



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**06.12.2000 Patentblatt 2000/49**

(51) Int Cl.7: **B22D 11/06**

(21) Anmeldenummer: **99810488.9**

(22) Anmeldetag: **03.06.1999**

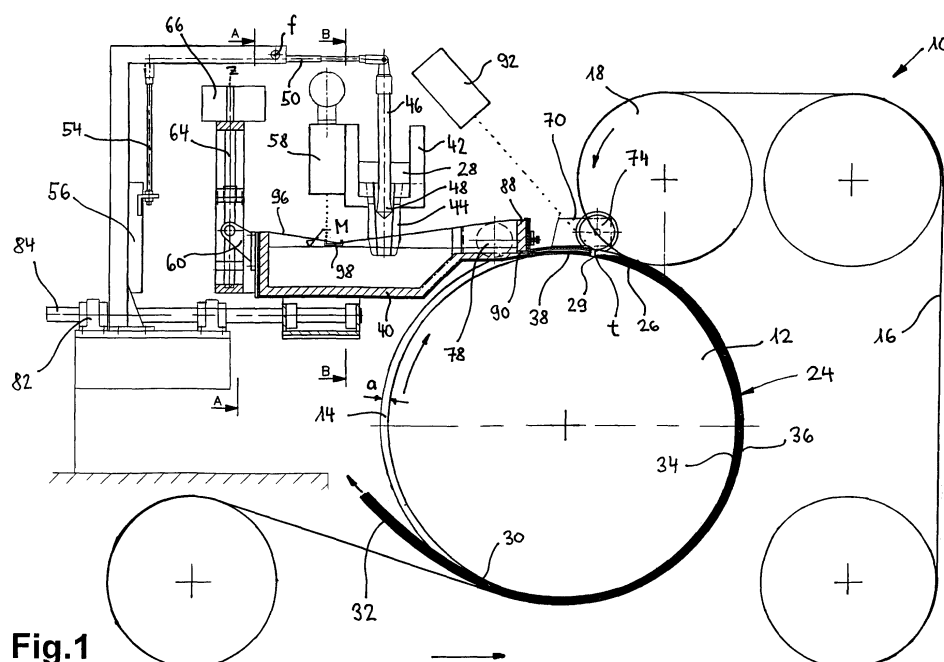
(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**  
(71) Anmelder: **ALUMINIUM RHEINFELDEN GmbH**  
**79618 Rheinfelden (DE)**

(72) Erfinder: **Jungblut, Gottfried**  
**79644 Wehr (DE)**  
(74) Vertreter: **Patentanwälte Breiter + Wiedmer AG**  
**Seuzachstrasse 2**  
**Postfach 366**  
**8413 Neftenbach/Zürich (CH)**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum kontinuierlichen Giessen von Metall**

(57) Eine Giessmaschine zum kontinuierlichen Giessen von Metall (28) zu einem Strang (32) weist eine Giessform (24) mit einem geschlossenen Querschnitt mit einer Eintritts (26)- und einer Austrittsöffnung (30) mit stetig mitwandernden, gekühlten Formwandungen auf. Flüssiges Metall (28) wird über eine Giessrinne (42) einem Giessbecher (40) zugeführt und aus dem Giessbecher sowie durch eine Durchtrittsöffnung (90) hindurch unter Ausbildung eines sich in Abhängigkeit vom metallostatischen Druck in der Giessform (24) einstellenden freien Meniskus (29) in die Eintrittsöffnung (26) der Giessform (24) gegossen und der in der Giess-

form erstarrende Strang (32) tritt aus der Austrittsöffnung (30) aus. Die Giessmaschine weist eine erste Regelanordnung (58) zur Einstellung des Metallstandes (M) im Giessbecher (40) und eine zweite Regelanordnung (92) zur Einstellung des Metallstandes über der Durchtrittsöffnung (90) zur Regelung der Zufuhr von flüssigem Metall (28) zur Giessform (24) auf. Die Durchtrittsöffnung (90) ist im Giessbecher (40) angeordnet und mit der zweiten Regelanordnung (92) zur Einstellung des Metallstandes über der Durchtrittsöffnung (90) ist der Metallstand (M) durch Kippen des Giessbechers um eine Kippachse (t) veränderbar.



**Fig.1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum kontinuierlichen Giessen von Metall zu einem Strang mittels einer Giessmaschine mit einer einen geschlossenen Querschnitt mit einer Eintritts- und einer Austrittsöffnung bildenden Giessform mit stetig mitwandernden, gekühlten Formwandungen, bei welchem Verfahren flüssiges Metall über eine Giessrinne einem Giessbecher zugeführt und aus dem Giessbecher sowie durch eine Durchtrittsöffnung hindurch unter Ausbildung eines sich in Abhängigkeit von metallostatischen Druck in der Giessform einstellenden freien Meniskus in die Eintrittsöffnung der Giessform gegossen wird und der in der Giessform erstarrende Strang aus der Austrittsöffnung austritt, wobei die Zufuhr von flüssigem Metall zur Giessform durch eine erste Einstellung des Metallstandes im Giessbecher und eine zweite Einstellung des Metallstandes über der Durchtrittsöffnung geregelt wird.

**[0002]** Bekannte Giessmaschinen mit einer Giessform mit geschlossenem Querschnitt und mit stetig mitwandernden Formwandungen sind beispielsweise die unter der Bezeichnung Rotary bekannten Giessmaschinen mit einem Giessrad und einem umlaufenden Stahlband als Formwandungen zur Herstellung von Metallbändern aus Aluminium. Das aus der Giessmaschine austretende Gussband wird in Linie auf die gewünschte Enddicke gewalzt und aufgehaspelt. Aus derart hergestellten Metallbändern werden beispielsweise durch Ausstanzen Butzen für Tuben, Dosen und technische Fließpressteile sowie Ronden für Pfannenböden hergestellt.

**[0003]** Zur Vermeidung von Abdichtungsproblemen in der Giessmaschine wird das flüssige Metall unter Bildung eines freien Flüssigmetallmeniskus vor der Eintrittsöffnung der Giessform auf eine Formwandung gegossen und darauf geachtet, dass der Flüssigmetallmeniskus immer vor der Eintrittsöffnung liegt. Bei den vorbekannten Giessmaschinen hat der Giessbecher eine offene Auslaufrinne, in welcher zusätzlich ein Wehr mit einer Durchtrittsöffnung angeordnet ist. Über eine in der Auslaufrinne dem Wehr vorgeschaltete Klappenregelung kann der Metallstand am Wehr und damit die Zufuhr von flüssigem Metall in die Giessmaschine geregelt werden. Die Regelung erfolgt beispielsweise über eine Flächenkamera, welche die Fläche des flüssigen Metalls vor der Eintrittsöffnung misst, mit einem Sollwert vergleicht und den Istwert über die Klappenstellung regelt.

**[0004]** Der Nachteil der vorbekannten Systeme mit offenem Flüssigmetallzulauf liegt darin, dass trotz des Wehrs in der Auslaufrinne die Bildung von neuen Oxidhäuten nicht verhindert werden kann. Diese Oxidhäute reissen von Zeit zu Zeit ab, werden vom strömenden Metall mitgerissen und führen im Endprodukt als harte Partikel oder infolge einer erhöhten Wasserstoffaufnahme als Blasen zu Fehlstellen und damit zu Ausschuss.

**[0005]** Ein weiterer Nachteil dieser offenen Flüssig-

metallzufuhr liegt in der durch das Wehr und den offenen Einlauf verursachten turbulenten Strömung, die ihrerseits zu Gaseinschlüssen im Gussband und demzufolge zu Blasen oder Lunkern am Endprodukt führen kann.

**[0006]** Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, mit welchem die erwähnten Nachteile vermieden werden können. Zur Aufgabe gehört auch die Schaffung einer geeigneten Giessmaschine.

**[0007]** Zur erfindungsgemässen Lösung der Aufgabe führt bezüglich des Verfahrens, dass die Durchtrittsöffnung im Giessbecher angeordnet und zur Einstellung des Metallstandes über der Durchtrittsöffnung der Metallstand im Giessbecher verändert wird.

**[0008]** Mit dem erfindungsgemässen Verfahren ist das durch die Durchtrittsöffnung auf eine der Formwandungen auslaufende flüssige Metall frei von einer Oxidhaut. Hinzu kommt, dass der metallostatische Druck und damit die Zufuhr von flüssigem Metall in die Giessmaschine innerhalb eines grösseren Bereiches eingestellt werden kann, was eine Veränderung der Giessgeschwindigkeit innerhalb eines grösseren Bereiches ermöglicht.

**[0009]** Bei einer ersten Verfahrensvariante zur Veränderung des Metallstandes im Giessbecher wird dieser gekippt.

**[0010]** Bei einer zweiten Verfahrensvariante wird die Zufuhr von flüssigem Metall aus der Giessrinne verändert.

**[0011]** Bei einer bevorzugten Verfahrensführung wird im flüssigen Metall vor Eintritt in die Giessform eine im wesentlichen laminare Strömung eingestellt.

**[0012]** Der Metallstand über der Durchtrittsöffnung wird zweckmässigerweise in Abhängigkeit von der Lage des sich im Bereich der Eintrittsöffnung der Giessform ausbildenden freien Meniskus des flüssigen Metalls eingestellt.

**[0013]** Bezüglich der Giessmaschine wird die Aufgabe erfindungsgemäss gelöst durch eine Giessmaschine zum kontinuierlichen Giessen von Metall zu einem Strang, mit einer einen geschlossenen Querschnitt mit einer Eintritts- und einer Austrittsöffnung bildenden Giessform mit stetig mitwandernden, gekühlten Formwandungen, mit einem Giessbecher und einer Durchtrittsöffnung, wobei flüssiges Metall über eine Giessrinne dem Giessbecher zugeführt und aus dem Giessbecher sowie durch die Durchtrittsöffnung hindurch unter Ausbildung eines sich in Abhängigkeit vom metallostatischen Druck in der Giessform einstellenden freien Meniskus in die Eintrittsöffnung der Giessform gegossen wird und der in der Giessform erstarrende Strang aus der Austrittsöffnung austritt, mit einer ersten Regelanordnung zur Einstellung des Metallstandes im Giessbechers und einer zweiten Regelanordnung zur Einstellung des Metallstandes über der Durchtrittsöffnung zur Regelung der Zufuhr von flüssigem Metall zur Giessform. Die Giessmaschine zeichnet sich dadurch aus, dass die Durchtrittsöffnung im Giessbecher angeordnet

ist und mit der zweiten Regelanordnung zur Einstellung des Metallstandes über der Durchtrittsöffnung der Metallstand im Giessbecher veränderbar ist.

**[0014]** Zweckmässigerweise ist der Giessbecher um eine Kippachse kippbar.

**[0015]** Zur Ausbildung einer im wesentlichen laminaren Strömung kann die Durchtrittsöffnung zu eine Düse ausgestaltet sein, wobei bei einer besonders bevorzugten Ausgestaltungsform die Düse über ihre Länge im wesentlichen einer Formwandung nachgebildet ist.

**[0016]** Die Kippachse ist bevorzugt im Bereich der Düsenspitze angeordnet und der Giessbecher ist im Bereich der Kippachse zweckmässigerweise mit Auflagerollen ausgestattet.

**[0017]** Bevorzugt umfasst die erste Regelanordnung zur Einstellung des Metallstandes im Giessbecher ein erstes Abstandsmessgerät zur Metallstandsmessung und die zweite Regelanordnung zur Einstellung des Metallstandes über der Durchtrittsöffnung eine zweites Abstandsmessgerät zur Bestimmung der Lage des freien Meniskus des flüssigen Metalls im Bereich der Eintrittsöffnung der Giessform.

**[0018]** Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung; diese zeigt in

- Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen Teil einer Giessmaschine;
- Fig. 2 eine teilweise geschnittene Draufsicht auf den Giessbecher der Giessmaschine von Fig. 1;
- Fig. 3 einen Querschnitt durch die Giessmaschine von Fig. 1 nach deren Linie A-A;
- Fig. 4 einen Querschnitt durch die Giessmaschine von Fig. 1 nach deren Linie B-B;
- Fig. 5 einen Längsschnitt durch einen Teil der Giessmaschine von Fig. 1 mit gekipptem Giessbecher.

**[0019]** Eine in Fig. 1 dargestellte Giessmaschine 10 weist ein Giessrad 12 mit einer an dessen Umfang angeordneten umlaufenden Nut 14 auf. Ein endlos umlaufendes Stahlband 16 wird über eine auf den Randbereichen 20, 22 der Umfangfläche des Giessrades 12 aufliegende Umlenkrolle 18 geführt und deckt die Nut 14 über etwa der Hälfte des Giessradumfangs unter Bildung einer Giessform 24 mit rechteckförmigem Querschnitt ab. Der rechteckförmige Querschnitt der Giessform 24 ergibt sich aus der Breite b der Nut 14 von beispielsweise 230 mm und der Tiefe a der Nut 14 von beispielsweise 25 mm. Im Giessbetrieb dreht sich das Giessrad 12 und synchron hierzu das dem Giessrad 12 aufliegende Stahlband 16, d.h. die Giessform 24 weist zwischen einer Eintrittsöffnung 26 für flüssiges Metall 28 und einer Austrittsöffnung 30 für ein in der Giessform 24 erstarrtes Metallband 32 stetig mitwandernde, durch die Nut 14 und das Stahlband 16 gebildete Formwandung 34, 36 auf. Das Giessrad 12 und das Stahlband

16 werden mit Wasser gekühlt. Von Zeit zu Zeit werden die Oberfläche des Stahlbandes 16 sowie die Nut 14 des Giessrades 12 mit einem Trennmittel - beispielsweise Graphit - versehen.

**[0020]** Die Zufuhr von flüssigem Metall 28 zur Giessmaschine 10 erfolgt über eine Giessrinne 42, an deren Ende ein in den Giessbecher 40 einragendes Zuleitungsrohr 44 zur Überführung des flüssigen Metalls 28 aus der Giessrinne 42 in den Giessbecher 40 vorgesehen ist. Mittels eines am Ende einer Stopfenstange 46 angeordneten Stopfens 48 kann der Querschnitt im Zuleitungsrohr 44 zur Einstellung der gewünschten Durchflussmenge durch entsprechende Positionierung des Stopfens 48 eingestellt werden. Das Heben und Senken des Stopfens erfolgt über ein an der Stopfenstange 46 angelegtes Gestänge 50 durch eine Hebelbewegung um eine Drehachse f mittels eines mit der Gewindespindel 54 verbundenen Schrittmotors 56. Die Regelung des Metallstandes M im Giessbecher 40 erfolgt über eine ortsfeste, berührungslose Abstandsmesseinrichtung, die beispielsweise mittels eines Laserstrahls den Metallstand M misst und bei Abweichung zu einem vorgegebenen Sollwert über ein entsprechendes Signal an den Schrittmotor 56 die Lage des Stopfens 48 im Zuleitungsrohr 44 so lange verändert, bis der Istwert des Metallstandes M dem Sollwert entspricht.

**[0021]** Eine alternative Regelung des Metallstandes M umfasst einen Schwimmer, dessen vertikale Position kapazitiv über einen Wegaufnehmer bestimmt wird.

**[0022]** Die Zufuhr von flüssigem Metall 28 - beispielsweise Aluminium - aus dem Giessbecher 40 in die Giessform erfolgt über eine Breitschlitzdüse 38 einer Länge l von beispielsweise 180 mm und einer Breite s von beispielsweise 130 mm. Die Düse 38 ist am Giessbecher 40 auswechselbar festgelegt.

**[0023]** Am Giessbecher 40 sind an seinem der Düse 38 entfernten Ende laschenförmige Halterungen 60 angeordnet, die über ein Joch 62 miteinander verbunden sind. Eine Gewindespindel 64 mit vertikal liegender Spindelachse z durchdringt das Joch 62, welches beim Drehen der Gewindespindel 64 durch einen auf einem ortsfesten Rahmen 68 aufgesetzten Schrittmotor 66 in der Höhe verstellbar ist. Diese Kippvorrichtung für den Giessbecher 40 sowie deren Funktionsweise sind aus den Fig. 1 und 3 klar ersichtlich.

**[0024]** Wie in den Fig. 1 und 2 gezeigt, sind seitlich am Giessbecher 40 Träger 70, 72 mit einem ersten Paar einander gegenüberliegender Rollen 74, 76 im Bereich der Spitze der Düse 38 und einem zweiten Paar einander gegenüberliegenden und gegenüber dem ersten Rollenpaar zurückversetzten Rollen 78, 80 festgelegt. Das erste Rollenpaar 74, 76 liegt im Giessbetrieb den die Nut 14 begrenzenden Randbereichen 20, 22 am Umfang des Giessrades 12 auf und definiert damit eine Dreh- oder Kippachse t des Giessbeckers während der oben erwähnten Höhenverstellung des Giessbeckers 40, d.h. bei Ausführung der Kippbewegung. Das zweite, gegenüber dem ersten zurückversetzte Rollenpaar 78,

80 liegt den Randbereichen 20, 22 des Giessrades 12 bei maximalem Absenken des Giessbechers - beispielsweise während eines Giessunterbruchs - zum Schutz des Giessbechers vor Beschädigungen auf.

**[0025]** Wie aus den Fig. 1 und 5 ersichtlich, ist der an die Höhenverstellereinrichtung gekoppelte Giessbecher 40 über in Lagerböcken 82 geführte Schubstangen 84 an das Giessrad 12 heran und von diesem weg verfahrbar.

**[0026]** Die der Düse 38 benachbarte Wand 88 des Giessbechers 40 weist in Bodennähe einen Öffnungsschlitz 90 auf, der in den Schlitz 39 der Düse 38 übergeht. Der Metallstand M ist im Giessbetrieb immer so eingestellt, dass er über dem Öffnungsschlitz 90 liegt. Wird der Giessbecher 40 an seinem der Düse 38 entfernten Ende mittels der Gewindespindel 64 angehoben, so steigt der Metallstand M an der Vorderwand 88 über dem Öffnungsschlitz 90 an, was eine Erhöhung des metallostatistischen Druckes im Bereich des Öffnungsschlitzes 90 sowie an der Spitze der Düse 38 zur Folge hat, wodurch sich die Strömungsgeschwindigkeit des flüssigen Metalls 28 in der Düse 38 und damit die Zufuhr von flüssigem Metall 28 in die Giessform 24 erhöht. Fig. 5 zeigt den Giessbecher 40 in gekippter Stellung mit hohem Metallstand M an der Wand 88 über dem Öffnungsschlitz 90.

**[0027]** Der obere Rand 96 der seitlichen Wände 94 des Giessbechers 40 ist V-förmig ausgebildet und an seinem tiefsten Punkt mit einer aus Fig. 4 ersichtlichen Überlaufrinne 98 ausgestattet. Im Giessbetrieb mit maximal hohem Metallstand M an der Düse 38 nahen Wand 88 des Giessbecher 40 liegt der obere Rand 96 gemäss Fig. 5 etwa parallel zum Metallbadspiegel. In einem der seitlichen Wände des Giessbechers 40 ist in Bodennähe eine verschliessbare Öffnung 100 zur Entleerung des Giessbechers bei Giessabbruch vorgesehen.

**[0028]** Die Düse 38 ist in ihrer Längsrichtung der Krümmung des Giessrades 12 angepasst. Dadurch kann der Metallstand M im Giessbecher 40 in horizontaler Lage maximal tief gehalten werden, so dass durch die Kippbewegung des Giessbechers 40 eine maximale Erhöhung des Metallstandes M an der Wand 88 eingestellt werden kann.

**[0029]** Wie in Fig. 2 gezeigt, ist die Breite s der Düse 38 kleiner als die Breite b der Nut 14. Dadurch bleibt beidseits der Düse ein von dieser nicht abgedeckter Bereich vor der Eintrittsöffnung 26 der Giessform 24 frei zugänglich. In diesem Bereich bildet sich der Meniskus 29 des in die Giessform 24 einströmenden flüssigen Metalls 28 aus.

**[0030]** Die Kippbewegung des Giessbechers 40 erfolgt in Abhängigkeit von der Giessgeschwindigkeit durch Messung der Lage des Flüssigmetallmeniskus 29, die mittels einer weiteren Abstandsmesseinrichtung 92 - beispielsweise eine Flächenkamera oder eine Lasersonde - bestimmt und mit einem vorgegebenen Sollwert verglichen wird. Bei Abweichung von Ist- und Soll-

wert wird über ein entsprechendes Signal der Schrittmotor 66 mit der Gewindespindel 64 in Gang gesetzt und der Giessbecher 40 entsprechend der geforderten Erhöhung bzw. Erniedrigung des metallostatistischen Druckes angehoben bzw. abgesenkt. Da die Höhenbewegung des Giessbechers 40 durch das Regelsystem für den Meniskus 29 zu einer Änderung des Abstandes zwischen der Abstandsmesseinrichtung 58 für die Stopfenregelung und dem Metallstand M führt, wird diese Abstandsänderung in der Abstandsmesseinrichtung 58 entsprechend kompensiert bzw. ausgeglichen.

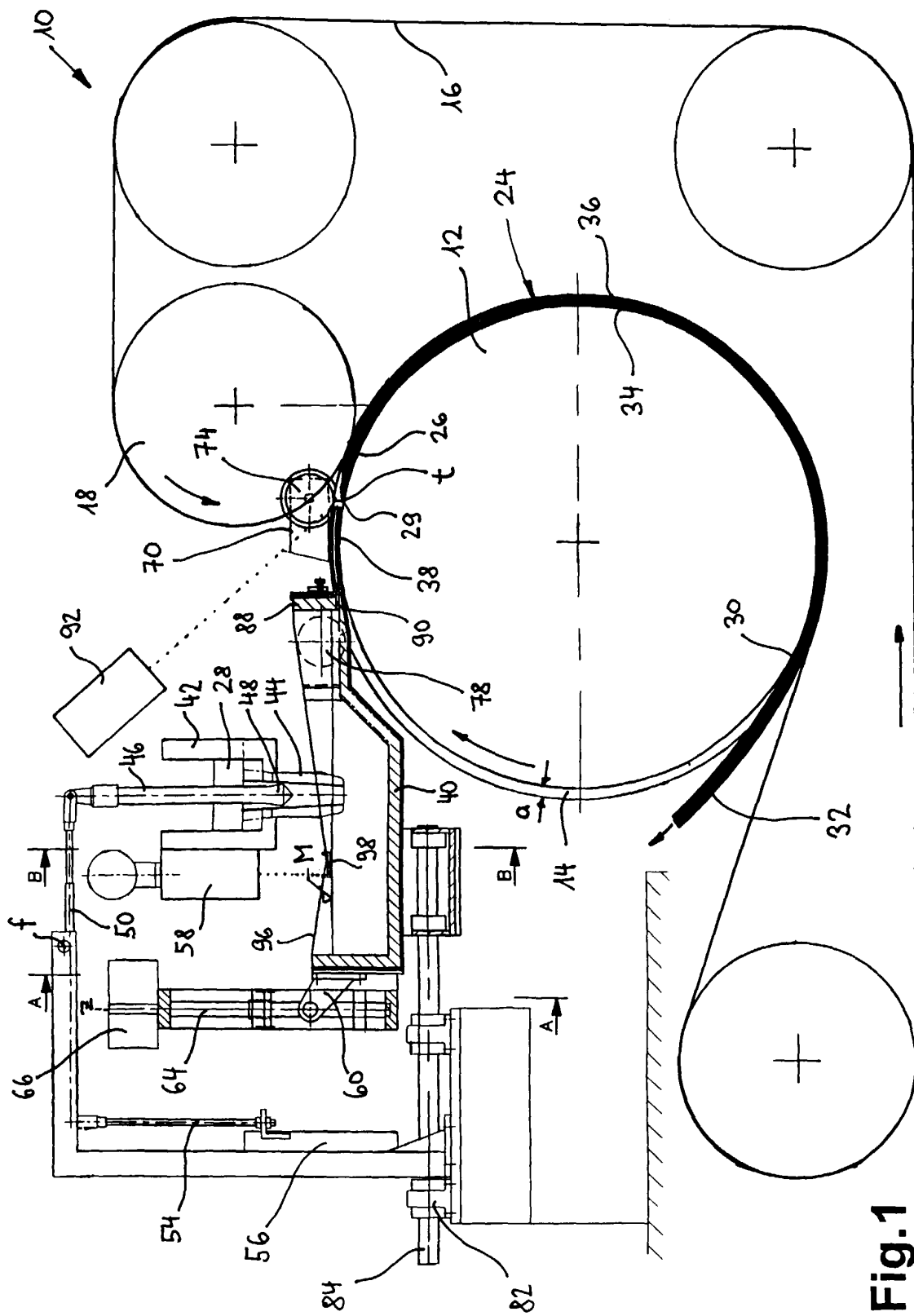
## Patentansprüche

1. Verfahren zum kontinuierlichen Giessen von Metall (28) zu einem Strang (32) mittels einer Giessmaschine (10) mit einer einen geschlossenen Querschnitt mit einer Eintritts (26)- und einer Austrittsöffnung (30) bildenden Giessform (24) mit stetig mitwandernden, gekühlten Formwandungen (34,36), bei welchem Verfahren flüssiges Metall (28) über eine Giessrinne (42) einem Giessbecher (40) zugeführt und aus dem Giessbecher sowie durch eine Durchtrittsöffnung (90) hindurch unter Ausbildung eines sich in Abhängigkeit vom metallostatistischen Druck in der Giessform (24) einstellenden freien Meniskus (29) in die Eintrittsöffnung (26) der Giessform (24) gegossen wird und der in der Giessform erstarrende Strang (32) aus der Austrittsöffnung (30) austritt, wobei die Zufuhr von flüssigem Metall (28) zur Giessform (24) durch eine erste Einstellung des Metallstandes (M) im Giessbecher (40) und eine zweite Einstellung des Metallstandes über der Durchtrittsöffnung (90) geregelt wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchtrittsöffnung (90) im Giessbecher (40) angeordnet ist und zur Einstellung des Metallstandes über der Durchtrittsöffnung (90) der Metallstand (M) im Giessbecher (40) verändert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zur Veränderung des Metallstandes (M) im Giessbecher (40) der Giessbecher gekippt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zur Veränderung des Metallstandes (M) im Giessbecher (40) die Zufuhr von flüssigem Metall (28) aus der Giessrinne (42) verändert wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass im flüssigen Metall (28) vor Eintritt in die Giessform (24) eine im wesentlichen laminare Strömung eingestellt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Metallstand (M) über der Durchtrittsöffnung (90) in Abhängigkeit von

der Lage des sich im Bereich der Eintrittsöffnung (26) der Giessform (24) ausbildenden freien Meniskus (29) des flüssigen Metalls (28) eingestellt wird.

6. Giessmaschine zum kontinuierlichen Giessen von Metall (28) zu einem Strang (32), mit einer einen geschlossenen Querschnitt mit einer Eintritts (26)- und einer Austrittsöffnung (30) bildenden Giessform (24) mit stetig mitwandernden, gekühlten Formwandungen (34,36), mit einem Giessbecher (40) und einer Durchtrittsöffnung (90), wobei flüssiges Metall (28) über eine Giessrinne (42) dem Giessbecher (40) zugeführt und aus dem Giessbecher sowie durch die Durchtrittsöffnung (90) hindurch unter Ausbildung eines sich in Abhängigkeit von metallostatischem Druck der Giessform (24) einstellenden freien Meniskus (29) in die Eintrittsöffnung (26) der Giessform (24) gegossen wird und der in der Giessform erstarrende Strang (32) aus der Austrittsöffnung (30) austritt, mit einer ersten Regelanordnung (58) zur Einstellung des Metallstandes (M) im Giessbecher (40) und einer zweiten Regelanordnung (92) zur Einstellung des Metallstandes über der Durchtrittsöffnung (90) zur Regelung der Zufuhr von flüssigem Metall (28) zur Giessform (24),  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Durchtrittsöffnung (90) im Giessbecher (40) angeordnet ist und mit zweiten Regelanordnung (92) zur Einstellung des Metallstandes über der Durchtrittsöffnung (90) der Metallstand (M) im Giessbecher (40) veränderbar ist.
7. Giessmaschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Giessbecher zur Veränderung des Metallstandes (M) um eine Kippachse (t) kippbar ist.
8. Giessmaschine nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchtrittsöffnung (90) zur Ausbildung einer im wesentlichen laminaren Strömung zu einer Düse (38) ausgestaltet ist.
9. Giessmaschine nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Düse (38) über ihre Länge (l) im wesentlichen einer Formwandung (34) nachgebildet ist.
10. Giessmaschine nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Kippachse (t) im Bereich der Spitze der Düse (38) angeordnet ist.
11. Giessmaschine nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Giessbecher (40) im Bereich der Kippachse (t) mit Auflagerollen (74,76) ausgestattet ist.
12. Giessmaschine nach einem der Ansprüche 6 bis 11,

dadurch gekennzeichnet, dass die erste Regelanordnung zur Einstellung des Metallstandes (M) im Giessbecher (40) ein erstes Abstandsmessgerät zur Metallstandsmessung und die zweite Regelanordnung zur Einstellung des Metallstandes über der Durchtrittsöffnung (90) ein zweites Abstandsmessgerät zur Bestimmung der Lage des freien Meniskus des flüssigen Metalls im Bereich der Eintrittsöffnung der Giessform umfasst.



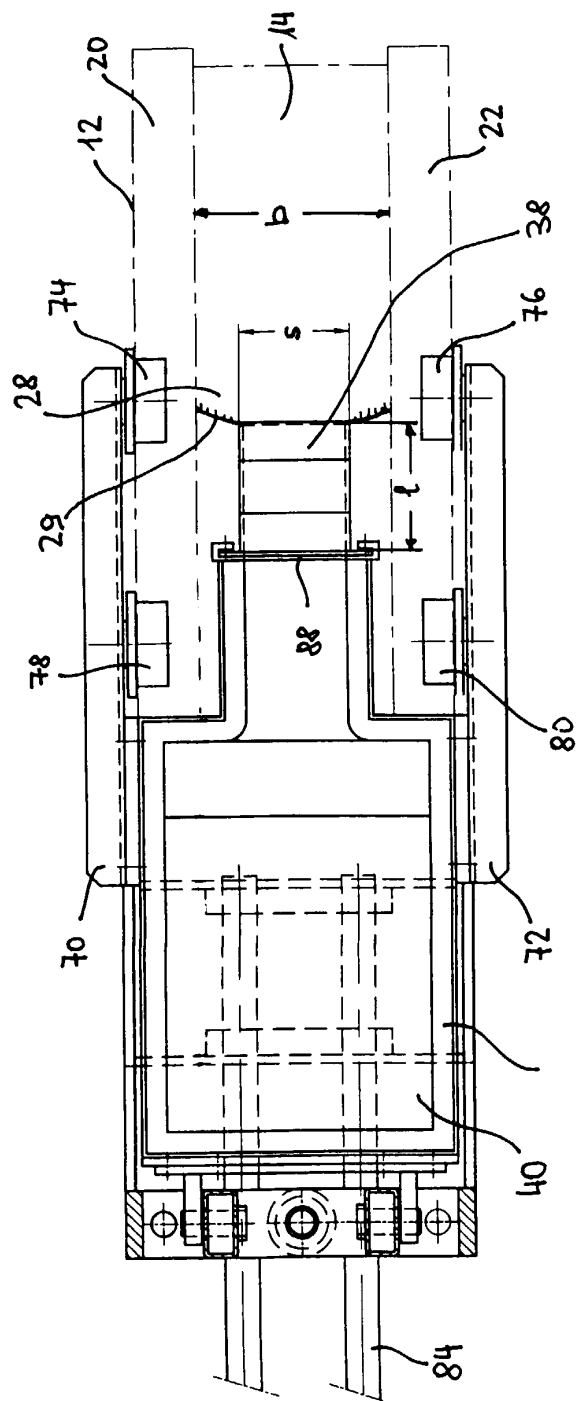


Fig. 2

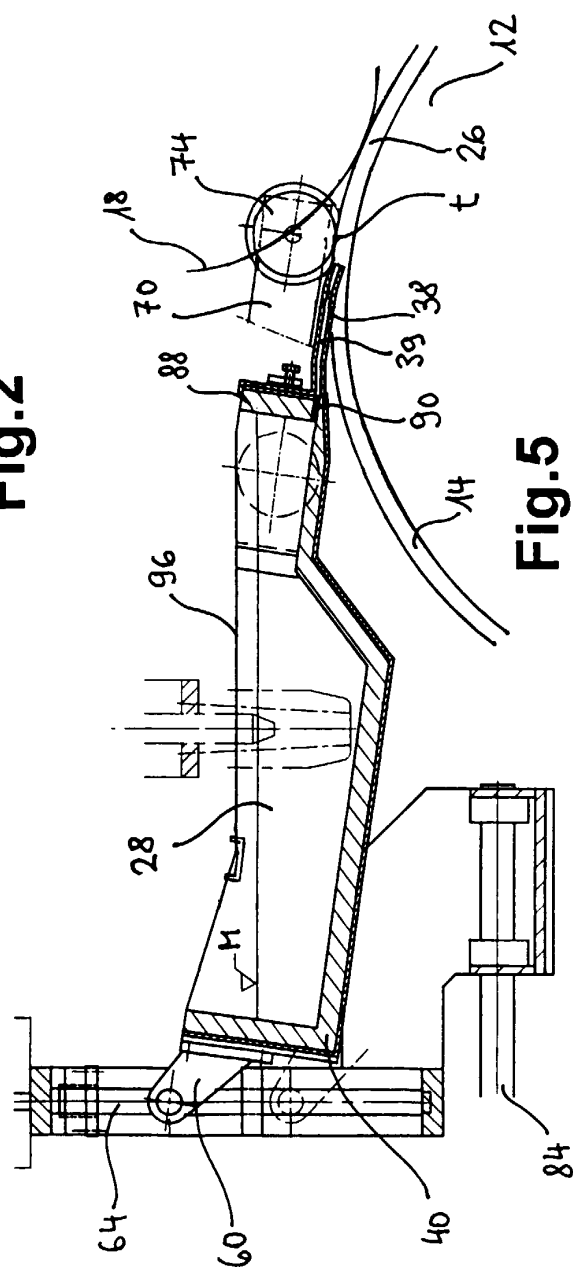


Fig. 5

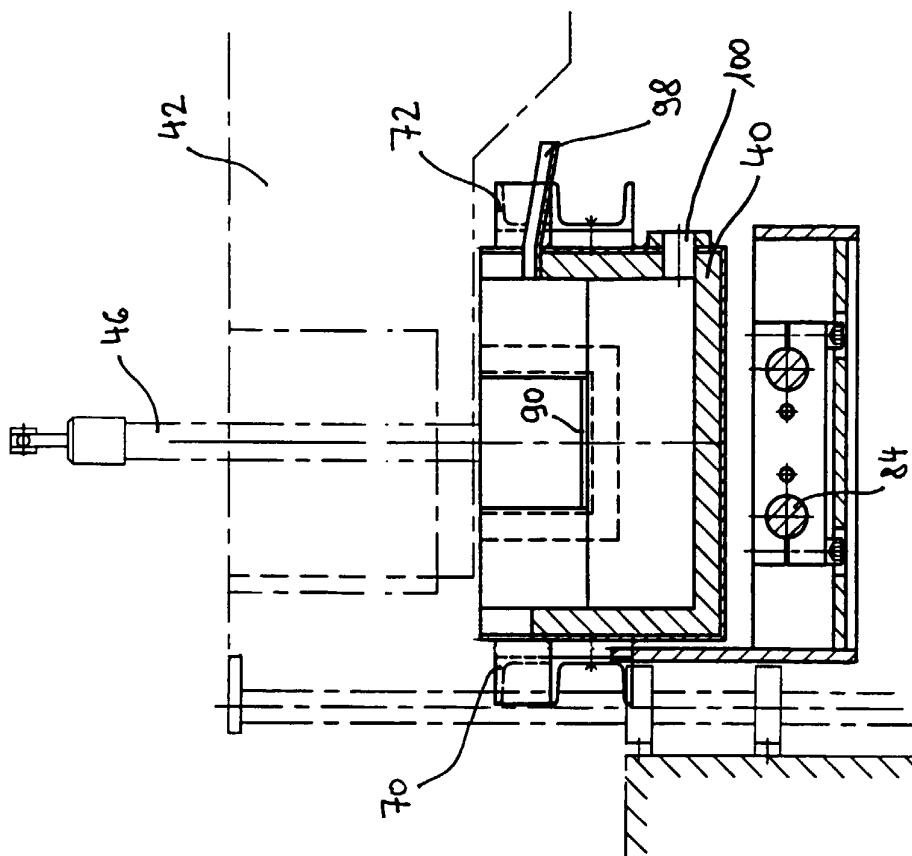


Fig. 4

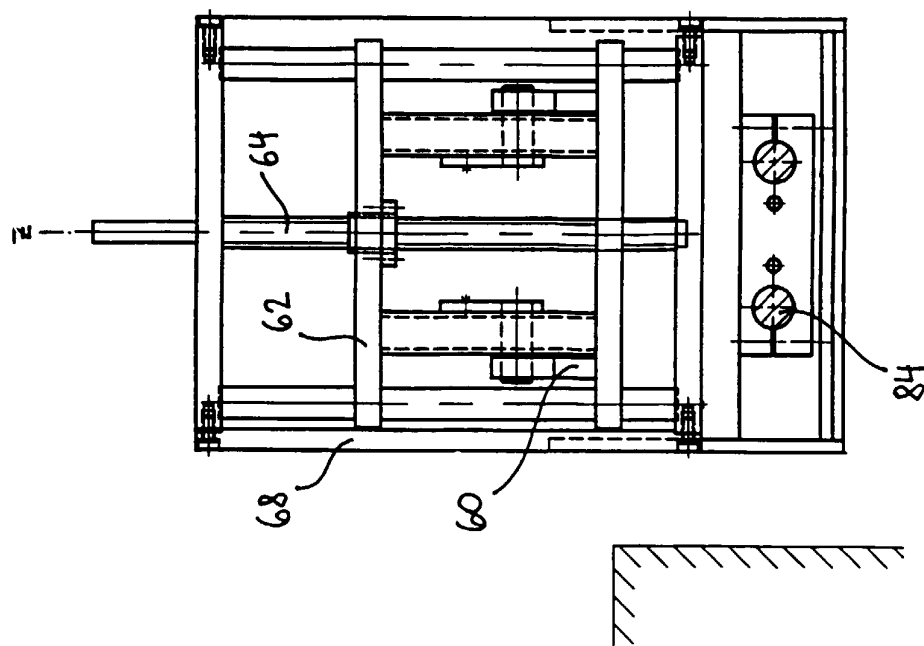


Fig. 3



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 99 81 0488

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                            | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                                                                       | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.CL7) |
| A                                                                                                                                                                                                                                                    | GB 1 067 114 A (SWISS ALUMINIUM LTD)<br>* Seite 2, Zeile 78 - Seite 3, Zeile 50;<br>Abbildungen 1-8 *                                                                                     | 1-12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | B22D11/06                              |
| A                                                                                                                                                                                                                                                    | US 4 276 921 A (LEMMENS ALFONS E ET AL)<br>7. Juli 1981 (1981-07-07)<br>* Zusammenfassung; Abbildung 1 *                                                                                  | 1-12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                        |
| A                                                                                                                                                                                                                                                    | US 3 921 697 A (PETRY CHARLES J)<br>25. November 1975 (1975-11-25)<br>* Zusammenfassung; Abbildung 1 *                                                                                    | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                        |
| A                                                                                                                                                                                                                                                    | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>vol. 010, no. 159 (M-486),<br>7. Juni 1986 (1986-06-07)<br>& JP 61 014059 A (SUMITOMO KINZOKU KOGYO KK), 22. Januar 1986 (1986-01-22)<br>* Zusammenfassung * | 1, 3-6, 8, 12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                        |
| A                                                                                                                                                                                                                                                    | EP 0 194 327 A (KRUPP GMBH)<br>17. September 1986 (1986-09-17)<br>* Zusammenfassung; Abbildung 1 *                                                                                        | 1-12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                        |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.CL7)    |
|                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | B22D                                   |
| Recherchenort                                                                                                                                                                                                                                        | Abschlußdatum der Recherche                                                                                                                                                               | Prüfer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                        |
| DEN HAAG                                                                                                                                                                                                                                             | 12. November 1999                                                                                                                                                                         | Mailliard, A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                        |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                           | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>.....<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                        |
| X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : nichtschriftliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                        |

EPO FORM 1503 03.82 (P04039)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 99 81 0488

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obigen genannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Daten des Europäischen Patentamts am 12-11-1999.

12-11-1999

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentedokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| GB 1067114 A                                        |                               | BE 662609 A                       | 17-08-1965                    |
|                                                     |                               | CH 416955 A                       |                               |
|                                                     |                               | DE 1483638 A                      | 22-05-1969                    |
|                                                     |                               | DE 1925415 A                      | 11-12-1969                    |
|                                                     |                               | FR 1450496 A                      | 28-11-1966                    |
|                                                     |                               | GB 1273802 A                      | 10-05-1972                    |
|                                                     |                               | NL 6504982 A, B                   | 21-10-1965                    |
|                                                     |                               | US 3428111 A                      | 18-02-1969                    |
|                                                     |                               | US 3431971 A                      | 11-03-1969                    |
|                                                     |                               | US 3548819 A                      | 22-12-1970                    |
| US 4276921 A                                        | 07-07-1981                    | LU 79390 A                        | 07-11-1979                    |
|                                                     |                               | AU 523449 B                       | 29-07-1982                    |
|                                                     |                               | AU 4571079 A                      | 11-10-1979                    |
|                                                     |                               | CA 1135471 A                      | 16-11-1982                    |
|                                                     |                               | EP 0004690 A                      | 17-10-1979                    |
|                                                     |                               | ES 479293 A                       | 16-08-1980                    |
|                                                     |                               | IT 1117649 B                      | 17-02-1986                    |
|                                                     |                               | JP 1444619 C                      | 08-06-1988                    |
|                                                     |                               | JP 54136537 A                     | 23-10-1979                    |
|                                                     |                               | JP 62052663 B                     | 06-11-1987                    |
|                                                     |                               | ZA 7901626 A                      | 30-04-1980                    |
| US 3921697 A                                        | 25-11-1975                    | US 3864973 A                      | 11-02-1975                    |
| JP 61014059 A                                       | 22-01-1986                    | KEINE                             |                               |
| EP 0194327 A                                        | 17-09-1986                    | KEINE                             |                               |

EPO FORM P0481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82