus der Durchlaufkokille 3 sind die Dichtstreifen 10 an den Strangrand-Längsbereichen 27 des Stranges 20 angeschweißt oder eingewalzt; sie werden in der Folge vom Strang 20 abgetrennt, beispielsweise durch Besäumen.

Die Sumpfspitze kann in Ausziehrichtung an der Austrittsstelle oder nach dem Austritt des Stranges 20 aus der Durchlaufkokille 3 liegen oder durch Aufbringen eines entsprechenden Druckes auf die Gießwalzen 2, wodurch die Dicke 9 des Stranges 20 durch Aufeinandertreffen der Schalen 19 des Stranges 20 bzw. durch deren Verwalzen reduziert wird, innerhalb der Durchlaufkokille 3 liegen.

Wie die Fig. 2 und 3 erkennen lassen, weisen die Gießwalzen 2 an ihren Enden abnehmbare Walzenköpfe 28 auf, in denen die die Dichtstreifen aufnehmenden Ausnehmungen 15 vorgesehen sind. Damit ist für den Fall des Auftretens von den Gießbetrieb störenden Verschleißerscheinungen an den Gießwalzen 2 eine leichte Wiederherstellungsmöglichkeit gegeben. Mit Hilfe der Walzenköpfe 28 kann auch in einfacher Weise die Breite 29 des Stranges 20 geändert werden, indem Walzenköpfe mit unterschiedlichen Längserstreckungen 30 verwendet werden.

Gemäß der in den Fig. 4 und 5 dargestellten Ausführungsform werden die U-förmig vorprofilierten

Dichtstreifen 10 mit nach außen gerichteten Längskanten 14 eingesetzt, wobei sich die Längskanten an außenseitigen Schultern 31 der Ausnehmungen 15 der Gießwalzen 2 abstützen und die Dichtstreifen 10 an den innenseitig liegenden Schultern 16 der Gießwalzen 2 entsprechend der Breitenzunahme des Stranges 20 einfallen. Auf diese Art ist es möglich, die Dichtstreifen 10 trotz außenseitiger Abstützung nach außen zu wölben und die Abstützung und Führung der Dichtstreifen in die Walzenköpfe 28 der Gießwalzen 2 zu verlegen. Durch die dabei erzielte flächige Auflage der sich bildenden Flanschbereiche 32 der Dichtstreifen 10 in den Ausnehmungen 15 der Gießwalzen 2 bzw. der Walzenköpfe 28 ergibt sich eine sehr gute Abdichtung.

Die in den Fig. 6 und 7 dargestellten Walzenköpfe 28 weisen eine zweistufige Ausnehmung 15 auf. Bei dieser Ausführungsform ergibt sich eine schmalere flächige Auflage der Dichtstreifen 10, so daß mit Dichtstreifen 10 geringerer Breite das Auslangen gefunden wird.

Gemäß der in den Fig. 8 und 9 dargestellten Ausführungsform sind die Dichtstreifen 10 nach innen gewölbt und mit ihren Längsrändern 14 jeweils an einem außenseitigen Bund 31 der Walzenkörper 28 ähnlich wie bei der in den Fig. 4 und 5 dargestellten Variante abgestützt, so daß auch hier eigene Stützrollen zur Aufnahme des ferrostatistischen Druckes entbehrlich sind. Die Gießwalzen 2 weisen weiters eine integrierte Schere 33 zum Besäumen des Stranges 20 auf, die von den spitz zulaufenden ringförmigen Wülsten 33 der Walzenkörper 28 gebildet ist. Hierdurch ist für den fertigen Strang 20 ein geschlossenes Kaliber gebildet. Eine solche Schere kann selbstverständlich bei sämtlichen dargestellten Ausführungsformen vorgesehen sein.

Bei der in den Fig. 10 bis 13 dargestellten weiteren Ausführungsform ist der von den Gießwalzen 2 gebildete Gießspalt 9 schräg gestellt. Dementsprechend ist der flüssige Sumpf zwischen den Gießwalzen 2 klein, so daß die Breite der Dichtstreifen 10 trotz guter Dichtheit klein gehalten werden kann. Die zunächst im Querschnitt spitz winkelförmig gefalteten Dichtstreifen 10 werden mittels Führungsrollen 34, 35 tangential auf den Umfang nur einer der Gießwalzen 2 zugeführt und um diese Gießwalze 2 über einen Teilbereich ihres Umfanges gebogen, wodurch der Querschnitt der Dichtstreifen spitzwinkelig wird (vgl. Fig. 12). Auch hier ergibt sich eine gute flächige Abdichtung.

Um eine genau kontrollierte Verformung der Dichtstreifen 10 am Umfang der die Dichtstreifen 10 umlenkenden Gießwalze 2 sicherzustellen, sind gemäß der in den Fig. 13 bis 15 dargestellten Ausführungsform zusätzliche Formgebungs- bzw. Führungswalzen 36 am Umfang dieser Gießwalze 2 vorgesehen.

Für das erfindungsgemäße Gießverfahren kommen vorzugsweise Gießgeschwindigkeiten zwischen 20 und 80 m/min in Frage, wodurch auch bei relativ dünnen Strängen 20 hohe Gießleistungen erzielbar sind.

Die Erfindung beschränkt sich nicht auf die in der Zeichnung dargestellten Ausführungsformen, sondern sie kann in verschiedener Hinsicht modifiziert werden. Beispielsweise ist es möglich, die Kokillen-Breitseitenwände von mehreren in Ausziehrichtung des Stranges hintereinander angeordneten Gießwalzen zu bilden, über die ein endloses, die Schmelze kontaktierendes Gießband geführt ist, welches jedoch mit der Strangoberfläche nicht verschweißt. Die Distanz jeweils einander gegenüberliegender Gießwalzen nimmt hierbei in Ausziehrichtung des Stranges ab. Eine Kokille

mit solcherart ausgebildeten Breitseitenwänden ist beispielsweise in der japanischen Offenlegungsschrift Sho-58-32552 gezeigt. Weiters können die Breitseitenwände auch nach der Art, wie sie bei Raupenkokillen ausgebildet sind, gestaltet sein. Eine solche Raupenkokille ist beispielsweise in der DE-A - 26 30 391 gezeigt.

Das erfindungsgemäße Verfahren bzw. die erfindungsgemäße Vorrichtung lassen sich nicht nur zum Stranggießen von Stahl, sondern auch von anderen Metallen einsetzen, wobei die Qualität der Dichtstreifen dem zu vergießenden Metall angepaßt ist.

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Stranggießen eines dünnen Bandes oder einer dünnen Bramme, insbesondere aus Stahl in einer Dicke zwischen 2 und 20 mm, durch Gießen einer Schmelze (6) in eine den Strang (20) mittels Kokillen-Breitseitenwänden (2) an den beiden Breitseiten stützende Durchlaufkokille (3), wobei der Strang (20) unter Verringerung seiner Dicke (4, 12) infolge in Durchlaufrichtung konvergierender Breitseitenwände (2) der Durchlaufkokille (3) durch die Durchlaufkokille (3) hindurchbewegt wird, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen die Kokillen-Breitseitenwände (2) endlose und quer zu ihrer Längsrichtung verformbare und die Schmalseiten des Stranges (20) bzw. der Kokille (3) bildende Dichtstreifen (10) in Längsrichtung des Stranges (20) mit einer der Ausziehgeschwindigkeit des Stranges (20) entsprechenden Geschwindigkeit kontinuierlich eingeführt werden, daß die Schmelze (6) an den Dichtstreifen (10) erstarrt, wobei die Dichtstreifen (10) mit den Kokillen-Breitseitenwänden (2) in dichten Kontakt kommen und bei Bewegen des Stranges (20) in Ausziehrichtung entsprechend der Dickenverringerung des Stranges (20) in Querrichtung gewölbt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtstreifen (10) vor oder beim Eintritt in die Durchlaufkokille (3) in Querrichtung vor-gewölbt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Stranggießen nach dem Gießwalzverfahren durchgeführt wird.
4. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß Dichtstreifen (10)

verwendet werden, deren Liquidustemperatur höher liegt als die Liquidustemperatur der zu gießenden Schmelze (6).

5. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtstreifen (10) von außen gekühlt werden.
6. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtstreifen (10) im Hinblick auf die zwischen den Kokillen-Breitseitenwänden (2) liegende Symmetrieebene der Durchlaufkokille asymmetrisch zugeführt werden (Fig. 10 bis 17).
7. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Strang (20) während des Gießens unter Entfernung der Dichtstreifen (10) besäuml wird (Fig. 8, 9).
8. Vorrichtung zum Stranggießen nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, mit einer Kokillen-Breitseitenwände (2) aufweisenden Durchlaufkokille (3), die einen in Strangausziehrichtung sich quer zu den Kokillen-Breitseitenwänden verjüngenden Querschnitt aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Kokillen-Breitseitenwände (2) in ihren seitlichen Endbereichen (11) sich über die Höhe der Kokille erstreckende Ausnehmungen (15) zur Aufnahme von sich in Ausziehrichtung und mit Ausziehgeschwindigkeit des Stranges durch die Durchlaufkokille (3) bewegenden und die Kokillen-Schmalseitenwände bildenden Dichtstreifen (10) aufweisen, welche Dichtstreifen (10) mittels einer Zuführeinrichtung (13) zwischen die Kokillen-Breitseitenwände (2) einbringbar sind.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Kokillen-Breitseitenwände von zwei zueinander parallelen und einen Gießspalt (9) einschließenden Gießwalzen gebildet ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite der Dichtstreifen (10) größer bemessen ist als die Breite (12) des Kokillenhohlraumes der Durchlaufkokille (3) in Höhe des Gießspiegels (8).
11. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß eine Vorformeinrichtung (13), insbesondere Profilrollen (13), zur Wölbung der Dichtstreifen (10) in Querrichtung vor Eintritt in die Durchlaufkokille (3) vorgesehen ist.
12. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Gießwalzen (2) in ihren seitlichen Endbereichen (11) jeweils eine peripher umlaufende Ausnehmung (15) aufweisen, deren Tiefe (17) der Dicke (18) eines Dichtstreifens (10) entspricht.
13. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtstreifen (10) eine Wölbung nach außen aufweisen (Fig. 1 bis 7 und 10 bis 17).
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtstreifen seitlich des mittig nach außen gewölbten Bereiches parallel zu den Kokillen-Breitseiten (2) gerichtete Flanschbereiche (32) aufweisen, die die Randbereiche der Dichtstreifen (10) bilden und die sich nach außen zu den seitlichen Enden der Kokillen-Breitseitenwände (2) erstrecken und

an jeder Breitseitenwand (2) an einer Stufe (31) abstützen (Fig. 4 bis 7).

15. Vorrichtung nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Kokillen-Breitseitenwände (2) an beiden seitlichen Endbereichen (11) mit jeweils einer zweistufigen Ausnehmung (15) versehen sind, die jeweils der Aufnahme des vom Dichtstreifen (10) eingehüllten Seitenrand-Längsbereiches (27) des Stranges (20) dienen.
16. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtstreifen (10) mit einer Wölbung nach innen in Richtung Kokillenmitte versehen sind (Fig. 8, 9).
17. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 9 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Gießwalzen (2) in ihren seitlichen Endbereichen (11) jeweils mit einem zur gegenüberliegenden Gießwalze (2) gerichteten Wulst (33) versehen sind, welche Wülste (33) Einschnürungen in den Seitenrand-Längsbereichen (27) des Stranges (20) oder unter Bildung eines geschlossenen Kalibers eine Abtrennung der Seitenrand-Längsbereiche (27) des Stranges (20) bewirken (Fig. 8, 9).
18. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 9 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Gießwalzen (2) an ihren Enden mit jeweils einem Walzenkopf (28) versehen sind, der die Ausnehmungen (15) bzw. die Wülste (33) aufweist, wobei die Walzenköpfe (28) auswechselbar an den Gießwalzen (2) angeordnet sind.
19. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 9 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Gießwalzen (2)

einen in Dickenrichtung des Stranges (20) schräg stehenden Gießspalt (9) bilden (Fig. 10 bis 17).

20. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 8 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß seitlich der Kokillen-Breitseitenwände (2) Stützeinrichtungen (23 bis 25), wie Stützrollen (23, 24) zur Abstützung der Dichtstreifen (10) vorgesehen sind.
21. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 8 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß seitlich der Kokillen-Breitseitenwände (2) Kühleinrichtungen (22) zur Kühlung der Dichtstreifen (10) vorgesehen sind.
22. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 8 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtstreifen (10) aus weichem, gut verformbarem Stahl gebildet sind.

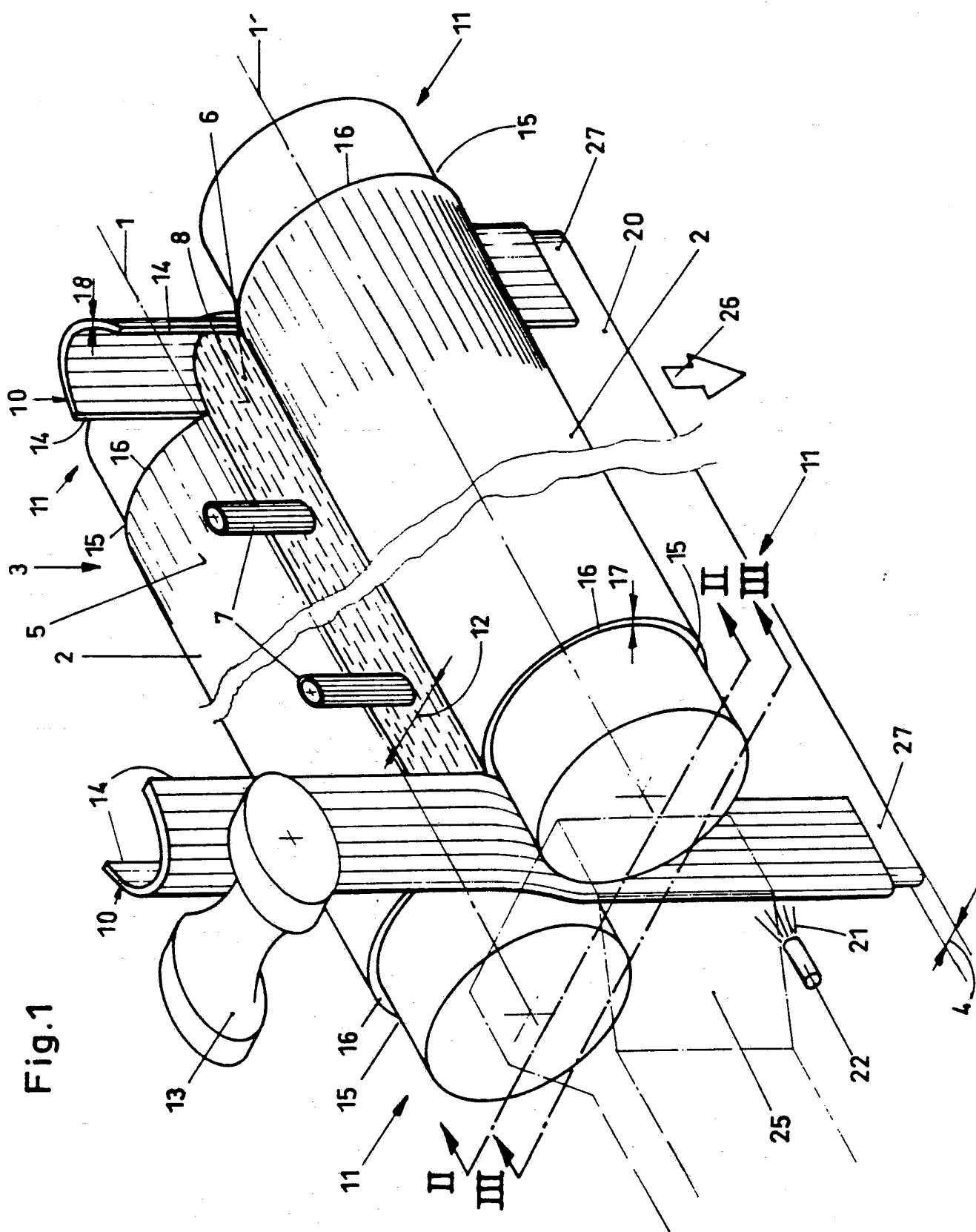


Fig.1

2/7

Fig.2

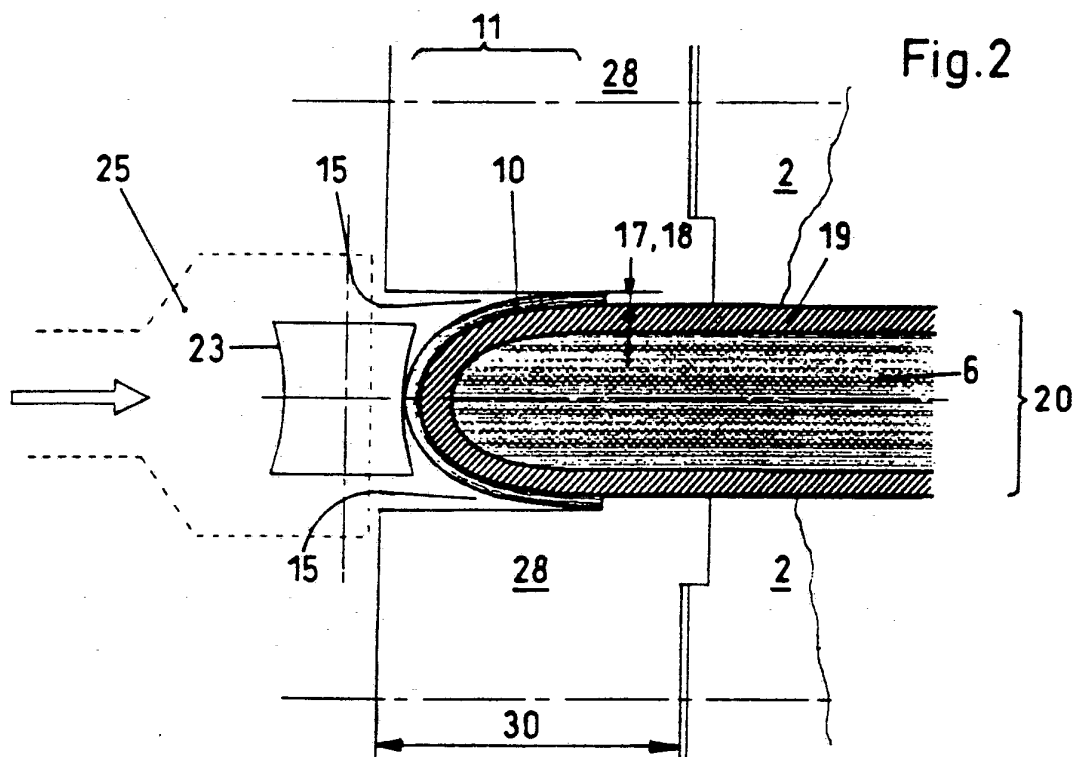
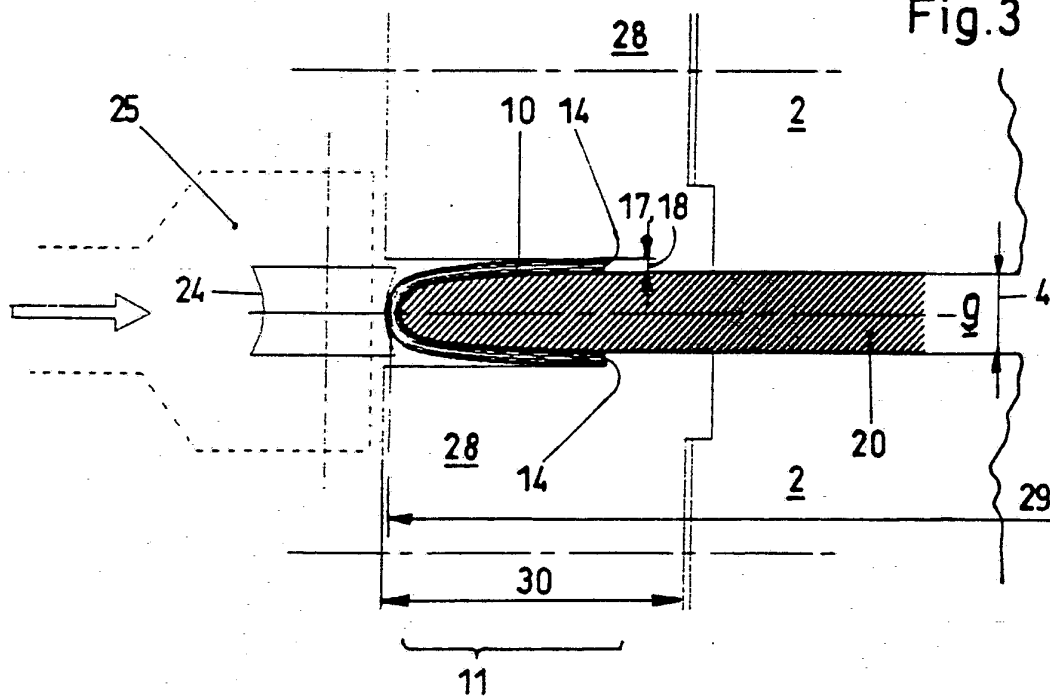
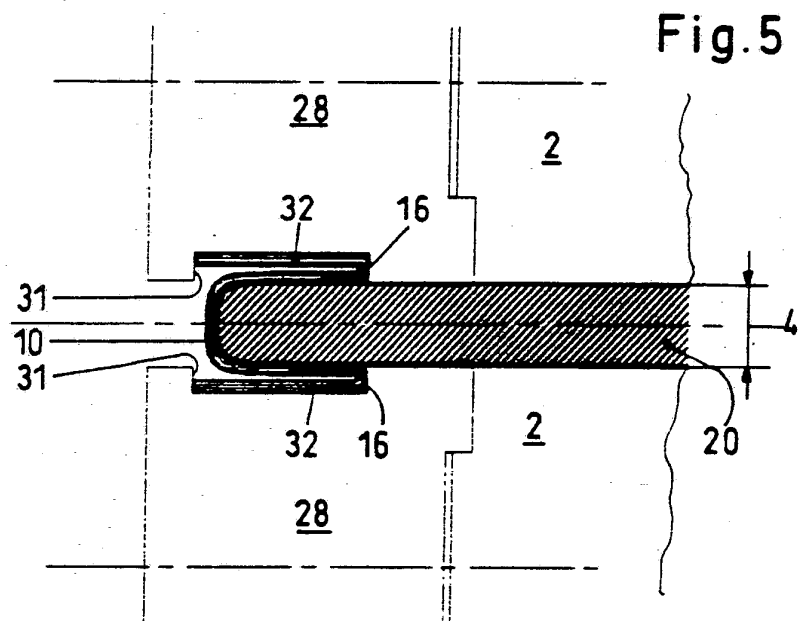
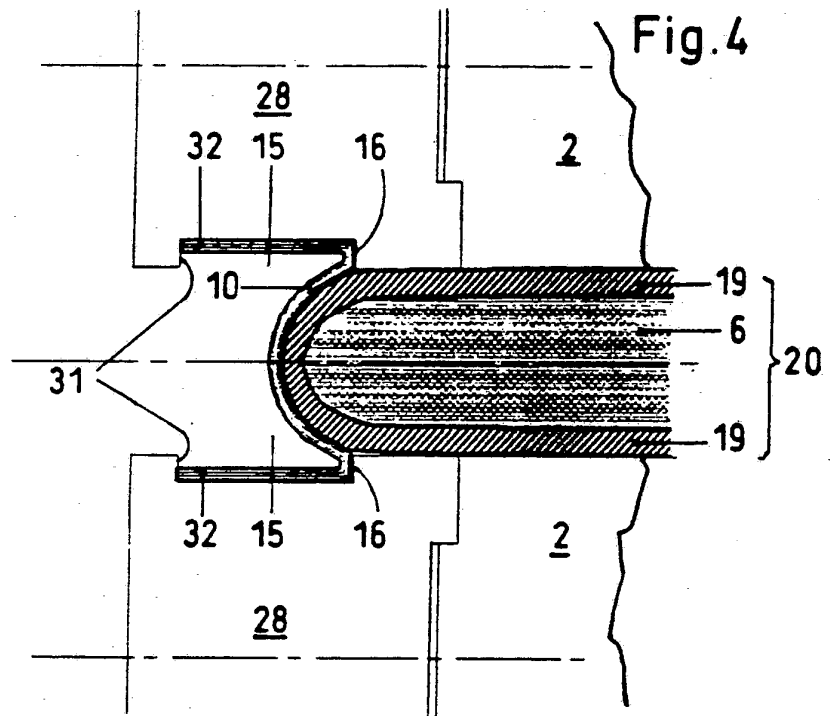
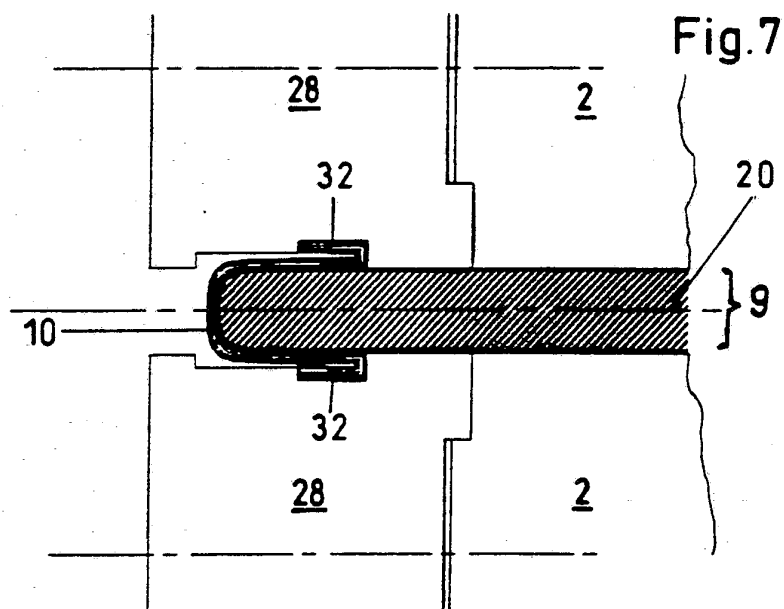
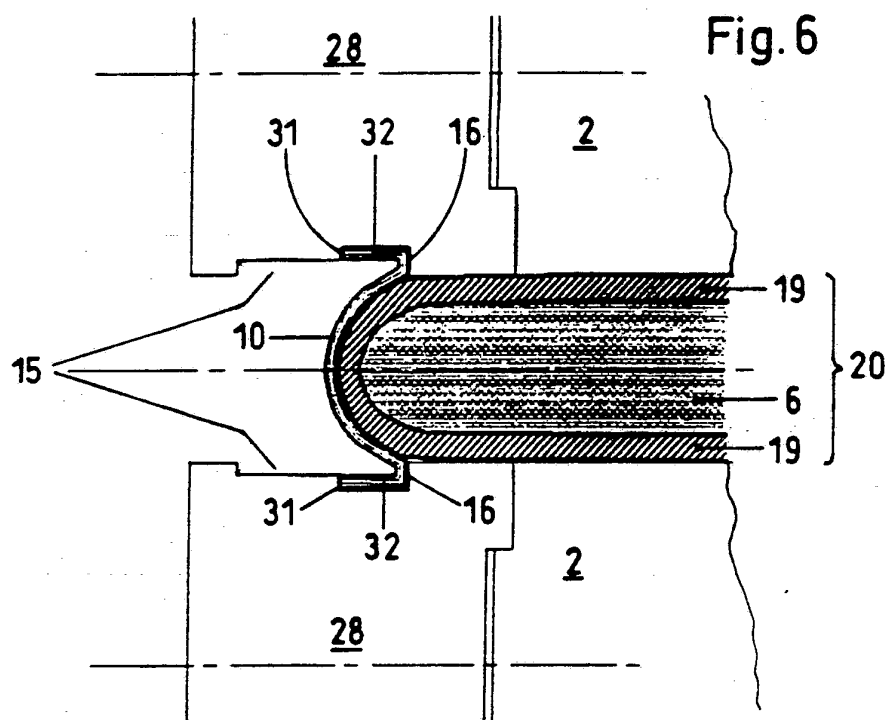
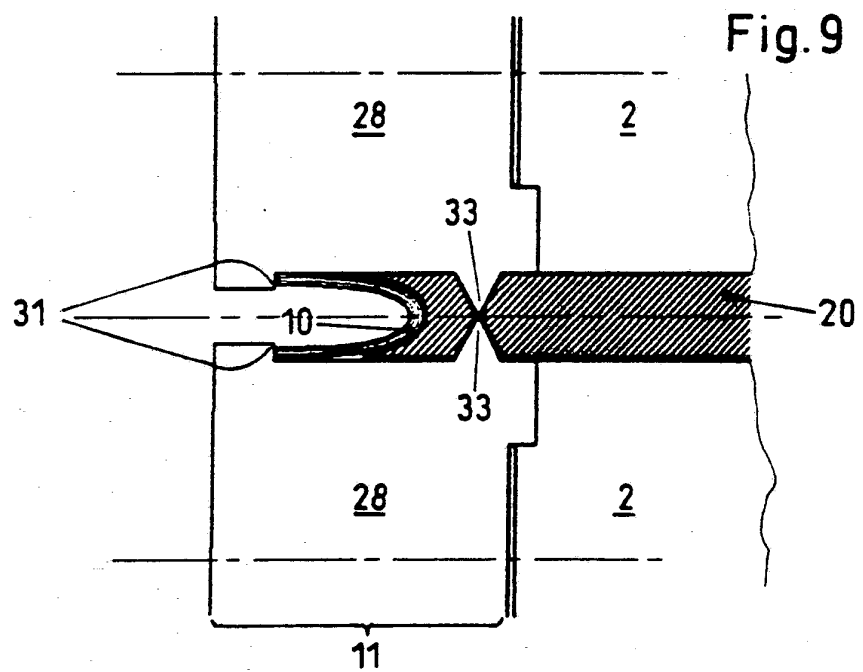
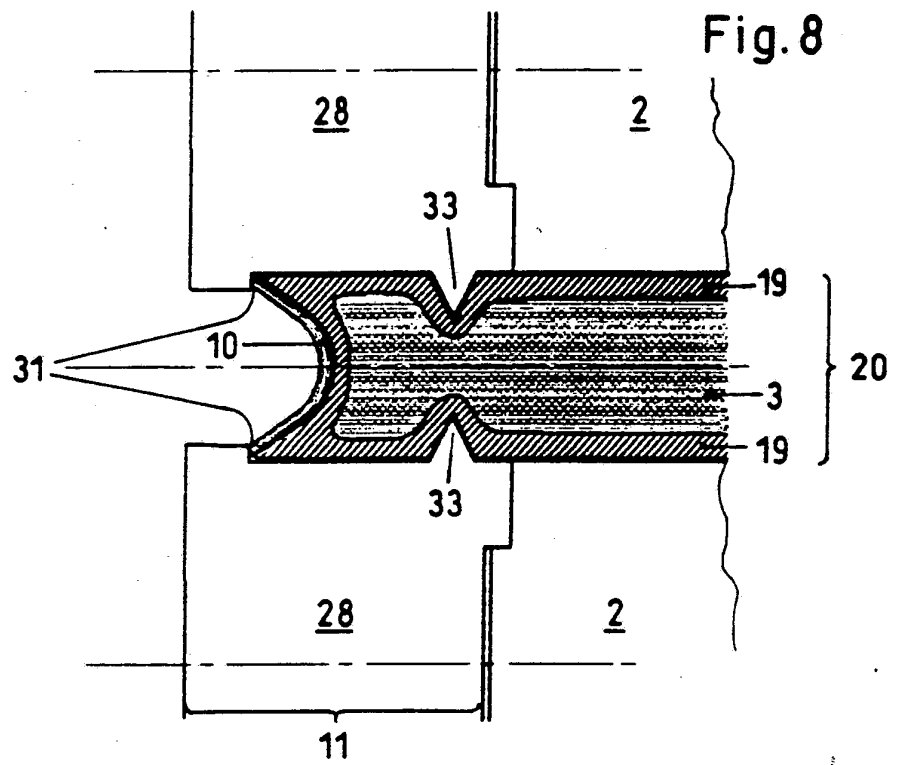


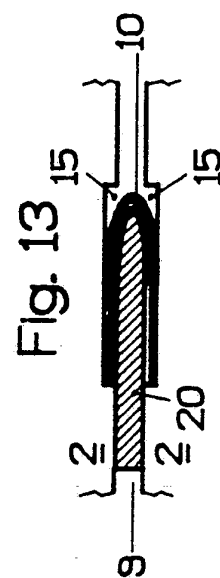
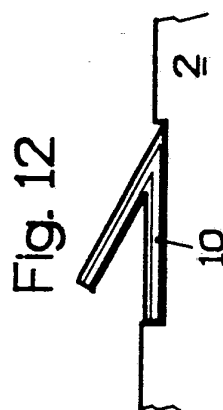
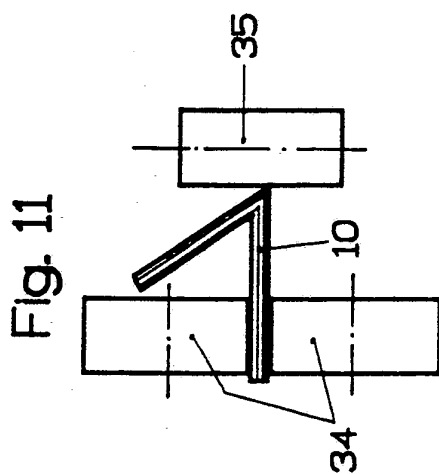
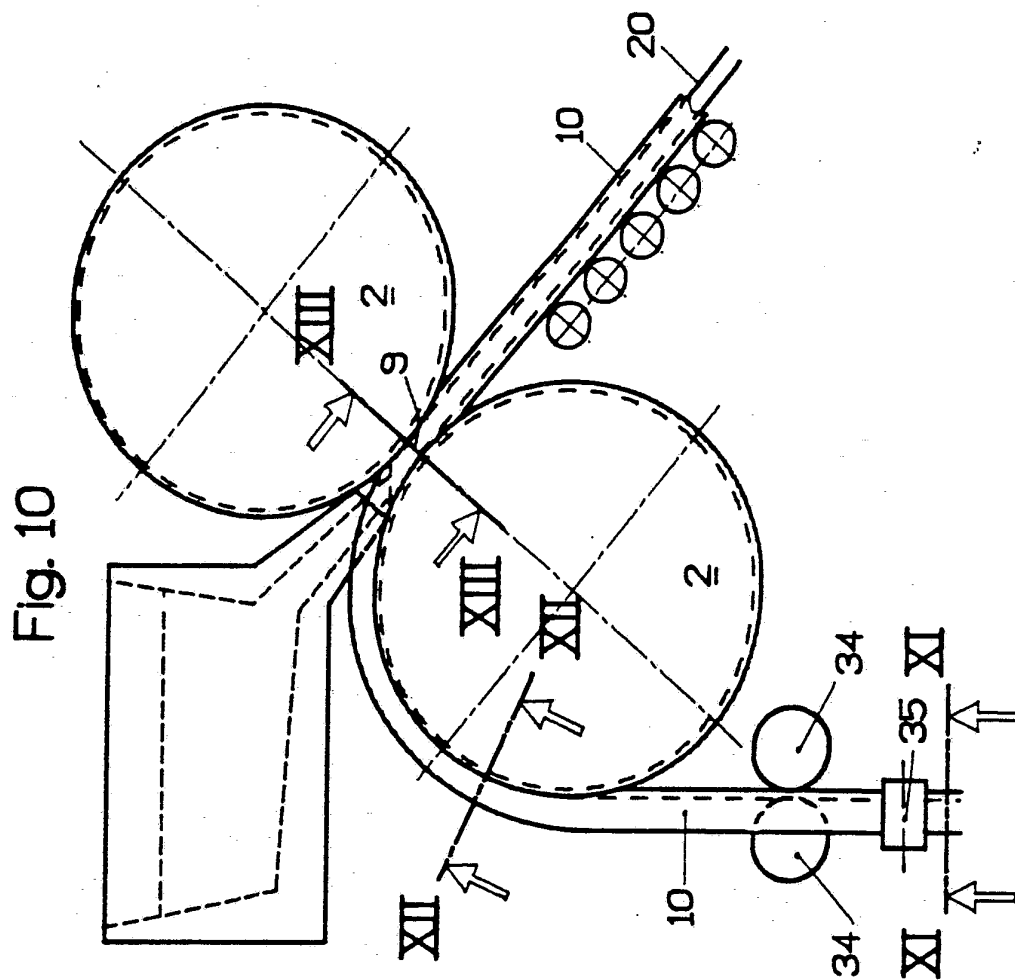
Fig.3

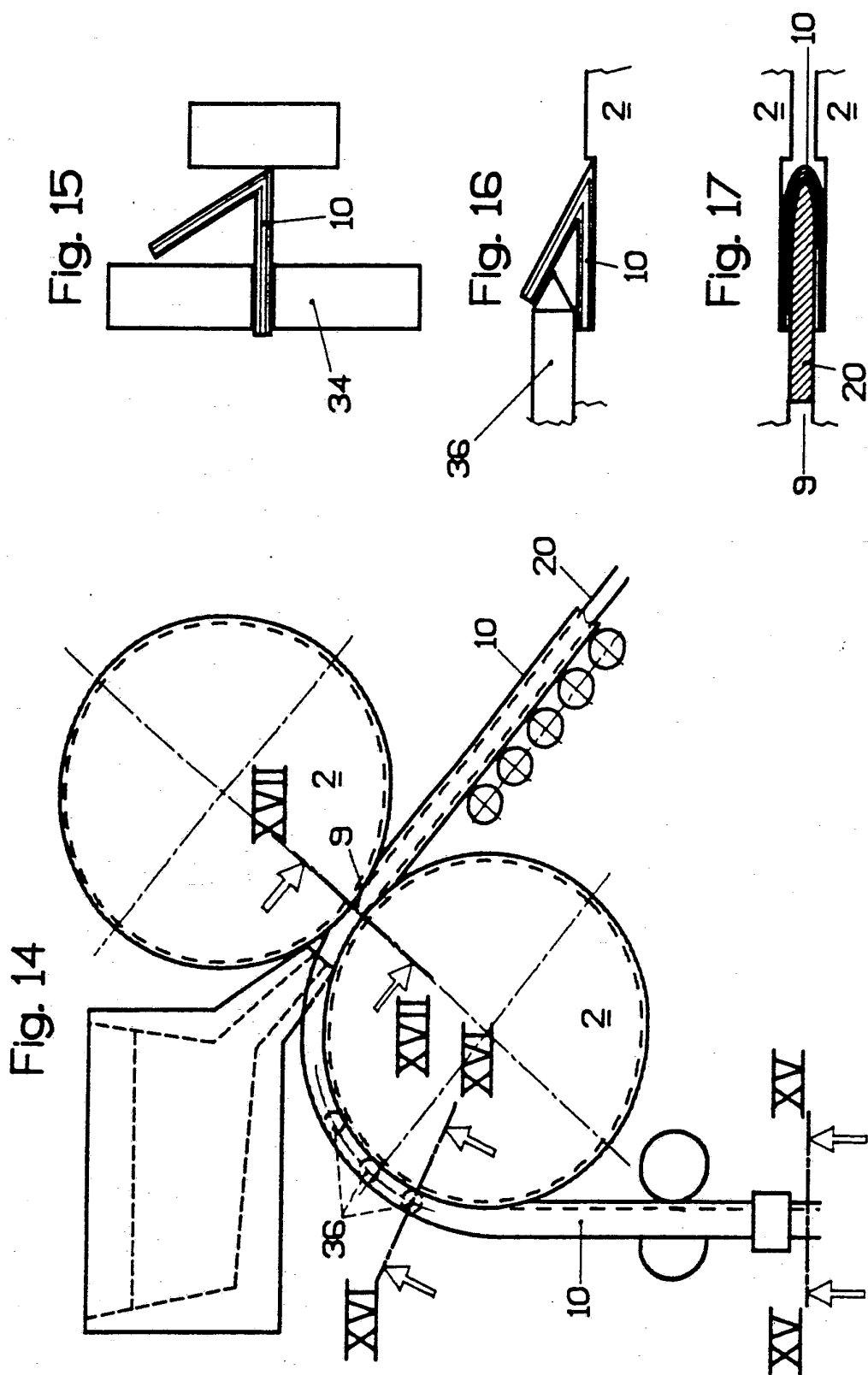












INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/AT 92/00124

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl.⁵ B22D11/06; B22D11/00
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl.⁵ B22D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE,C,742 180 (A.DAUM) 24 November 1943 see the whole document	1, 3, 5, 8, 9, 13, 21
A	FR,A,1 435 936 (IRSID) 22 April 1966 see the whole document	1, 3, 5, 8, 9, 13, 20, 21
A	FR,A,835 577 (A.KREIDLER) 26 December 1938 see page 3, line 3 - line 22; figures 7,8	1, 3, 5, 8, 9, 13, 21
A	AT,A,388 688 (STANGL K.) 10 August 1989 see abstract; figures 1,2	1
	./.	

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 December 1992 (02.12.92)

Date of mailing of the international search report

30 December 1992 (30.12.92)

Name and mailing address of the ISA/

EUROPEAN PATENT OFFICE

Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/AT 92/00124

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP, A, 0 435 799 (USINOR SACILOR SA) 3 July 1991 see abstract; figure 1 -----	1, 3, 8, 9

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO. AT 9200124
SA 64946**

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information. 02/12/92

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE-C-742180		None	
FR-A-1435936		BE-A- 677256	01-08-66
		DE-A- 1508876	13-11-69
		FR-E- 89382	
		LU-A- 50552	03-05-66
		US-A- 3406737	
FR-A-835577		None	
AT-A-388688	10-08-89	None	
EP-A-0435799	03-07-91	FR-A- 2656550	05-07-91
		AU-B- 627389	20-08-92
		AU-A- 6828690	04-07-91
		JP-A- 4138849	13-05-92
		US-A- 5080162	14-01-92

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT 92/00124

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁶		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
Int.Kl. 5 B22D11/06; B22D11/00		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierte Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Kl. 5	B22D	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN ⁹		
Art. ^o	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
A	DE,C,742 180 (A.DAUM) 24. November 1943 siehe das ganze Dokument ---	1,3,5,8, 9,13,21
A	FR,A,1 435 936 (IRSID) 22. April 1966 siehe das ganze Dokument ---	1,3,5,8, 9,13,20, 21
A	FR,A,835 577 (A.KREIDLER) 26. Dezember 1938 siehe Seite 3, Zeile 3 - Zeile 22; Abbildungen 7,8 ---	1,3,5,8, 9,13,21
A	AT,A,388 688 (STANGL K.) 10. August 1989 siehe Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 ---	1
-/--		
^o Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen ¹⁰ : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "A" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts	
02.DEZEMBER 1992	30.12.92	
Internationale Recherchenbehörde	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten	
EUROPAISCHES PATENTAMT	MAILLIARD A.M.	

III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)

Art °	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP,A,0 435 799 (USINOR SACILOR SA) 3. Juli 1991 siehe Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	1,3,8,9

**ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.**

AT 9200124
SA 64946

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

02/12/92

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE-C-742180		Keine	
FR-A-1435936		BE-A- 677256	01-08-66
		DE-A- 1508876	13-11-69
		FR-E- 89382	
		LU-A- 50552	03-05-66
		US-A- 3406737	
FR-A-835577		Keine	
AT-A-388688	10-08-89	Keine	
EP-A-0435799	03-07-91	FR-A- 2656550	05-07-91
		AU-B- 627389	20-08-92
		AU-A- 6828690	04-07-91
		JP-A- 4138849	13-05-92
		US-A- 5080162	14-01-92

EPO FORM P0073