

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 791 417 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

27.08.1997 Patentblatt 1997/35(51) Int Cl.⁶: **B22D 11/06**(21) Anmeldenummer: **97890015.7**(22) Anmeldetag: **23.01.1997**

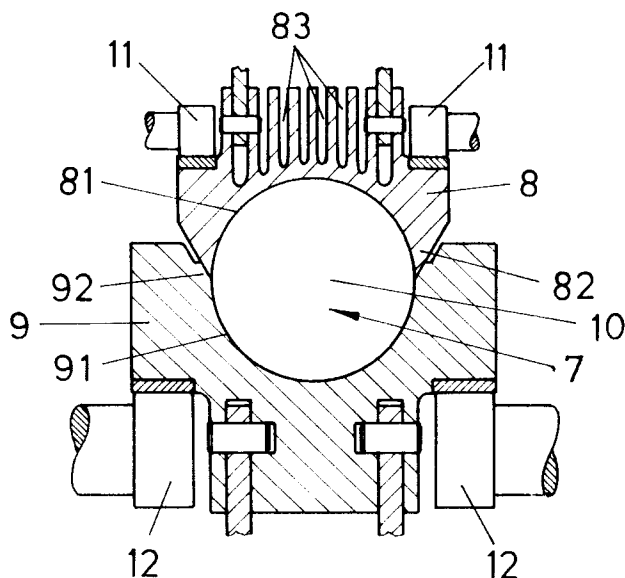
(84) Benannte Vertragsstaaten:

CH DE FR GB IT LI LU(30) Priorität: **20.02.1996 AT 308/96**(71) Anmelder: **Hulek, Anton, Dipl.-Ing.****A-4040 Linz (AT)**(72) Erfinder: **Hulek, Anton, Dipl.-Ing.****A-4040 Linz (AT)**(74) Vertreter: **Hübscher, Heiner, Dipl.-Ing. et al****Spittelwiese 7****4020 Linz (AT)****(54) Raupenkokille für eine Stranggussanlage**

(57) Eine Raupenkokille (3) für eine Stranggussanlage (1) umfaßt zwei einander gegenüberliegende, gegensinnig umlaufende Raupenketten (5, 6), die zwischen ihren zusammenwirkenden Kettentrümen (51, 61) den Kokillenhohlraum (7) begrenzen, wobei die Kettenglieder (8, 9) der beiden Raupenketten (5, 6) im Bereich der zusammenwirkenden Kettentrüme sich zu einem Rundquerschnitt (10) ergänzende Schalen (81, 91) bilden.

bilden.

Um ein einwandfreies, gießtechnisch hochwertiges Strangmaterial zu erreichen, weisen die einander zugeordneten Schalen (81, 91) ineinandergreifende, sich quer zur Umlaufrichtung relativbeweglich abstützende Längsränder (82, 92) auf und sind die Kettenglieder (8, 9) im Bereich der zusammenwirkenden Kettentrüme (51, 61) im Sinne einer Reduktion des Rundquerschnittes (10) druckbelastbar.

FIG. 2**EP 0 791 417 A1**

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Raupenkokille für eine Stranggußanlage mit zwei einander gegenüberliegenden, gegensinnig umlaufenden Raupenketten, die zwischen ihren zusammenwirkenden Kettentrümen den Kokillenhohlraum begrenzen, wobei die Kettenglieder der beiden Raupenketten im Bereich der zusammenwirkenden Kettentrüme sich zu einem Rundquerschnitt ergänzende Schalen bilden.

Kokillen dienen beim Stranggießen einerseits zur Formgebung des gegossenen Stranges und andererseits zu einer für ein rasches Erstarren des Stranges erforderlichen intensiven Wärmeabfuhr. Mitlaufende Kokillen haben dabei gegenüber stationären Kokillen den Vorteil, daß bei einer gegebenen, sowohl die Formgebung als auch die Wärmeabfuhr begünstigenden intensiven Berührung zwischen Strangoberfläche und Kokillenform wegen des Fehlens einer relativen Gleitbewegung zwischen Strang und Kokille höhere Gießgeschwindigkeiten und damit höhere Gießleistungen erreicht werden können. Allerdings läßt sich dabei der enge Kontakt zwischen Kokille und Strang bisher nur bei flachen Strangquerschnitten erreichen, deren Materialschumpfung sich durch geringfügige Relativbewegungen der seitlichen Stegwände mehrteiliger Kokillenformen ausgleichen lassen (AT-B 381.878). Bei Rundquerschnitten ergeben sich hingegen beträchtliche Schwierigkeiten, da die sich zu einem Rundquerschnitt ergänzenden Schalen der Raupenkokille den Strang vollständig umschließen müssen und bei den bekannten Kokillen die mit ihren Längsrändern stumpf aneinanderstoßenden Schalen bisher keine Querschnittsänderung entlang des Kokillenhohlraumes ermöglichen (US-A 4.331.195). Dadurch kommt es aber durch die abkühlungsbedingte Schumpfung des Stranges zu einem Ablösen des Stranges von der Kokillenform, was neben der Formgebung vor allem auch die Temperaturabfuhr wesentlich beeinträchtigt und zu einem sehr ungleichmäßigen Erstarren des Stranges führt.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, diese Mängel zu beseitigen und eine Raupenkokille der eingangs geschilderten Art zu schaffen, die ein rationelles und dennoch qualitativ hochwertiges Stranggießen von Rundquerschnitten ermöglicht, wobei unter Rundquerschnitt neben dem Kreisquerschnitt auch ovale und durch Bogen- und kurze Geradabschnitte zusammengesetzte Querschnitte verstanden sein sollen.

Die Erfindung löst diese Aufgabe dadurch, daß die einander zugeordneten Schalen quer zur Umlaufrichtung relativbeweglich ineinandergreifende Längsränder aufweisen und die Kettenglieder im Bereich der zusammenwirkenden Kettentrüme im Sinne einer Reduktion des Rundquerschnittes geführt bzw. druckbelastbar sind. Auf Grund der ineinandergreifenden Längsränder der beiden den Rundquerschnitt ergebenden Schalen können diese Schalen trotz einer geschlossenen Querschnittsform relativ zueinander querverschoben und da-

mit Querschnittsreduktionen erreicht werden. Durch ein entsprechendes Zusammenführen und Druckbelasten lassen sich die einander zugeordneten Schalen während ihrer Bewegung entlang des Kokillenhohlraumes an den gegossenen Strang andrücken und folgen daher auch Schwindungs- und Schumpfungerscheinungen ohne Ablösegefahr zwischen Schalenform und Strangoberfläche im gesamten Kokillenbergreich nach, so daß unabhängig von der Gieß- bzw. Umlaufgeschwindigkeit stets ein intensiver Kontakt zwischen Kokille und Strang an allen Stellen gewährleistet und einerseits die exakte Formgebung, andererseits die hohe Wärmestromdichte für die Abkühlung gegeben ist. Die starke Kühlwirkung durch die auf den Strang aufpreßbaren Schalen erlaubt den Einsatz der Raupenkokille als Primärkokille und sorgt hier für ein rasches Erstarren des Stranges. Die Raupenkokille kann aber auch als Sekundärkokille zur weiteren Kühlung eines bereits erstarrten Stranges verwendet werden, womit ein Durcherstarren beschleunigt und das Entstehen von Seigerungen im Kernbereich wegen des raschen Erstarrungsvorganges vermieden wird.

Bei kleineren Querschnittsgrößen und geringeren Schumpfungen können die Längsränder der Schalen gegengleich abgeschrägt und kann wenigstens eine der einander zugeordneten Schalen in Krümmungsrichtung biegeelastisch ausgebildet sein, so daß die Querschnittsreduktion durch eine elastische Verformung zumindest einer der Schalen zustande kommt. Als Schalenwerkstoff bietet sich hier ein entsprechend biegeelastischer Werkstoff, wie Kupferlegierungen od. dgl., an, der auch für eine gute Wärmeableitung sorgt.

Weisen die die biegeelastische Schale bildenden Kettenglieder im Krümmungsbereich an der schalenabgewandten Rückseite Längsschlitz auf, erleichtern die verbleibenden schalenseitigen Stegbereiche zwischen den Längsschlitz die elastische Verformbarkeit der Schale und beugen vorzeitigen Reißbildungen vor.

Nach einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weisen die einen Kettenglieder einen im wesentlichen u-förmigen Grundkörper und die anderen Kettenglieder einen im wesentlichen stempelförmigen, passend zwischen die Schenkelwände des u-förmigen Grundkörpers eingreifenden Grundkörper auf, wobei der Innenscheitelbereich des u-förmigen Grundkörpers und der konkave Stirnflächenbereich des stempelförmigen Grundkörpers die sich zum Rundquerschnitt ergänzenden Schalen bilden. Durch diese direkt ineinanderschließbaren Grundkörper ist eine elastische Verformung der Schalen unnötig und es können verhältnismäßig große Relativbewegungen ohne Reißgefahr und ohne eine plastische Verformung der Schalen erreicht werden. Damit sind große Querschnittsbereiche zu erfassen, wobei Querschnittsreduktionen über ein durch die Schwindung bzw. Materialschrumpfung bedingtes Maß hinaus möglich sind, was zu einer bewußten Querschnittsreduktion des Stranges innerhalb der Kokille mit einem Einfluß auf die Gefügeausbildung führen kann.

Zur Aufbringung der Druckbelastung und um die Stellbewegungen durchführen zu können, wird zumindest eine der Raupenketten in einem geeignet abgestützten und belastbaren Rahmen od. dgl. gelagert sein, so daß sich auch entsprechend hohe Druckkräfte aufbringen lassen.

Die erfindungsgemäße Raupenkokille eignet sich selbstverständlich für den vertikalen Strangguß als Vertikalkokille mit der Notwendigkeit, den entstehenden Strang zur Weiterverarbeitung in die Horizontale umlenken zu müssen. Auf Grund der guten Wärmeabfuhrverhältnisse und der durch die mitlaufende Kokille sich ergebenden Abziehungwirkung eignet sich die Raupenkokille aber vorzugsweise auch zum Einsatz als mitlaufende Schräg- oder Horizontalkokille, wobei im Einlaufbereich der den Kokillenhohlraum begrenzenden Kettentrume ein zwischen die einander zugeordneten Schalen der Kettenglieder schmelzendicht vorragender Verschlußkolben vorgesehen ist, durch den ein inneres, an eine Gießvorrichtung angeschlossenes Gießrohr in den Kokillenhohlraum ausmündet. Eine solche liegende Kokillenordnung vermeidet eine stärkere Umlenkung des Stranges nach der Kokille, verringert die erforderliche Bauhöhe und bringt darüber hinaus den Vorteil mit sich, daß der ferrostatische Druck beim Stranggießen über den ganzen Strangverlauf annähernd gleich bleibt. Durch die mit der Kokille erreichbare Pressung zwischen Schalen und Strang sowie eine entsprechende Kokillenlänge können Gießgeschwindigkeiten zwischen 20 und 40 m/min, und mehr erreicht werden, wobei die Zuführung der Schmelze auf geeignete Weise über ein Gießrohr erfolgt, das durch den den Kokillenhohlraum abschließenden Verschlußkolben in den Kokillenhohlraum führt. Die Kettenglieder umschließen dabei mit ihren Schalen den im Querschnitt dem Rundquerschnitt des Stranges angepaßten Kolben und gleiten relativ zum Kolben mit Gießgeschwindigkeit in Gießrichtung über den feststehenden Kolben hinweg, wobei unmittelbar nach dem Kolben auf Grund der hohen Wärmeabfuhr über die Kettenglieder die Erstarrung des Stranges beginnt und sich kontinuierlich und mitbewegend eine Strangschale ausbildet.

Besteht der Verschlußkolben aus einem Keramikkörper mit einer umfangseitigen Gleitschicht, vorzugsweise aus Sintermetall, und weist das Gießrohr eine Trichtermündung auf, wobei vorzugsweise die Gleitschicht mit Abstand vor der mündungsseitigen Stirnfläche endet, können auch im heiklen Anfangsbereich der Strangbildung einwandfreie technologische Bedingungen erreicht werden. Der Keramikkolben ist wärmedämmend und verhindert eine Überhitzung der äußeren Gleitschicht, die, gegebenenfalls mit einer Schmierung versehen, ein reibungsarmes Aufgleiten der Kettenglieder ermöglicht. Das trichterförmig ausmündende Gießrohr bringt eine gleichmäßige Ausbreitung der Schmelze über den Kokillenquerschnitt und die gleichmäßige Ausbildung der Strangschale entlang des Rundquerschnittes mit sich. Der Abstand zwischen

mündungsseitiger Stirnfläche des Verschlußkolbens und der umfangseitigen Gleitschicht unterbricht eine eventuelle Wärmeleitung zur Gleitschicht hin, so daß sich auch ein sauberer Erstarrungsbeginn für die Strangschale ergibt.

Bei einer Horizontalkokille liegen zweckmäßigerweise die zusammenwirkenden Kettentrume übereinander und übergreifen die Schalen der unteren Kettenglieder mit ihren Längsrändern die Schalen der oberen Kettenglieder außen, so daß es keine Abdichtschwierigkeiten gibt und sich die Schmelze problemlos aufnehmen läßt. Eine vorteilhafte konstruktive Lösung ergibt sich dabei, wenn das obere Kettentrum gegen das fest abgestützte untere Kettentrum druckbelastbar ist, womit nur eine der Raupenketten verstellbar gelagert werden muß und darüber hinaus die Schwerkraft dieser beweglich gelagerten Raupenketten für die Druckbelastung der zusammenwirkenden Kettentrume nutzbar ist.

In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand rein schematisch veranschaulicht, und zwar zeigen

Fig. 1 einen Teil einer vertikalen Stranggießanlage mit einer erfindungsgemäßen Raupenkokille im Anlagenschema,

Fig. 2 einen Querschnitt durch die Plattenkokille nach der Linie II-II der Fig. 1 in größerem Maßstab,

Fig. 3 einen Teil einer horizontalen Stranggießanlage ebenfalls mit einer erfindungsgemäßen Raupenkokille im Anlagenschema,

Fig. 4 ein Detail dieser Anlage im größeren Maßstab,

Fig. 5 einen Querschnitt durch die Raupenkokille nach der Linie V-V der Fig. 3 und

Fig. 6 ein abgeändertes Ausführungsbeispiel der Plattenkokille in einer Schnittdarstellung ähnlich Fig. 4.

Gemäß dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 und 2 umfaßt eine vertikale Stranggußanlage 1 eine Gießvorrichtung 2, eine Raupenkokille 3 sowie eine an die Raupenkokille 3 anschließende Verformungseinrichtung 4 mit nachfolgenden Umlenkrollen 41 für den entstehenden Strang ST. Die Raupenkokille 3 weist zwei einander gegenüberliegende, gegensinnig umlaufende Raupenketten 5, 6 auf, die zwischen ihren zusammenwirkenden Kettentrumen 51, 61 den Kokillenhohlraum 7 begrenzen. Die Kettenglieder 8, 9 der beiden Raupenketten 5, 6 bilden Schalen 81, 91, die sich im Bereich der zusammenwirkenden Kettentrume 51, 61 zu einem Rundquerschnitt 10 ergänzen.

Um die Materialschrumpfung beim Erstarren des Stranges auszugleichen und über die gesamte Kokillenlänge sowie den ganzen Kokillenumfang eine intensive Berührung zwischen Strang und Kokille sicherzustellen, weisen die einander zugeordneten Schalen 81, 91 ineinandergreifende Längsränder 82, 92 auf, die gegen-

gleich abgeschrägt sind und sich damit relativ beweglich aneinander abstützen. Durch Stützrollen 11, 12 werden die Kettenglieder 8, 9 im Bereich der zusammenwirkenden Kettentrume 51, 61 im Sinne einer Reduktion des Rundquerschnittes 10 druckbelastet, wobei die einen Kettenglieder 8 eine biegeelastische Schale 81 bilden. Dazu sind diese Kettenglieder 8 aus einer Kupferlegierung od. dgl. hergestellt und weisen im Krümmungsbereich an der schalenabgewandten Rückseite Längsschlitz 83 auf, um durch biegeelastische Verformung eine Relativbeweglichkeit gegenüber den Kettengliedern 9 zu erreichen und sich einer Querschnittsreduktion anpassen zu können. Die Kettentrume 51, 61 laufen somit zum Ausgleich der Querschnittsschrumpfung des erstarrenden Stranges ST in Umlaufrichtung konisch zusammen, was von vornherein durch eine entsprechende Schrägstellung der Raupenkette berücksichtigt werden kann. Zusätzlich läßt sich aber durchaus über die Stützrollen 11, 12 und eine Andrückeinrichtung 13 zur Intensivierung des Kontaktes zwischen Kokille und Schmelze bzw. Strang eine aktive Druckbelastung aufbringen.

Gemäß dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3, 4 und 5 bzw. 6 ist eine horizontale Stranggießanlage 101 mit einer Gießvorrichtung 102 und einer horizontalen Raupenkokille 103 vorgesehen. Auch hier weist die Raupenkokille zwei einander gegenüberliegende, gegensinnig umlaufende Raupenkette 105, 106 auf, die zwischen ihren zusammenwirkenden Kettentrumen 151, 161 den Kokillenhohlraum 107 begrenzen, wobei die Kettenglieder 108, 109 sich zu einem Rundquerschnitt 110 ergänzende Schalen 181, 191 bilden, deren Längsränder 182, 192 relativ verschiebbar ineinandergreifen. Die Kettenglieder 108 der Raupenkette 105 sind allerdings dazu mit einem im wesentlichen u-förmigen Grundkörper 183 und die Kettenglieder 109 der Raupenkette 106 mit einem im wesentlichen stempel-förmigen Grundkörper 193 ausgestattet, welcher stempelförmige Grundkörper 193 passend zwischen die die Längsränder 182 bildenden Schenkelwände des Grundkörpers 183 eingreift. Auch hier sorgen Stützräder 111, 112 für eine gegenseitige Druckbelastung, wobei die Stützräder für die unten liegende Raupenkette 105 über eine Andrückeinrichtung 113 und die Stützräder für die oben liegende Raupenkette 106 über eine Andrückeinrichtung 114 druckbelastbar sind.

Der Kokillenhohlraum 107 wird im Einlaufbereich 15 mit einem zwischen die Kettenglieder 108, 109 vorragenden Verschlußkolben 16 verschlossen, durch den ein an die Gießvorrichtung 102 anschließendes Gießrohr 17 mit einer Trichtermündung 18 ausmündet. Der Verschlußkolben 16 weist einen Keramikkörper 116 auf und ist umfangseitig mit einer Gleitschicht 117 ausgestattet, wobei zwischen Gleitschicht 117 und mündungsseitiger Stimfläche 118 ein wärmedämmender Isolierbereich 119 verbleibt. Das durch die Gießvorrichtung 102 und das Gießrohr 17 in den Kokillenhohlraum 107 einfließende Schmelzmaterial SM wird durch den

engen Kontakt mit den Kettengliedern abgezogen und weitergefördert und gleichzeitig zur Ausbildung einer kontinuierlichen Strangschale S intensiv gekühlt, so daß ein einwandfreier Strang ST mit Rundquerschnitt entsteht.

Wie in Fig. 5 und 6 angedeutet, können die Grundkörper 183, 193 der Kettenglieder 108, 109, die mit ihren konkaven Scheitelbereichen einerseits und ihren konkaven Stimflächen andererseits die Schalen 181, 191 bilden unterschiedliche Rundquerschnitte begrenzen, beispielsweise einen annähernd kreisförmigen Querschnitt 110 gemäß Fig. 5 oder einen abgerundet quadratischen bzw. rechteckigen Querschnitt 210 gemäß Fig. 6. Wichtig ist dabei lediglich, daß es zu keinen kantigen Querschnitten kommt, da diese Kanten vor allem die gleichmäßige Druckfortpflanzung und -verteilung in der Strangschale über den Strangumfang behindern und damit die Abkühl- und Erstarrungsverhältnisse beeinträchtigen.

Patentansprüche

1. Raupenkokille (3) für eine Stranggießanlage (1) mit zwei einander gegenüberliegenden, gegensinnig umlaufenden Raupenkette (5, 6), die zwischen ihren zusammenwirkenden Kettentrumen (51, 61) den Kokillenhohlraum (7) begrenzen, wobei die Kettenglieder (8, 9) der beiden Raupenkette (5, 6) im Bereich der zusammenwirkenden Kettentrume sich zu einem Rundquerschnitt (10) ergänzende Schalen (81, 91) bilden, dadurch gekennzeichnet, daß die einander zugeordneten Schalen (81, 91; 181, 191) quer zur Umlaufrichtung relativbeweglich ineinandergreifende Längsränder (82, 92; 182, 192) aufweisen und die Kettenglieder (8, 9; 108, 109) im Bereich der zusammenwirkenden Kettentrume (51, 61; 151, 161) im Sinne einer Reduktion des Rundquerschnittes (10, 110, 210) geführt bzw. druckbelastbar sind.
2. Raupenkokille nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Längsränder (82, 92) der Schalen (81, 91) gegengleich abgeschrägt sind und wenigstens eine der einander zugeordneten Schalen (81) in Krümmungsrichtung biegeelastisch ausgebildet ist.
3. Raupenkokille nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die biegeelastische Schale (81) bildenden Kettenglieder (8) im Krümmungsbereich an der schalenabgewandten Rückseite Längsschlitz (83) aufweisen.
4. Raupenkokille nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die einen Kettenglieder (108) einen im wesentlichen u-förmigen Grundkörper (183) und die anderen Kettenglieder (109) einen im wesentli-

chen stempelförmigen, passend zwischen die Schenkelwände des u-förmigen Grundkörpers (183) eingreifenden Grundkörper (193) aufweisen, wobei der Innenseitebereich des u-förmigen Grundkörpers (183) und der konkave Stirnflächenbereich des stempelförmigen Grundkörpers (193) die sich zum Rundquerschnitt (110, 210) ergänzenden Schalen (181, 191) bilden.

5. Raupenkokille nach einem der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch ihren Einsatz als mitlaufende Schräg- oder Horizontalkokille (103), wobei im Einlaufbereich (15) der den Kokillenhohlraum (107) begrenzenden Kettentrume (151, 161) ein zwischen die einander zugeordneten Schalen (181, 191) der Kettenglieder (108, 109) schmelzendicht vorragender Verschlußkolben (16) vorgesehen ist, durch den ein inneres, an eine Gießvorrichtung (102) angeschlossenes Gießrohr (17) in den Kokillenhohlraum (107) ausmündet.
6. Raupenkokille nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Verschlußkolben (16) aus einem Keramikkörper (116) mit einer umfangseitigen Gleitschicht (117), vorzugsweise aus Sintermetall, besteht und das Gießrohr (17) eine Trichtertermündung (18) aufweist.
7. Raupenkokille nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Gleitschicht (117) mit Abstand vor der mündungsseitigen Stirnfläche (118) endet.
8. Raupenkokille nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die zusammenwirkenden Kettentrume (151, 161) übereinander liegen und die Schalen (181) der unteren Kettenglieder (108) mit ihren Längsrändern (182) die Schalen (191) der oberen Kettenglieder (109) außen übergreifen.
9. Raupenkokille nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das obere Kettentrum gegen das fest abgestützte untere Kettentrum druckbelastbar ist.

45

50

55

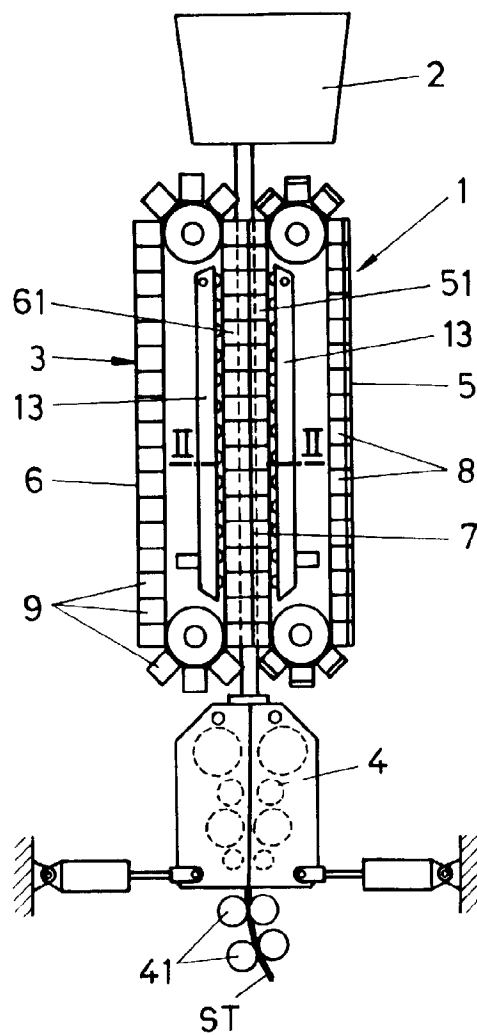
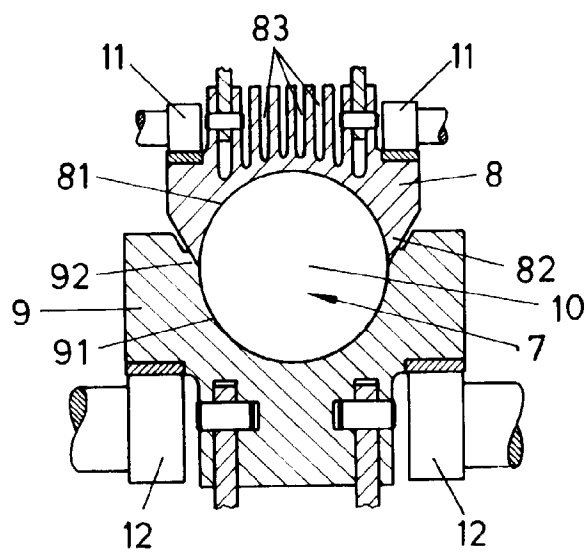


FIG.1

FIG.2



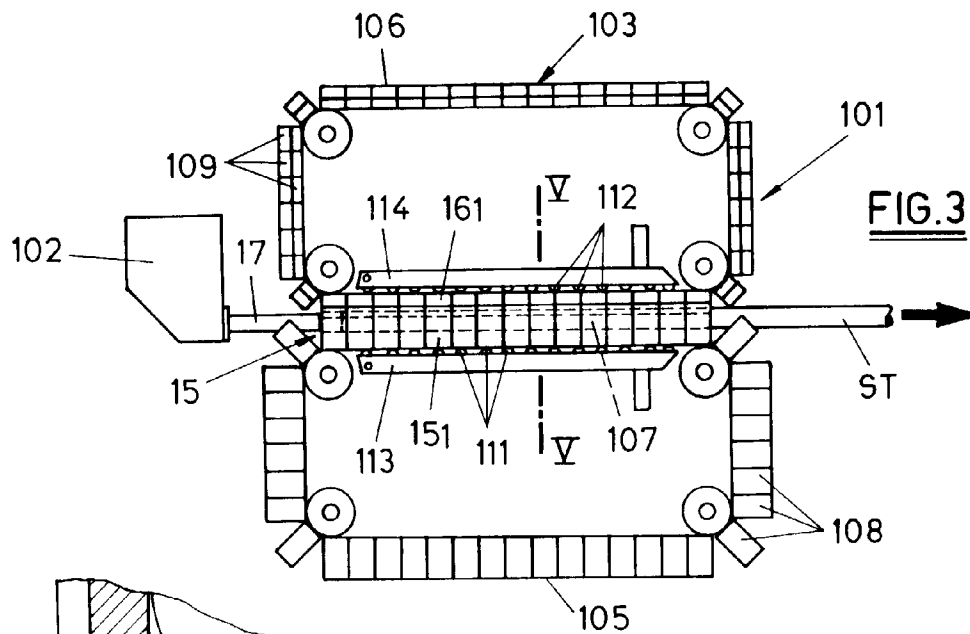


FIG. 3

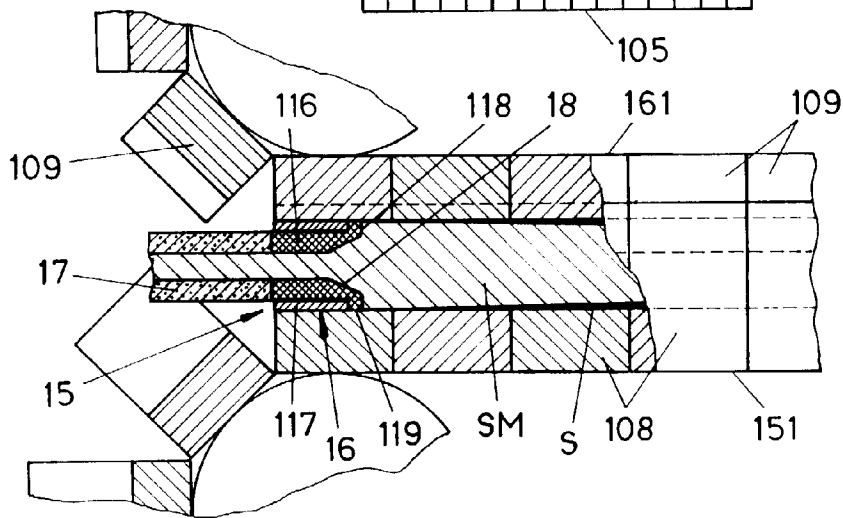


FIG. 4

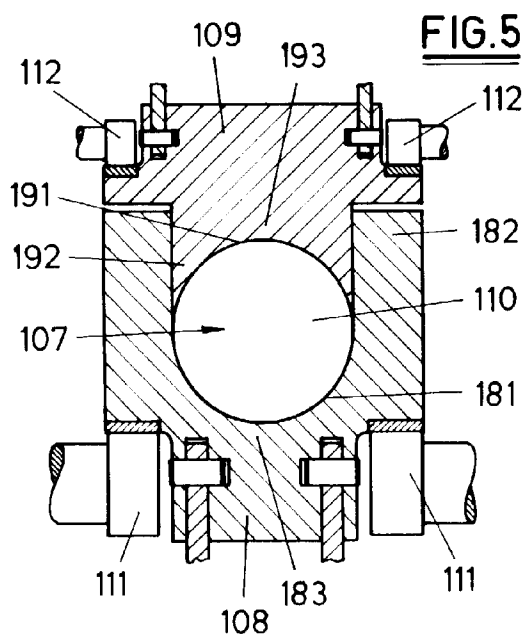


FIG. 5

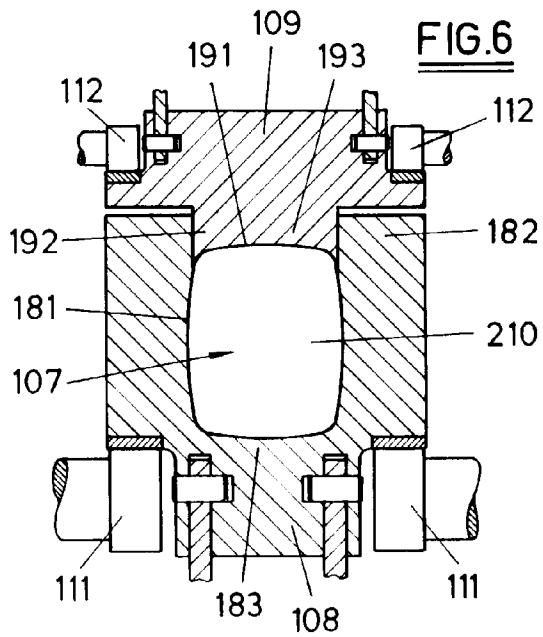


FIG. 6



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 89 0015

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A,D	AT 381 878 B (VOEST-ALPINE AKTIENGESELLSCHAFT) * Anspruch 1; Abbildungen 7,8 * ---	1	B22D11/06
A,D	US 4 331 195 A (C. E. WEBBER) * Anspruch 1; Abbildung 5 * ---	1	
A	DE 688 836 C (DORTMUND-HOERDER HÜTTENVEREIN AKT.-GES.) * Anspruch 1; Abbildungen 2,4 * ---	1	
A	EP 0 288 626 A (ISHIKAWAJIMA-HARIMA JUKOGYO KK ET AL.) * Anspruch 1; Abbildungen 4-9 * ---	1	
A	EP 0 317 283 A (ISHIKAWAJIMA-HARIMA JUKOGYO KK ET AL.) * Anspruch 1; Abbildungen 3,4 * ---	1	
A	CH 508 433 A (PROLIZENZ AG) * Anspruch 1; Abbildungen 1-3 * ---	5	
A	DE 30 29 223 A (FRIED. KRUPP GMBH) * Anspruch 1; Abbildungen 1-3 * -----	5	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Rechercheort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 28.Mai 1997	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 Patentedokument, 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 01.82 (P04C03)