



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer : **94810247.0**

(51) Int. Cl.⁵ : **B22D 11/06**

(22) Anmeldetag : **02.05.94**

(30) Priorität : **18.05.93 CH 1506/93**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :
23.11.94 Patentblatt 94/47

(84) Benannte Vertragsstaaten :
AT CH DE ES FR GB IT LI LU

(71) Anmelder : **LAUENER ENGINEERING LTD.**
Stationsstrasse 21B
CH-3645 Gwatt (CH)

(72) Erfinder : **Maiwald, Klaus Peter**
Pfaffenbühlweg 18 D
CH-3600 Thun (CH)
Erfinder : **Meyer, Michel**
Rte. Yverdon 33
CH-1470 Estavayer-le-Lac (CH)

(74) Vertreter : **Patentanwälte Breiter + Wiedmer**
AG
Seuzachstrasse 2
Postfach 366
CH-8413 Neftenbach/Zürich (CH)

(54) **Bandgiessanlage für Metalle.**

(57) Die Bandgiessanlage hat eine in Fließrichtung (F) des flüssigen Metalls verschiebbare und senkrecht dazu verstellbare Giessdüse (10) zur Einspeisung von flüssigem Metall in den verstellbaren Walzspalt (30) zwischen rotierenden Kokillen (26,28). Die Giessdüse (10) besteht aus einem oberen und einem unteren, bei einer vertikalen Bandgiessanlage aus einem linken und einem rechten, an einen Schmelzeverteilungstrog angelenkten Düsenelement (14, 16) und zwei Seitenbegrenzern, welche eine schlitzförmige Austrittsöffnung (20) für das flüssige Metall bilden.,

Eines oder beide der Düsenelemente (14, 16) ist wenigstens im Bereich der Austrittsöffnung (20) einstellbar.

Beim Betrieb der Bandgiessanlage wird die Giessdüse (10) zum Anfahren mit der Austrittsöffnung (20) in eine Startposition (S) vorgeschoben und nachher in eine Arbeitsposition (W) zurückgezogen, wobei die Austrittsöffnung (20) unter Anpassung an die rotierenden Kokillen (26,28) aufgeweitet wird.

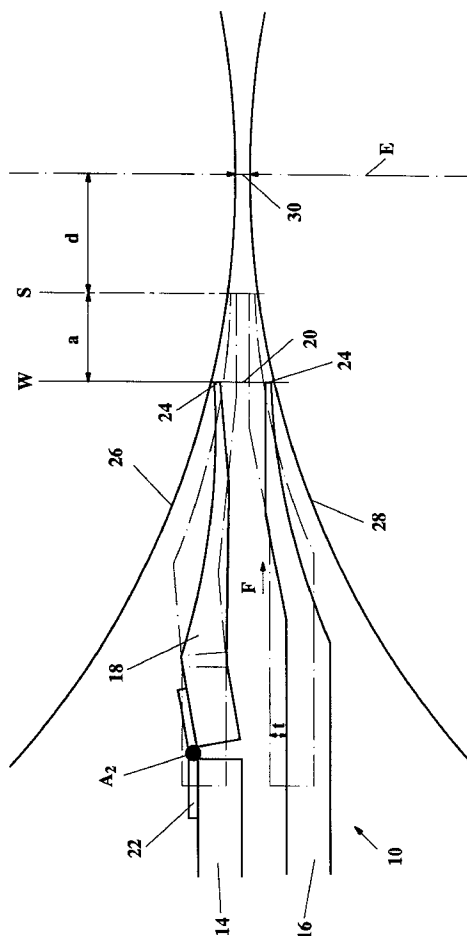


Fig. 1

Die Erfindung bezieht sich auf eine Bandgiessanlage für Metalle, insbesondere für Aluminium und Aluminiumlegierungen, mit einer in Fliessrichtung des flüssigen Metalls verschiebbaren und senkrecht dazu verstellbaren Giessdüse zur Einspeisung von flüssigem Metall in den verstellbaren Walzspalt zwischen rotierenden Kokillen, wobei die Giessdüse aus zwei an einen Schmelzeverteilungstrog angelenkten Düsenelementen und zwei Seitenbegrenzern besteht, welche eine schlitzförmige Austrittsöffnung für das flüssige Metall bilden. Bei horizontalen oder schrägen Bandgiessanlagen hat die Giessdüse ein oberes und ein unteres, bei vertikalen Bandgiessanlagen ein linkes und ein rechtes Düsenelement. Weiter betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betrieb der Bandgiessanlage.

Hier und im folgenden werden insbesondere horizontale Bandgiessanlagen beschrieben. Es kann jedoch auch schräg nach oben, z.B. 15°, oder schräg nach unten gegossen und die Erfindung verwendet werden. Ebenso kann die Erfindung für das vertikale Bandgiessen angewendet werden, es müssten lediglich einige, dem Fachmann naheliegende Terminologieänderungen vorgenommen werden, auf welche hier und im folgenden der Uebersichtlichkeit wegen meist verzichtet wird.

Bekannte Bandgiessanlagen weisen nach einer ersten Variante zwei übereinander angeordnete Giesswalzen (z.B. Lauener Rollcater), nach einer zweiten Variante zwei übereinander umlaufende Giessbänder (z.B. Hazelett) oder Raupenkokillen (z.B. Lauener Block Caster) auf, welche von einem Maschinenrahmen gehalten werden oder in einem Gehäuse angeordnet sind. Im folgenden werden alle Arten der den Giessspalt bildenden Kokillen, entsprechend der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung, mit Giesswalzen bezeichnet. Sinngemäss werden jedoch immer auch umlaufende Giessbänder oder Raupenkokillen von Bandgiessvorrichtungen miterfasst.

Im Bereich des Walz- oder Giessspaltes befindet sich in Arbeitsposition zwischen den beiden Giesswalzen eine Düse, welche in der Regel am Maschinenrahmen festgelegt ist. Ein durch ein Giessrinnensystem gespeister Giesstrog, vom Fachmann Schmelzeverteilungstrog genannt, leitet flüssiges Metall in die Düse, das ausfliessende Metall erstarrt zwischen den Giesswalzen und tritt als teilweise gewalztes Band aus. Diese Giessdüse kann zusammen mit ihrem Düsenhalter ein- und ausgebaut werden, die Zugänglichkeit ist aber, insbesondere durch Maschinenrahmen oder -gehäuse, stark behindert.

Heute werden im Bandgussverfahren Bänder bis hinunter zu einer Dicke von etwa 2 mm, insbesondere 3 bis 7 mm, gegossen, was an die Düse selbst und an deren Positionierung sehr hohe Anforderungen stellt.

Die Düse muss nicht nur der Erosion oder Auflö-

sung im aggressiven, flüssigen Metall widerstehen, sie darf auch keine hohe Wärmeleitfähigkeit aufweisen, weil sonst das flüssige Metall in der Düse erstarren könnte, und muss dem rauen Giessereibetrieb widerstehen.

Aus der US,A 2752649 beispielsweise ist seit langem ein geeigneter Werkstoff für eine Giessdüse bekannt. Diese muss so exakt positioniert werden, dass einerseits ungewollt aufliegende Teile die Walzenoberflächen nicht beschädigen, aber andererseits zwischen Düse und Giesswalze keine so grossen Zwischenräume gebildet werden, dass das flüssige Metall nicht zwischen die Düse und die Oberfläche der Giesswalze eindringen kann. Für das Giessen von Aluminium beispielsweise wird ein Abstand der Düse zu der Giesswalze von 0,2 mm als optimal angesehen, oberhalb 0,5 mm kann das Eindringen von Metallschmelze kaum mehr verhindert werden.

Aus der EP,A1 0443204 ist eine horizontal verschiebbare und höhenverstellbare Giessdüse zur Einspeisung von flüssigem Metall in einen Walzspalt bekannt, bei welchem die Metallzufuhr während des Positionierens einer Düse nicht unterbrochen werden muss. Dies erlaubt ein Auswechseln der Giessdüse ohne Betriebsunterbruch.

Die EP,A1 0137238 beschreibt ein Giesssystem für das kontinuierliche Bandgiessen von Metallen, insbesondere eine Düsenanordnung mit einem extrudierten Düsenhalter und einer feuerfesten, vorgegossenen Düse. Der Düsenhalter ist als ein Stück stranggepresst und weist alle wesentlichen Details und Toleranzen auf. Dieser Düsenhalter und ein zusätzlicher Befestigungskeil bestehen aus einer stranggepressten Aluminiumlegierung. Mit Schrauben wird die Giessdüse am Halter befestigt und beispielsweise mit einem Befestigungskeil festgeklemmt. Dadurch wird die Demontage und Ersetzung der Düse mit minimalem Zeitaufwand erledigt.

Die JP,A 01224144 hat einen langsamen und gleichmässigen Fluss von geschmolzenem Stahl zum Gegenstand, damit ein Giesstrang von guter Qualität hergestellt werden kann. Die aus einem Verteilungstrog eingeleitete Metallschmelze wird in den Innenraum des festen Düsenelementes geleitet. Nach Verminderung der Fliessgeschwindigkeit tritt das geschmolzene Metall aus dem Düsenpalt 11 aus. Ein bewegliches Düsenelement kann mit einem Aktuator in Richtung des festen Düsenelements oder von diesem weg verschoben werden. Derart kann die Düsenöffnung zwischen den Düsenelementen und damit die Fliessgeschwindigkeit des geschmolzenen Stahls eingestellt werden. Durch dieses Vertikalstranggiessverfahren können Gussbarren von guter Qualität hergestellt werden.

Die Erfinder haben sich die Aufgabe gestellt, eine Bandgiessanlage für Metalle der eingangs genannten Art und ein Verfahren für deren Betrieb zu schaffen, die eine Giessdüse mit stets optimaler Positionierung

erlauben.

Berechnungen mit Computermodellen und Versuche haben gezeigt, dass die Produktivität erhöht werden kann, wenn der Abstand der Düse vom Walzspalt erhöht wird. Dieser Abstand darf jedoch beim Anfahren der Bandgiessanlage nicht zu gross sein, weil diese sonst wegen zu früh erstarrendem Material überlastet wird oder für die Anwendung grösserer Kräfte dimensioniert sein muss. Bei den meisten Anlagen lässt sich die Giessdüse nicht oder nur unter schwierigen, aufwendigen Bedingungen während des Betriebs beschränkt verstellen. Abhilfe schafft beispielsweise eine horizontal verschiebbare und höhenverstellbare Giessdüse gemäss der erwähnten EP, A1 0443 204. Bei jedem Zurückziehen der Düse aus der optimalen Lage entsteht in bekannten Anlagen ein Spalt, durch welchen nach dem Ueberschreiten der Oberflächenspannung Metall fliessen kann.

Die Aufgabe wird in bezug auf die Bandgiessanlage erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass eines oder beide der Düsenelemente wenigstens im Bereich der Austrittsöffnung einstellbar ist. Spezielle und weiterbildende Ausführungsformen der Bandgiessanlage sind Gegenstand von abhängigen Vorrichtungsansprüchen.

Einstellbare Düsenelemente bewirken, dass bei einem Rückzug der Giessdüse der Spalt zwischen Düsenlippe und Walze konstant gehalten werden und kein Metall zurückfliessen kann.

Die beiden Seitenbegrenzer der Giessdüse sind in an sich bekannter Weise so gestaltet, dass sich die Austrittsöffnung der Düse beim Rückzug erweitern kann, ohne dass Metall zwischen einem Düsenelement und einem Seitenbegrenzer ausfliessen kann.

Für die Verstellung der Austrittsöffnung ergeben sich beispielsweise folgende Varianten:

- Eines der beiden Düsenelemente ist starr an den Schmelzeverteilungstrog angelenkt, das andere kann parallel verschoben werden.
- Beide Düsenelemente können am Schmelzeverteilungstrog parallel verschoben werden.
- Ein Düsenelement ist starr am Schmelzeverteilungstrog angelenkt, das andere hat eine gelenkige Verbindung.
- Beide Düsenelemente haben eine gelenkige Verbindung zum Schmelzeverteilungstrog.
- Beide Düsenelemente sind starr am Schmelzeverteilungstrog angelenkt und haben in Richtung der Austrittsöffnung ein parallel zu ihr verlaufendes Gelenk.
- Beide Düsenelemente sind starr am Schmelzeverteilungstrog angelenkt, ein Düsenelement hat in Richtung der Austrittsöffnung ein zu ihr parallel verlaufendes Gelenk.

Selbstverständlich kann bei allen Varianten mit einem verstellbaren Düsenelement jeweils das obere oder das untere, bei vertikalen Bandgiessanlagen das linke oder das rechte, gemeint sein. Es bestehen

noch einige weitere Kombinationsmöglichkeiten, beispielsweise ein parallel verschiebbares Düsenelement mit einem Gelenk in Richtung der Austrittsöffnung. Diese Kombinationen werden durch technische Probleme und Ueberlegungen der Wirtschaftlichkeit eingeschränkt, nach welchen immer die einfachste und solideste Variante die beste ist.

Ein direkt am Schmelzeverteilungstrog angeordnetes Gelenk ist vorzugsweise ein um eine Achse schwenkbares Scharnier. Ein Gelenk an einem Düsenelement ist zweckmässig ein um eine Achse schwenkbares Scharnier, ein Folienscharnier, beim Giessen von Aluminium insbesondere aus Federstahl, ein eingeformter elastischer Block, insbesondere aus dem gleichen Fasermaterial wie das Düsenelement, oder ein zugfestes Gewebe.

Die Düsenelemente können in konventioneller Weise gebaut sein, von der Seite betrachtet im wesentlichen in Form einer Schreibfeder. Wenigstens ein Düsenelement ist an geeigneter Stelle zur Bildung eines Gelenks durchtrennt und gelenkig mit dem am Schmelzeverteilungstrog starr angelenkten Reststück verbunden.

Die Erfindung kann auch dazu eingesetzt werden, die Gestaltung der Giessdüsen zu vereinfachen. Ein plattenförmiges Stück ist mit dem Schmelzeverteilungstrog starr verbunden und hat in Richtung der Austrittsöffnung eine gelenkige Verbindung zu einem wesentlich dünneren Plättchen, welches im Querschnitt langrechteckig, jedoch entsprechend rombus- oder gar nahezu dreieckförmig sein kann.

Wie bereits erwähnt ist der sehr kleine Abstand von etwa 0,2 bis 0,5 mm einer Düsenlippe zu der entsprechenden Walze konstant zu halten, dass weder Schürfspuren auf den Giesswalzen noch Hinterfliessen durch Metall zwischen Giessdüse und Giesswalze auftreten können.

Nach einer Variante der Erfindung sind im Bereich der Düsenlippen Gleiteinlagen aus einem selbstschmierenden Werkstoff, insbesondere aus Graphit oder hexagonalem Bornitrid, in die Düsenelemente eingebaut. Dadurch können die Düsenelemente an exponierten Stellen oder über die ganze Breite regelmässig verteilt aufliegen, ohne dass irgendwelche Schleifspuren entstehen. Für nähere Angaben wird auf die DE, A1 2131435 verwiesen. Die Gleiteinlage kann sich auch über die ganze Düsenbreite erstrecken.

In bezug auf das Verfahren zum Betrieb einer Bandgiessanlage wird die Aufgabe erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass die Giessdüse zum Anfahren mit der Austrittsöffnung in eine Startposition vorgeschoben und nachher in eine Arbeitsposition zurückgezogen wird, wobei die Austrittsöffnung unter Anpassung an die rotierenden Kokillen aufgeweitet wird.

Bei einem Rückzug der Giessdüse wirkt sich der stets vorhandene, wenn auch geringe metallostat-

sche Druck in Richtung einer Aufweitung der Austrittsöffnung aus. Vorzugsweise wird während dem Rückzug einer horizontalen oder schrägen Giessdüse der metallostatische Druck erhöht, insbesondere durch eine Niveauerhöhung im Schmelzeverteilungstrog. Damit ist gewährleistet, dass der bewegliche Teil der Düsenelemente gespreizt oder parallel verschoben wird, bis der ursprüngliche Abstand von den Giesswalzen wieder hergestellt ist.

Die Schwenkbewegung oder das Parallelverschieben wenigstens eines Düsenelementes kann auch mit Hilfe oder zumindest unter Mithilfe von mechanisch ausgeübter Kraft erfolgen. Der Antrieb kann durch Federkraft, durch ein Gegengewicht, durch pneumatisch, hydraulisch oder elektrisch erzeugte Kraft erfolgen.

Der Einsatz der erfindungsgemässen Giessdüsen kann, wie eingangs angedeutet, in allen Arten von Bandgiessanlagen, beispielsweise Walzgiessanlagen, Giessanlagen mit endlos umlaufenden Bändern oder Raupenkokillenbändern erfolgen.

Mit diesen Bandgiessanlagen können nicht nur Aluminium und Aluminiumlegierungen, sondern auch andere Metalle wie Zink, Blei, Kupfer, Eisen und deren Legierungen, auch Stahl, gegossen werden.

Das gegossene Metallband hat stets eine levelinefreie Oberfläche, also keinerlei Querrinnen.

Für die Herstellung der Düsenelemente werden vorzugsweise Keramikfasern verwendet, welche mit einem Schlicker getränkt, getrocknet und gebrannt werden. Dabei entsteht ein verhältnismässig spröder Formkörper, welcher feuerfest ist, dem flüssigen Metall chemisch und physikalisch widersteht und eine geringe Wärmeleitfähigkeit hat.

Die Erfindung wird anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen, welche auch Gegenstand von abhängigen Patentansprüchen sind, näher erläutert. Es zeigen schematisch:

- Fig. 1. einen Längsschnitt durch eine zwischen rotierende Giesswalzen eingefahrene Giessdüse mit einem verstellbaren Düsenelement,
- Fig. 2 eine Variante von Fig. 1 mit zwei verstellbaren Düsenelementen,
- Fig. 3 einen Längsschnitt durch einen Schmelzeverteilungstrog mit angelenkter Giessdüse,
- Fig. 4 einen teilweisen Längsschnitt durch eine Giessdüse mit einem eingeformten Gelenk,
- Fig. 5 einen teilweisen Längsschnitt durch eine Giessdüse mit einem Gewebescharnier,
- Fig. 6 einen Längsschnitt durch den Bereich einer Düsenlippe mit selbstschmierender Einlage,
- Fig. 7 ein oberes Düsenelement mit Folien-scharnier und einer Feder, und
- Fig. 8 ein oberes Düsenelement mit Folien-scharnier und einem Gegengewicht.

Die in Fig. 1 dargestellte Giessdüse 10, welche an einen nicht gezeigten Schmelzeverteilungstrog 12

(Fig. 3) angelenkt ist, umfasst ein oberes und ein unteres Düsenelement 14, 16. Das obere Düsenelement 14 hat ein verstellbares Mundstück 18 und ist über eine parallel zur Austrittsöffnung 20 der Giessdüse 10 schwenkbare Achse A_2 eines Scharniers 22 schwenkbar.

Beim Anfahren ist die Giessdüse 10 mit der Austrittsöffnung 20 in die strichpunktirt dargestellte Startposition S vorgeschoben. Der Abstand der Düsenlippen 24 von der oberen und der unteren Giesswalze 26, 28 liegt im Bereich von 0,2 bis 0,3 mm. Der Abstand d der Düsenöffnung 20 vom Walzspalt 30, dem geringsten Abstand der Giesswalzen 26, 28 auf der Verbindungsebene E von deren aussserhalb des Zeichnungsblattes liegenden Achsen, liegt im Bereich von 20 bis 50 mm.

Unmittelbar nach dem Anfahren wird die Giessdüse 10 um den Abstand a von etwa 30 bis 70 mm in die Arbeitsposition W der Austrittsöffnung 20 zurückgezogen. Beim Rückzug wird die Giessdüse 10, ebenfalls programmgesteuert, um die Tiefe t abgesenkt, welche in Berücksichtigung des nicht dargestellten Walzenradius und der Abstände a, d so berechnet ist, dass der Abstand der Düsenlippe 24 des unteren Düsenelementes 16 von der unteren Düsenwalze 28 unverändert bei etwa 0,2 bis 0,5 mm bleibt.

Das Mundstück 18 des oberen Düsenelementes wird mit in nachfolgenden Figuren im Detail gezeigten Mitteln so eingestellt, dass derselbe Abstand der Düsenlippe 24 vom oberen Düsenelement 16 erhalten bleibt.

Die Giessdüse 10 passt sich also beim Zurückfahren automatisch an die Walze an und lässt relativ grosse Verstellmöglichkeiten zu. Der Abstand d wird so gering eingestellt, wie es die Konstruktion der Düse zulässt, der Abstand a so gross, dass die Maschine nicht überlastet wird oder grösser dimensioniert sein muss.

In Fig. 2, einer Variante von Fig. 1, hat auch das untere Düsenelement 16 ein über ein Scharnier 22 mit einer Achse A_2 schwenkbares Mundstück 18. Beim Rückzug der Giessdüse 10 von der Anfahrposition S in die Arbeitsposition W um den Abstand a wird deren Höhe nicht verstellt, die Absenkung t von Fig. 1 entfällt. Beide Mundstücke 18 werden mit später im Detail dargestellten Mitteln durch Schwenken um die Achsen A_2 so verstellt, dass der Abstand der Düsenlippen 24 von den Giesswalzen 26, 28 unverändert bei etwa 0,2 bis 0,3 mm bleibt.

In Fig. 3 ist eine mobile Giessrinne 32 entsprechend der EP, A1 0443204 dargestellt, welche in bezug auf die Fliessrichtung F des schmelzflüssigen Metalls 35, im vorliegenden Fall einer Aluminiumlegierung, einen Schmelzeverteilungstrog 12 mit einer abnehmbar angelenkten Giessdüse 10 aufweist. Das obere Düsenelement 14 ist über ein Scharnier 22 mit einer Achse A_1 , das untere Düsenelement 16 starr an den Schmelzeverteilungstrog 12 angelenkt. Beide

Düsenelemente 14, 16 sind von einer schwenkbaren oder starren Düsenhalterung 34, 36 gestützt, welche mit der Giessdüse 10 entfernt werden können, wobei ein absenkbarer Schieber 38 den Schmelzeverteilungstrog 12 verschliesst.

Der Schmelzeverteilungstrog 12 ist durch eine Scheidewand 40 mit einer Öffnung 42 von der mobilen Giessrinne 32 abgetrennt. Diese Öffnung 42 ist mittels einer Klappe 44 mit einem endständigen, kegelstumpfförmigen Zapfen 46 programmgesteuert verschliessbar. Die Schwenkbewegung der Klappe 44 ist mit einem Pfeil 48 angedeutet. Das Metallniveau 50 im Schmelzeverteilungstrog 12 ist durch die Eintauchtiefe des Zapfens 46 in die Öffnung 40 einstellbar, sie liegt jedoch in jedem Fall unterhalb des Metallniveaus 52 in der mobilen Giessrinne 32.

Sowohl die mobile Giessrinne 32 als auch der Schmelzeverteilungstrog 28 sind mit einer refraktären Isolationsschicht 54 ausgekleidet. Mit 56 ist ein Ablauf für das flüssige Metall 35 angedeutet.

Für die Höhenverstellung, den Vorschub und den Rückzug der Giessdüse 10 wird ausdrücklich auf die EP A1 0443204 (US 5176198), insbesondere auf Fig. 5 und deren Beschreibung verwiesen, welche für das Verständnis der horizontal verschiebbaren und höhenverstellbaren Giessdüse 10 integrierender Bestandteil ist.

Das Metallniveau 52 der mobilen Giessrinne 32 und das Metallniveau 50 des Schmelzeverteilungstrogs 12 werden mit Einfachheit halber nicht dargestellten Schwimmern oder berührungslos arbeitenden Sensoren kontrolliert und eingestellt. Beide Verfahren sind an sich bekannt. Die erzeugten Signale sind proportional zur Höhenlage des Schwimmers oder zur Distanz zwischen Sensor und Metalloberfläche. Diese Signale werden aufgearbeitet und zu einem Prozessor oder Computer übertragen, wo die Betätigung von Stellorganen ausgelöst wird, welche die Metallzufuhr entsprechend den gemessenen Metallniveaus 50, 52 steuern. Ein solches Stellorgan ist beispielsweise die Klappe 44. Bei einem Rückzug der Giessdüse 10 kann der metallostatistische Druck durch Erhöhen des Metallniveaus 50 erhöht und die Austrittsöffnung 20 vergrössert werden, ohne dass weitere Hilfsmittel notwendig sind.

In Fig. 4 ist eine Variante eines oberen Düsenelementes 14 mit einem verstellbaren Mundstück 18 gezeigt. Die Düsenelemente 14, 16 bestehen beispielsweise aus mit Schlicker getränkten Keramikfasern, welche getrocknet und gebrannt werden und so alle chemischen und physikalischen Anforderungen an die Giessdüse erfüllen können. Im oberen Düsenelement 14 sind über die ganze Breite der Giessdüse die Keramikfasern über eine Länge 1 von beispielsweise 20 bis 30 mm nicht mit Schlicker getränkt worden. So bleiben sie während des Brennens flexibel und verspröden nicht wie der übrige Teil des Düsenelements 14. Dieser eingeförmte elastische Block erlaubt eine

Einstellung der Austrittsöffnung 20 durch Schwenken des Mundstücks 18 des oberen Düsenelementes 14.

Dank der hohen Oberflächenspannung des schmelzflüssigen Metalls 35 kann dieses auch im Bereich des elastischen Blocks 58 nicht in die Keramikfasern eindringen.

In Fig. 5 sind ein oberes und ein unteres Düsenelement 14, 16 und die entsprechenden, die Düsenöffnung 20 bildenden Mundstücke 18 dargestellt, welche über ein innenliegendes Gewebe- oder Folienscharnier 60 verbunden sind. Ein Gewebescharnier ist in bezug auf die Biegung flexibel, lässt jedoch keine Dehnung in Längsrichtung zu. Es besteht aus temperatur- und zugfesten Fasern, welche sich nicht oxidieren lassen, beispielsweise aus Fiberfrax. Insbesondere beim Giessen von Aluminium oder Aluminiumlegierungen kann auch ein Folienscharnier aus einem Metall, beispielsweise Federstahl, eingesetzt werden. Ein Gewebe- oder Folienscharnier 60 kann innen oder aussen angeordnet sein.

Weiter wird gezeigt, dass eine Düse erfindungsgemäss nicht nur aus konventionellen Düsenformen mit einem oder zwei abgeschnittenen Mundstücken, sondern auch aus einfachen Formteilen bestehen kann, beispielsweise aus einer dickeren und einer dünneren Platte rechteckigen Querschnitts. Die Ausführungsform von Fig. 5 zeigt in Richtung der Austrittsöffnung 20 angeschrägte Düsenelemente 14, 16 und sich über die ganze Länge linear verjüngende Mundstücke 18.

Fig. 6 zeigt den Bereich der Düsenlippe eines oberen Düsenelementes 14. Im Bereich der Düsenlippe 24 sind in regelmässigen Abständen über die ganze Breite des oberen Düsenelementes mehrere Einlagen 62 aus einem selbstschmierenden Material, im vorliegenden Fall Graphit, angeordnet. Diese Einlagen 62 stehen etwa 0,2 bis 0,3 mm von der Düsenlippe ab und können so während dem Giessen einen allfälligen Kontakt der Düse 10 mit einer Giesswalze 26, 28 (Fig. 1, 2) vermeiden.

Selbstverständlich können Einlagen 62 auch in Mundstücke 18 und in ein unteres Giesselement 16 eingesetzt werden.

Fig. 7, 8 zeigen Mittel zum Verstellen der Mundstücke 18 eines oberen Düsenelementes 14. Selbstverständlich kann auch das untere Düsenelement 16 ein entsprechend einstellbares Mundstück 18 haben, hier ist dies jedoch in der Regel nicht notwendig, weil das Eigengewicht des Mundstücks 18 ein selbsttätiges Ausschwenken nach unten bewirkt. In allen Fällen kann auch, wie bereits oben erwähnt, der metallostatistische Druck anstelle der mechanischen Mittel treten oder diese ergänzen.

In Fig. 7 ist am mit einem Gewebe- oder Folienscharnier 60 verbundenen oberen Düsenelement 14 und Mundstück 18 je ein Winkelstück 64, 66 befestigt, insgesamt - entsprechend der Breite der Giessdüse 10 - wenigstens zwei. Die in Fliessrichtung F des

schmelzflüssigen Metalls hintereinander liegenden Winkel 64, 66 sind über eine Feder 68 miteinander verbunden. Diese ist in der Anfahrposition S (Fig. 1, 2) leicht gespannt, beim Zurückfahren der Giessdüse 10 in die Arbeitsposition W wird das Mundstück 18 entsprechend der Giesswalze 26 angehoben.

In der Ausführungsform nach Fig. 8 weist nur noch das Mundstück 18 ein Winkelstück 66 auf. An diesem ist eine in Fliessrichtung F des schmelzflüssigen Metalls verlaufende Gewindestange 70 befestigt, welche ein durch Drehen verschiebbares Gegengewicht 72 trägt, das funktionell der Feder 68 gemäss Fig. 7 entspricht.

Nach weiteren nicht dargestellten Varianten sind über mit dem Winkelstück 66 gelenkig verbundene Zylinder- und andere Stangen dosierbare Kräfte einstellbar, welche von den oben erwähnten pneumatischen, hydraulischen und elektromotorischen Mitteln programmgesteuert erzeugbar sind und einen genauen Weg definieren.

Alle Figuren sind für das horizontale Bandgiessen gezeichnet, sie eignen sich jedoch auch für das schräge Bandgiessen nach oben oder nach unten, Fig. 3 und 8 nur für geringe Abweichungen von der Horizontalen. Werden Fig. 1, 2 und 4 bis 7 um 90° gedreht, ist auch das vertikale Bandgiessen dargestellt.

Patentansprüche

1. Bandgiessanlage für Metalle, insbesondere für Aluminium und Aluminiumlegierungen, mit einer in Fliessrichtung (F) des flüssigen Metalls (35) verschiebbaren und senkrecht dazu verstellbaren Giessdüse (10) zur Einspeisung von flüssigem Metall (35) in den verstellbaren Walzspalt (30) zwischen rotierenden Kokillen (26,28), wobei die Giessdüse (10) aus zwei an einen Schmelzeverteilungstrog (12) angelenkten Düsenelementen (14,16) und zwei Seitenbegrenzern besteht, welche eine schlitzförmige Austrittsöffnung (20) für das flüssige Metall (35) bilden, dadurch gekennzeichnet, dass eines oder beide der Düsenelemente (14,16) wenigstens im Bereich der Austrittsöffnung (20) einstellbar ist.
2. Bandgiessanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Düsenelement (14,16) der Giessdüse (10), vorzugsweise von einer Düsenhalterung (34) gestützt, parallel verschiebbar und/oder um eine Achse (A₁) schwenkbar am Schmelzeverteilungstrog (12) angelenkt ist.
3. Bandgiessanlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Düsenelement (14,16) eine parallel zur Austrittsöffnung

(20) verlaufende Achse (A₂) zum Aus-schwenken eines Mundstücks (18) aufweist.

4. Bandgiessanlage nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass am Schmelzeverteilungstrog (12) ein um eine Achse (A₁) schwenkbares Scharnier (22) und/oder an einem Düsen-element (14,16) um eine Achse (A₂) schwenkbares Scharnier (22) ein Gewebe- oder Folien-scharnier (60), oder ein eingeformter elastischer Block (58) angeordnet ist.
5. Bandgiessanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein Düsen-element (14,16) eine am Schmelzeverteilungstrog (12) starr angelenkte dickere Platte und eine gelenkig verbundene, dünnere Mundstückplatte (18) umfasst, wobei beide Platten im wesentlichen rechteckigen Querschnitts, auch mit einer An-schrägung, sind.
6. Bandgiessanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich der Düsenlippen (24) Gleiteinlagen (62) aus einem selbstschmierenden Werkstoff, vorzugsweise Graphit oder hexagonalem Bornitrid, in die Düsen-elemente (14,16) oder die Mundstücke (18) eingebaut sind.
7. Bandgiessanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass am schwenkbaren Mundstück (18) eines Düsen-elementes (14,16), zweckmässig über wenigstens ein Winkelstück (64,66), eine Zugfeder (68) oder beim etwa horizontalen Bandguss ein Gegengewicht (72) montiert ist.
8. Bandgiessanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass am schwenkbaren Mundstück (18) eines Düsen-elementes (14,16), zweckmässig über ein Winkelstück (66), eine Verstelleinrichtung mit Servoantrieb, vorzugsweise eine Spindel oder eine Linearführung mit Servomotor oder eine Kolbenstange mit einem pneumatischen oder hydraulischen Zylinder, angreifen.
9. Verfahren zum Betrieb einer Bandgiessanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Giessdüse (10) zum Anfahren mit der Austrittsöffnung (20) in eine Startposition (S) vorgeschoben und nachher in eine Arbeitsposition (W) zurückgezogen wird, wobei die Austrittsöffnung (20) unter Anpassung an die rotierenden Kokillen (26,28) aufgeweitet wird.
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet,

zeichnet, dass während dem Rückzug einer etwa horizontalen Giessdüse (10) der metallostatistische Druck erhöht wird, vorzugsweise durch Niveauerhöhung des Metallniveaus (50) im Schmelzeverteilungstrog (12).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

7

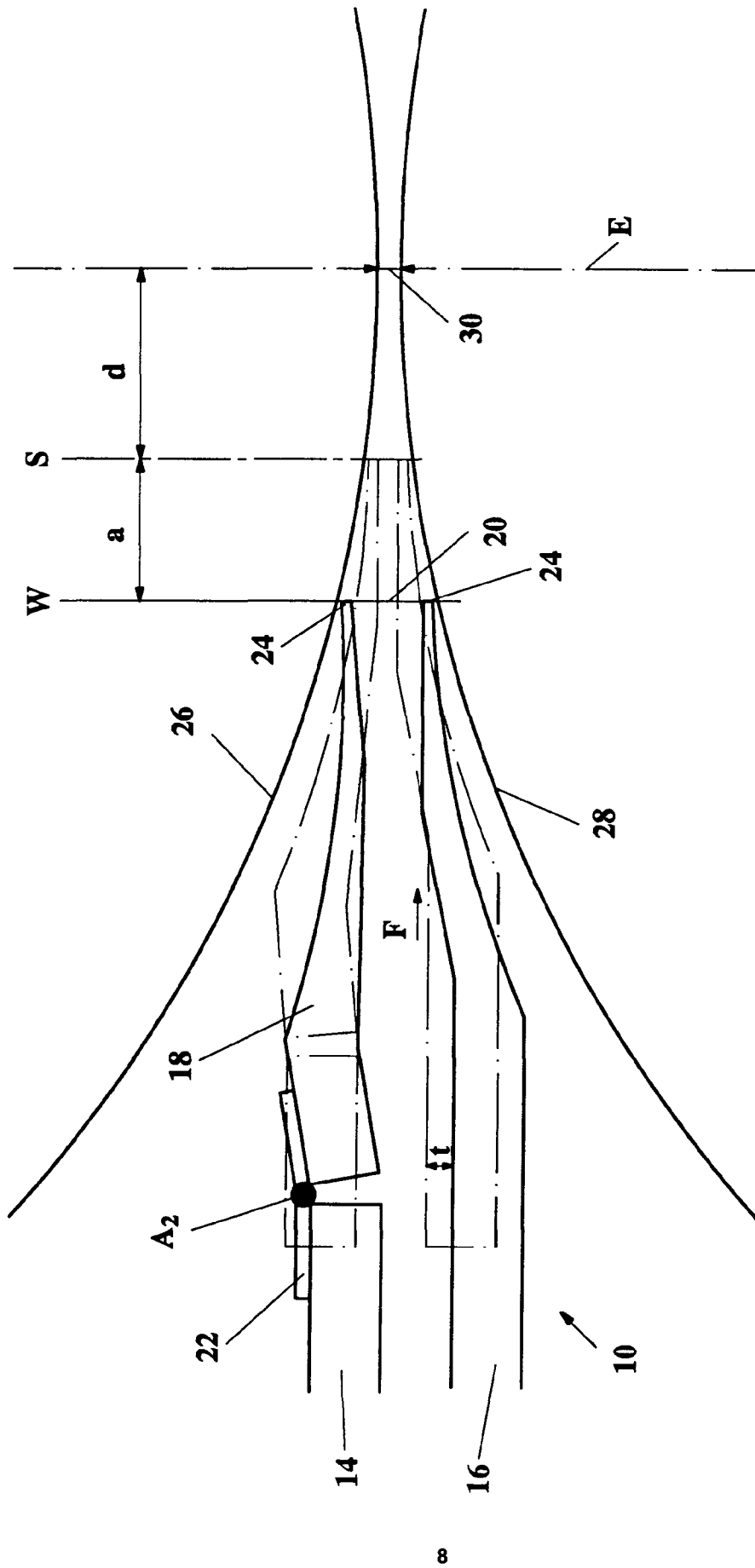


Fig. 1

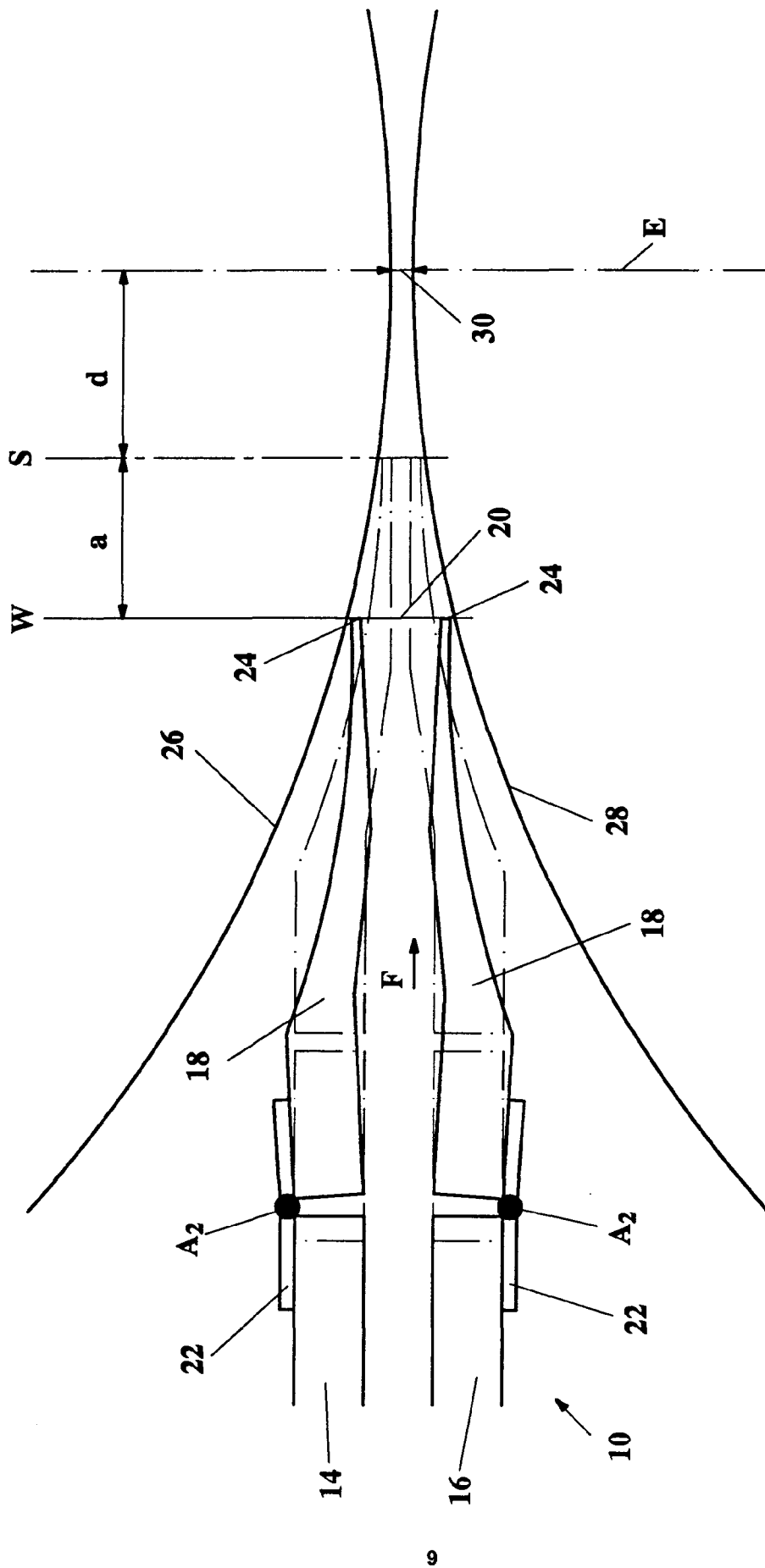
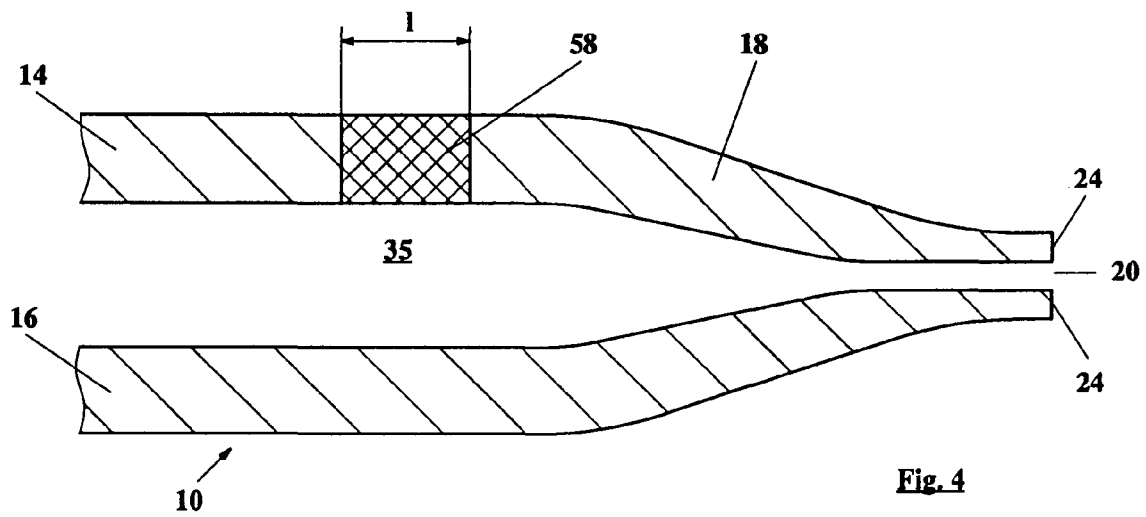
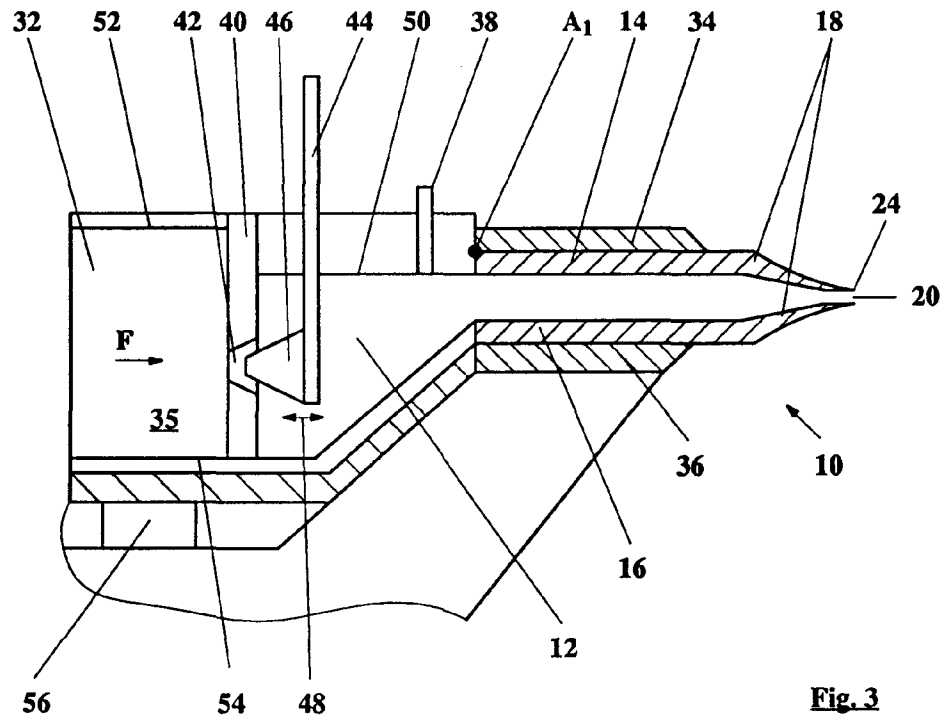


Fig. 2



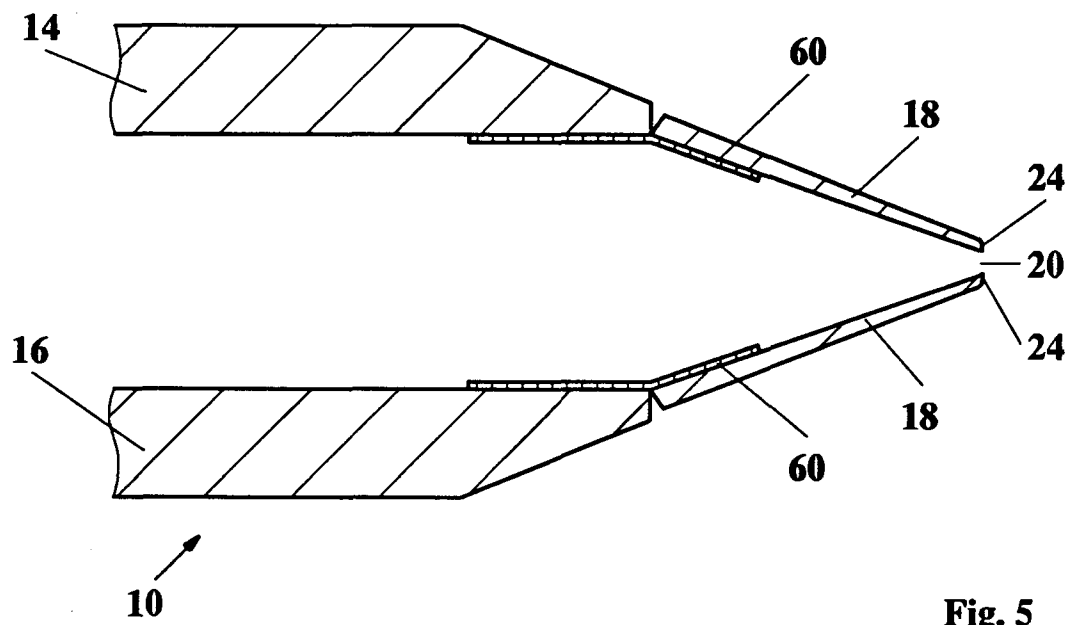


Fig. 5

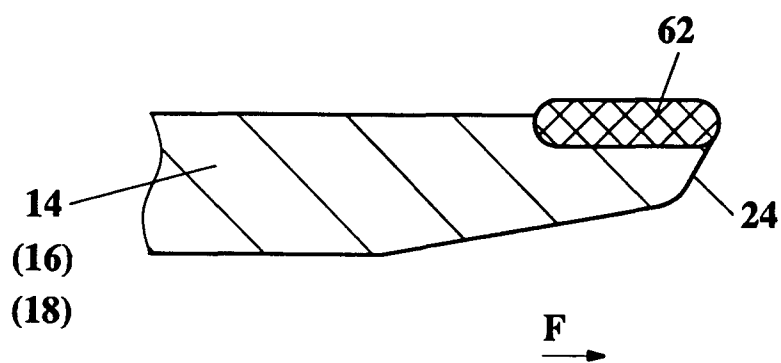


Fig. 6

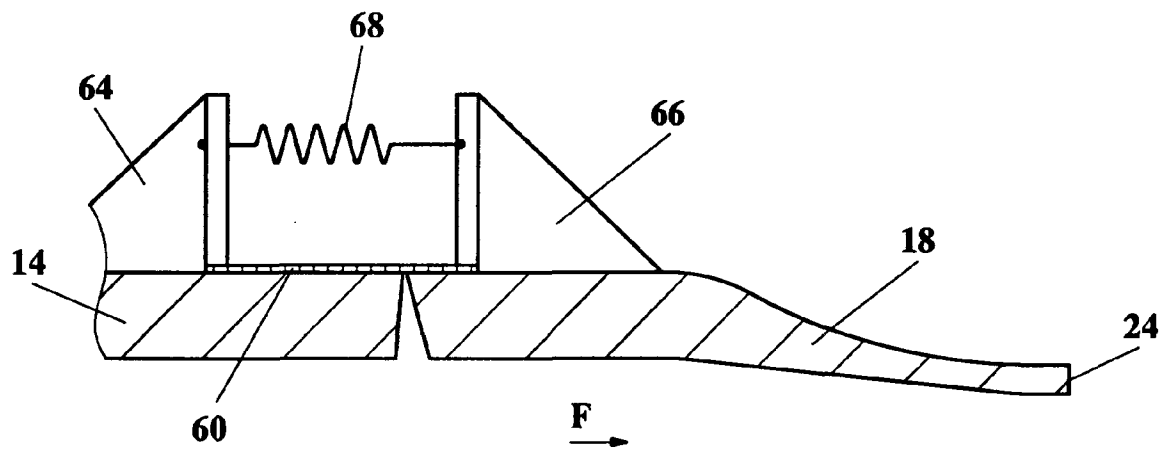


Fig. 7

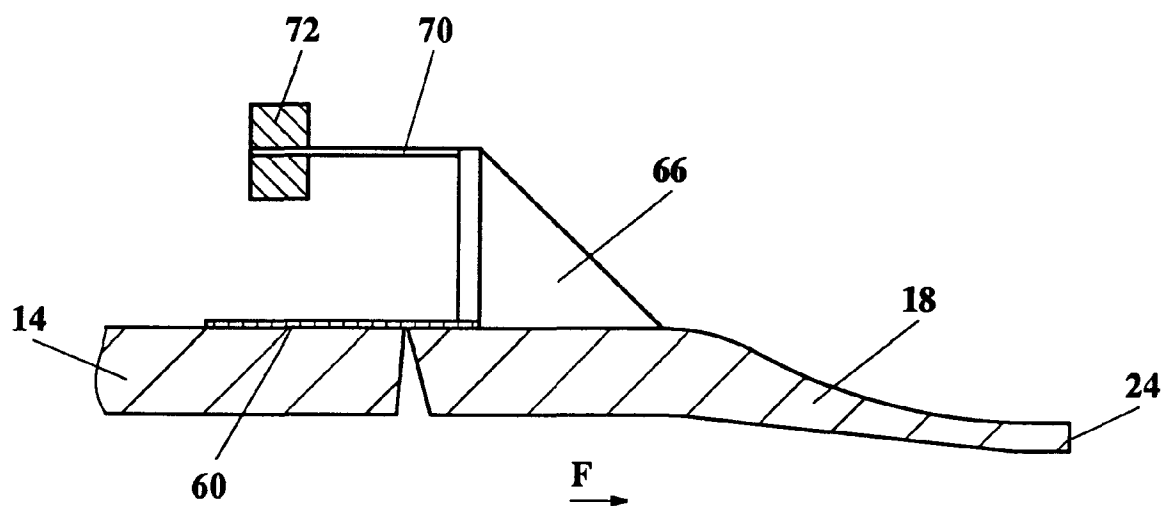


Fig. 8



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 81 0247

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cls.)
Y,D	EP-A-0 443 204 (LAUENER ENGINEERING AG) * Zusammenfassung; Abbildungen 5-7 *	1	B22D11/06
Y	EP-A-0 137 238 (NORSK HYDRO AS) * Seite 4, Absatz 3 - Seite 6, Absatz 1; Abbildungen 1,2 *	1	
A	CH-A-508 433 (PROLIZENZ AG) * Anspruch; Abbildungen 1-3 *	6	
A	EP-A-0 123 121 (F.KRUPP GMBH)		
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 13, no. 542 (M-901) (3890) 5. Dezember 1989 & JP-A-01 224 144 (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD) 7. September 1989 * Zusammenfassung *		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cls.)
			B22D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchant DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 9. August 1994	Prüfer Mailliar, A
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 F : 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, überreichtendes Dokument			

EPO FORM 150 (03.92) (p.02/03)