PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 4 : B22D 35/04 — A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 87/ 07856

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 30. Dezember 1987 (30.12.87)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH87/00066

(22) Internationales Anmeldedatum: 9. Juni 1987 (09.06.87)

(31) Prioritätsaktenzeichen: 2442/86-1

(32) Prioritätsdatum: 17. Juni 1986 (17.06.86)

(33) Prioritätsland: CH

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten ausser US):* GEORG FISCHER AKTIENGESELLSCHAFT [CH/CH]; Mühlentalstrasse 105, CH-8201 Schaffhausen (CH). EISENWERK BRÜHL GMBH [DE/DE]; D-5040 Brühl (DE).

(72) Erfinder;und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US) :* RIETHMANN, Max [CH/CH]; Fruthwiler Strasse 63, CH-8272 Ermatingen (CH). SCHILLING, Herbert [DE/DE]; Tulpenweg 9, D-5042 Erfstadt (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: GEORG FISCHER AKTIENGESELLSCHAFT; Mühlentalstrasse 105, Patentabteilung, CH-8201 Schaffhausen (CH).

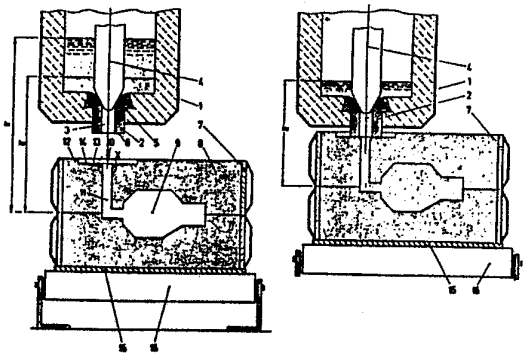
(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), BR, CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), SU, US.

Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.
Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.

(54) Title: PROCESS FOR CASTING MOLTEN METAL

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM GIESSEN VON METALLSCHMELZE

(57) Abstract



In the casting process, the material (8) of the mold (7) is compacted in a region (12) surrounding the runner gate (10) and a depression (13) with a level surface (14) is provided in this region. The level or profiled lower surface (6) of the pouring lip (2) located at the base of the ingot mould (1) is placed in contact, at an adjustable pressure, with the upper surface (14) of the depression (13) in the mould material region (12). The mould (7) is filled with molten metal at a pressure which decreases until completion of casting. The outlet (5) at the base of the ingot mould (1) is closed just before the end of complete filling of the mould, and as a result the volume of metal located in the outlet bore (3) under the closable outlet (5) in the floor can flow into the gate (11) and into the depression (13) in the mold (7). In this way, the solidification of the molten metal over the gate (11) is avoided and the reduced quantity of molten metal used per mold improves the economy of the casting process.

(57) Zusammenfassung

Bei dem Giessverfahren wird der in der Giessform (7) enthaltenen Formstoff (8) in dem die Eingussöffnung (10) umgebenden Bereich (12) nachverdichtet und in diesem Bereich eine Senke (13) mit einer ebenen Oberfläche (14) ausgebildet. Der am Schmelzebehälter (1) an dessen Boden befindliche Ausgusstein (2) wird mit seiner ebenen oder profilierten Unterseite (6) unter regelbar einstellbarem Druck mit der Oberseite (14) der Senke (13) im Formstoffbereich (12) in Flächenkontakt gebracht. Die Giessform (7) wird mit bis zum Giesszeitende sinkendem Flüssigkeitsdruck der Metallschmelze mit dieser gefüllt. Der Bodenausguss (5) im Schmelzebehälter (1) wird kurz vor dem Ende der restlosen Füllung der Giessform verschlossen, wodurch sich auch das unterhalb vom verschliessbaren Bodenausguss (5) in der Auslaufbohrung (3) vorhandene Volumen an Metallschmelze in den Eingusskanal (11) und in die Senke (13) in der Giessform (7) entleert. Oberhalb des Eingusskanales (11) erstarrende Metallschmelze wird dadurch vermieden und die Wirtschaftlichkeit des Giessverfahrens durch geringeren Verbrauch an Metallschmelze pro Giessform verbessert.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

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

AT	Österreich	**FR**	Frankreich	**MR**	Mauritanien
AU	Australien	**GA**	Gabun	**MW**	Malawi
BB	Barbados	**GB**	Vereinigtes Königreich	**NL**	Niederlande
BE	Belgien	**HU**	Ungarn	**NO**	Norwegen
BG	Bulgarien	**IT**	Italien	**RO**	Rumänien
BJ	Benin	**JP**	Japan	**SD**	Sudan
BR	Brasilien	**KP**	Demokratische Volksrepublik Korea	**SE**	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	**KR**	Republik Korea	**SN**	Senegal
CG	Kongo	**LI**	Liechtenstein	**SU**	Soviet Union
CH	Schweiz	**LK**	Sri Lanka	**TD**	Tschad
CM	Kamerun	**LU**	Luxemburg	**TG**	Togo
DE	Deutschland, Bundesrepublik	**MC**	Monaco	**US**	Vereinigte Staaten von Amerika
DK	Dänemark	**MG**	Madagaskar		
FI	Finnland	**ML**	Mali		

Verfahren zum Giessen von Metallschmelze

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Giessen von Metallschmelze, mit der eine Giessform mit in dieser enthaltenem Formstoff und einer im Formstoff ausgebildeten Eingussöffnung aus einem mindestens einen Ausgussstein mit einem verschliessbaren Bodenausguss aufweisenden Schmelzbehälter gefüllt wird.

Um den Aufwand für eine Dosiereinrichtung, die auch eine entsprechende Wartung benötigt, vermeiden zu können, ist es beispielsweise aus der DE-PS 28 11 055 bekannt, den Schmelzebehälter mit seinem Ausgussstein unter Zwischenschaltung eines Trennkörpers unmittelbar auf die Giessform bzw. den darin enthaltenen Formstoff aufzusetzen. Der Trennkörper kann dabei beispielsweise verschiedenartig, z.B. als trichterförmiger Körper ausgebildet sein, der auf dem Formstoff in einer entsprechenden Vertiefung aufliegt und der mit seinem unteren Trichterende in den Eingusskanal der Giessform mündet. Der Trennkörper kann auch topfförmig oder in anderer geeigneter Art ausgebildet und in einer entsprechenden Vertiefung angeordnet sein.

Die vorliegende Erfindung geht von der Aufgabe aus, dieses Giessverfahren bei erhöhtem Ausbringen zu vereinfachen.

Diese Aufgabe wird durch die im Patentanspruch 1 angegebene Lehre gelöst.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen gehen aus den abhängigen Ansprüchen hervor.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Vertikalschnitt durch die schematisch dargestellte Einrichtung zum Giessen in einer Position vor dem Füllen der Giessform und

Fig. 2 die Einrichtung gemäss Fig. 1 in der Position nach beendetem Füllen der Giessform.

Gemäss Fig. 1 und 2 weist der Schmelzbehälter 1 am Boden einen Ausgussstein 2 mit der durch diesen sich hindurcherstreckenden Auslaufbohrung 3 auf, die mit der durch in der Zeichnung nicht dargestellte Antriebsmittel auf- und abbewegbaren Stopfenstange 4 den verschliessbaren Bodenausguss 5 bildet. Der Ausgussstein 2 weist an seinem über den Schmelzebehälterboden nach unten vorstehenden Ende eine ebene oder profilierte Unterseite 6 auf.

Um eine zu starke Belastung und eventuelles Abreissen des Formstoffes durch die Anpresskräfte zwischen Form und Ausguss im nachverdichteten Bereich (12) zu vermeiden, kann vorzugsweise die Oberfläche (14) der Senke (13) profiliert oder leicht ansteigend nach aussen hin ausgeführt werden.

Die Giessform 7 enthält Formstoff 8, in dem ein mit Metallschmelze zu füllender Formhohlraum 9 ausgebildet ist. Die Eingussöffnung 10 an der Oberseite der Giessform steht über den Eingusskanal 11 mit dem Formhohlraum 9 in Verbindung. Der Formstoff 8 ist in einem Bereich 12 rings um die Eingussöffnung 10 stärker verfestigt. Diese stärkere Verfestigung ist vorzugsweise durch erhöhtes Verdichten des Formstoffes herbeigeführt. In diesem höher verdichteten Bereich 12 ist dann eine Senke 13 ausgebildet, die vorzugsweise durch Einfräsen oder Einformen hergestellt wird und die am Boden der Senke eine Oberfläche 14 aufweist, welche beim Giessen mit der Unterseite 6 des Ausgusssteines 2 in Flächenkontakt gebracht wird. Der sauber bearbeitete oder geformte Boden dieser Senke 13 ermöglicht eine einwandfreie Dichtung zwischen der Form 7, 8 und der Bodenfläche 6 des Ausgusssteines 2. Die Senke nimmt nach dem Trennen von Form und Schmelzebehälter die in der Auslaufbohrung 3 nach dem Schliessen des Stopfens 4 zurückbleibende Schmelze auf. Sie dient auch zur Aufnahme des nachlaufenden Eisens. Der Querschnitt der Auslaufbohrung 3 ist grösser als der Querschnitt des Eingusskanales 11, um das Vollaufen des gesamten Querschnittes des Eingusskanales sicherzustellen und um zu gewährleisten, dass ein nicht ganz genaues Anschliessen der Auslaufbohrung 3 an den Eingusskanal 11 mit zueinander fluchtenden Achsen, d.h. eine geringe seitliche Verschiebung, keine nachteilige Wirkung in Bezug auf den Füllvorgang hat.

Die Giessform 7 ist auf einer Unterlagsplatte 15 aufgesetzt, welche auf einer Rollenbahn 16 aufliegt. Für die Bewegung des Schmelzebehälters 1 in vertikaler Richtung dienen in der Zeichnung nicht dargestellte Mittel, so dass dieser mit einstellbarer Kraft gegen die Giessform 7 gedrückt werden kann. Natürlich kann auch umgekehrt nur die

Giessform 7 in vertikaler Richtung beweglich abgestützt sein und mit einem regelbaren Druck gegen den Schmelzebehälter 1 angedrückt werden. Der Kontakt während des Füllvorganges wird mit kontrollierter Kraft aufrechterhalten. Diese Kraft ist so bemessen, dass die resultierende Flächenpressung geringer ist als die Formfestigkeit, damit die Form nicht beschädigt wird. Aufgrund dieser kontrollierten Kraft sind die Unterseite 6 des Ausgusssteines 2 und die Oberfläche 14 der Senke 13 vollkommen dicht gegeneinander gedrückt.

Beim Giessen wird die Giessform mit bis zum Giesszeitende sinkendem Flüssigkeitsdruck der Metallschmelze mit dieser gefüllt. Das bedeutet, dass vor dem Giessen der Schmelzebehälter 1 mit mindestens der für die Giessformfüllung erforderlichen Metallschmelzemenge gefüllt wird und mit dieser die Giessform mit auf Grund des Absenkens des Metallschmelzespiegels sinkendem Druck gefüllt wird. Ein geregeltes Absenken des Metallschmelzespiegels lässt sich mit Hilfe der Stopfenstange 4 herbeiführen. Mittels dieser wird der Bodenausguss 5 mindestens teilweise in einem Zeitpunkt geschlossen, kurz bevor der Formhohlraum 9 ganz gefüllt ist, um dadurch den Druckstoss durch die in Bewegung befindliche Metallschmelze zu vermindern.

Das Volumen der Auslaufbohrung 3 im Ausgussstein 2 ist verhältnismässig gering und das Füllen des Formhohlraumes 9 in der Giessform 7 lässt sich daher durch vollständiges Schliessen des Bodenausgusses 5 derart durchführen, dass der Eingusskanal 11 und die Senke 13, die nach dem Schliessen in der Auslaufbohrung 3 noch vorhandene Metallschmelzemenge aufnehmen und das System wie ein Speiser wirkt, wobei die Metallschmelze aufgrund der eintretenden Schrumpfung nachfliesst. Es lässt sich auf diese Weise

erreichen, dass oberhalb des Eingusskanales 11 keine Restmenge an Metallschmelze vorhanden ist, was bedeutet, dass man beim Vergleich mit bisher bekannten Giessverfahren eine z.B. mit Eingusstrichtern geringere Metallschmelzemenge benötigt, was sehr schnell zu grossen Einsparungen führt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Giessen von Metallschmelze, mit der eine Giessform mit in dieser enthaltenem Formstoff und einer im Formstoff ausgebildeten Eingussöffnung aus einem mindestens einen Ausgussstein mit einem verschliessbaren Bodenausguss aufweisenden Schmelzbehälter gefüllt wird, wobei der Formstoff im Mündungsbereich der Eingussöffnung gegenüber dem übrigen Formstoff nachverdichtet wird, dadurch gekennzeichnet, dass die gegenüber dem Schmelzbehälterboden vorstehende Unterseite (6) des Ausgusssteines (2), durch welchen sich die Auslaufbohrung (3) vom verschliessbaren Bodenausguss (5) hindurcherstreckt, unter einstellbarer Kraft mit dem Formstoff im Bereich der Eingussöffnung (10) in Flächenkontakt gebracht wird und dass ferner die Giessform (7) mit bis zum Giesszeitende sinkendem Flüssigkeitsniveau der Metallschmelze mit dieser gefüllt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis des Flüssigkeitsniveaus h1 der Metallschmelze zu Beginn des Giessvorganges zum Flüssigkeitsniveau h2 der Metallschmelze, das sich nach erfolgtem Füllen der Form einstellt, in einem Bereich von 1:1 bis 1:1,8 liegt, wobei h1 die Höhe des Metallniveaus über

der Formteilung zu Beginn des Giessens, h2 jene die sich am Ende des Giessvorganges einstellt ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass im nachverdichteten Formstoffbereich (8, 12) eine die Eingussöffnung (10) enthaltende Senke (13) ausgebildet wird, mit deren Oberfläche (14) die Unterseite (6) des Ausgusssteins (2) in Flächenkontakt gebracht wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Unterseite (6) des Ausgusssteins oder die Oberfläche (14) der Form ein Profil aufweisen, um den Anpressdruck vom nachverdichteten Bereich (12) zu verlagern.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1-4 dadurch gekennzeichnet, dass die Aenderung des Niveaus im Schmelzbehälter während des Giessvorganges laufend überwacht wird und dass der Bodenausguss geschlossen wird, wenn keine Aenderung des Niveaus mehr stattfindet.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1-5 dadurch gekennzeichnet, dass kurz vor der vollständigen Füllung des Formhohlraumes (9) in der Giessform (7) der Bodenausguss (5) des Schmelzebehälters (1) mindestens teilweise zwecks Verminderung eines durch die in Bewegung befindliche Metallschmelze in der Form auftretendem Druckstosses geschlossen wird.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1-6 dadurch gekennzeichnet, dass die Anpresskraft zwischen der Giessform (7) und dem Schmelzebehälter (1) durch Relativbewegung der in vertikaler Richtung relativ zueinander beweglich abgestützten Giessform (7) und des Schmelzebehälters (1) erzeugt wird.

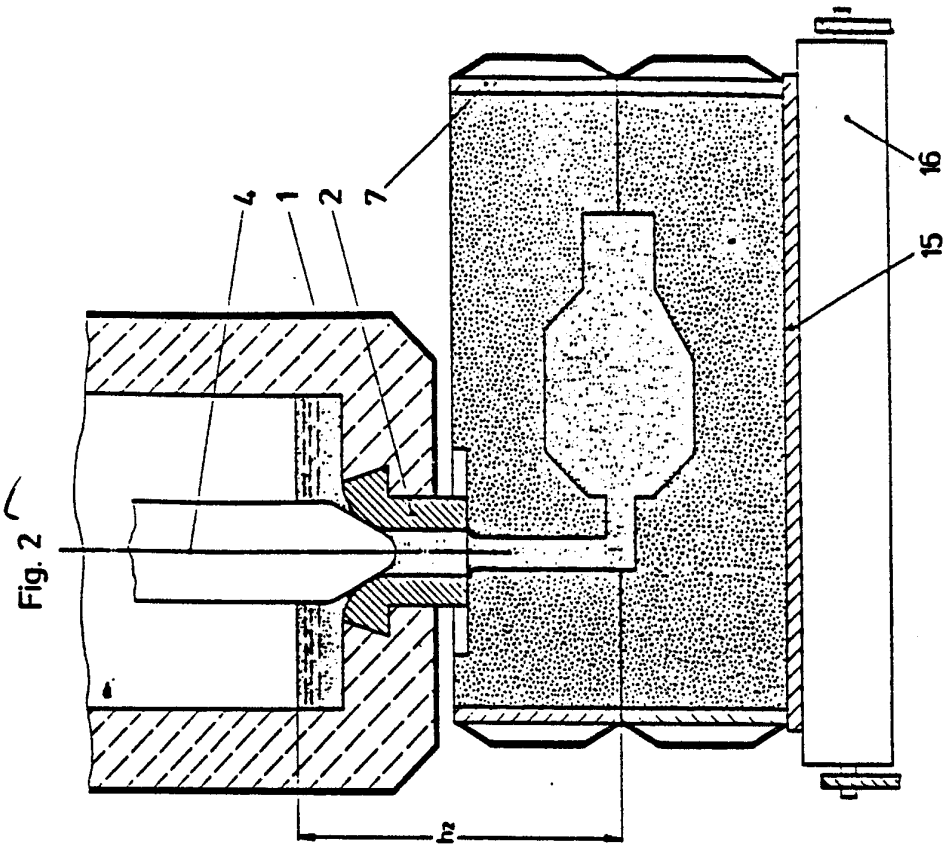


Fig. 2

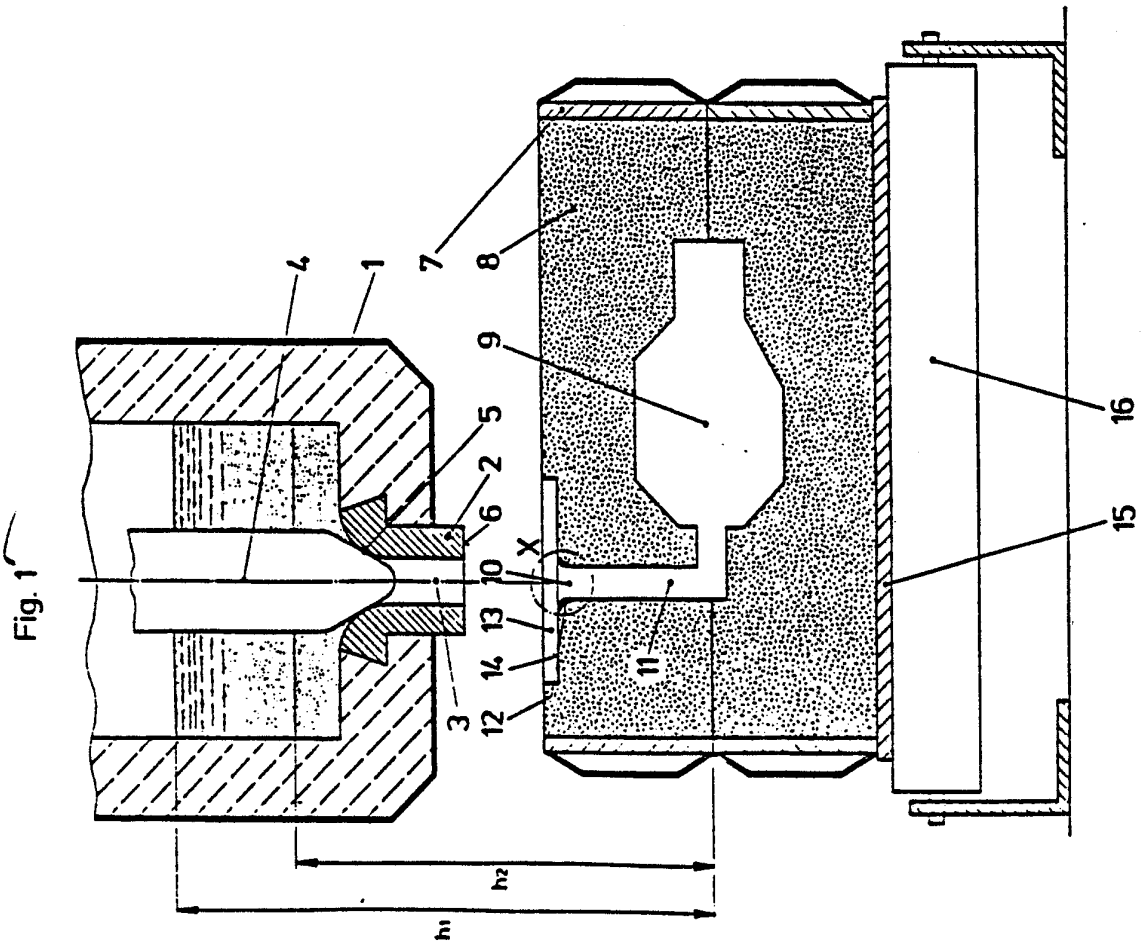


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/CH 87/00066

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) [6]

According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC

INT.CL.[4] B 22 D 35/04

II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched [7]

Classification System	Classification Symbols
INT.CL.[4]	B 22 D

Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are included in the Fields Searched [8]

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT [9]

Category [10]	Citation of Document, [11] with indication, where appropriate, of the relevant passages [12]	Relevant to Claim No. [13]
Y	DE, A, 2811055 (G.FISCHER) 28 September 1978 see figures 1,2,5; abstract; page 8, line 24- page 9,lines 22 cited in the application	1,3,7
Y	US, A, 3256571 (R.LUND) 21 June 1966 see figures 1,4,5; column 6, lines 1-33	1,3,7
A	US, A, 2310766 (J.DORNAUF) 09 February 1943 see figure 1; page 1, right hand column, lines 20-50	1

* Special categories of cited documents: [10]

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

IV. CERTIFICATION

Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report
17 September 1987 (17.09.87)	16 October 1987 (16.10.87)
International Searching Authority	**Signature of Authorized Officer**
European Patent Office	

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON

INTERNATIONAL APPLICATION NO. PCT/CH 87/00066 (SA 17413)

This Annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 30/09/87

The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE-A- 2811055	28/09/78	FR-A,B	2384572	20/10/78
		JP-A-	53149824	27/12/78
		CH-A-	616609	15/04/80
		US-A-	4205721	03/06/80
		CA-A-	1085577	16/09/80
		GB-A-	1600040	14/10/81
		AT-B-	368422	11/10/82
		SE-A-	7803355	24/09/78
		SE-B-	435690	15/10/84
US-A- 3256571		None		
US-A- 2310766		CH-A-	214438	
		NL-C-	51296	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/CH 87/00066

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben)[6]

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

Int. Cl 4. B 22 D 35/04

II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff[7]

Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole
Int. Cl.4	B 22 D

Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen[8]

III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN[9]

Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung[11], soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile[12]	Betr. Anspruch Nr.[13]
Y	DE, A, 2811055 (G. FISCHER) 28. September 1978 siehe Figuren 1,2,5; Zusammenfassung; Seite 8, Zeile 24 - Seite 9, Zeile 22 in der Anmeldung erwähnt --	1,3,7
Y	US, A, 3256571 (R. LUND) 21. Juni 1966 siehe Figuren 1,4,5; Spalte 6, Zeilen 1-33 --	1,3,7
A	US, A, 2310766 (J. DORNAUF) 9. Februar 1943 siehe Figur 1; Seite 1, rechte Spalte, Zeilen 20-50 --------	1

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen[10]:

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

IV. BESCHEINIGUNG

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
17. September 1987	16 OCT 1987
Internationale Recherchenbehörde	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten
Europäisches Patentamt	M. VAN MOL

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Januar 1985)

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE

INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR. PCT/CH 87/00066 (SA 17413)

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben. Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 30/09/87

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE-A- 2811055	28/09/78	FR-A,B	2384572	20/10/78
		JP-A-	53149824	27/12/78
		CH-A-	616609	15/04/80
		US-A-	4205721	03/06/80
		CA-A-	1085577	16/09/80
		GB-A-	1600040	14/10/81
		AT-B-	368422	11/10/82
		SE-A-	7803355	24/09/78
		SE-B-	435690	15/10/84
US-A- 3256571		Keine		
US-A- 2310766		CH-A-	214438	
		NL-C-	51296	