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 : B29C 45/76, 45/68 — A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: **WO 89/ 00914**

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 9. Februar 1989 (09.02.89)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE88/00328

(22) Internationales Anmeldedatum: 2. Juni 1988 (02.06.88)

(31) Prioritätsaktenzeichen: P 37 25 199.6

(32) Prioritätsdatum: 27. Juli 1987 (27.07.87)

(33) Prioritätsland: DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten ausser US)*: MANNESMANN AG [DE/DE]; Mannesmannufer 2, D-4000 Düsseldorf 1 (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)* : BLÜML, Hans [DE/DE]; Kappelstr. 32, D-8501 Burgthann (DE).

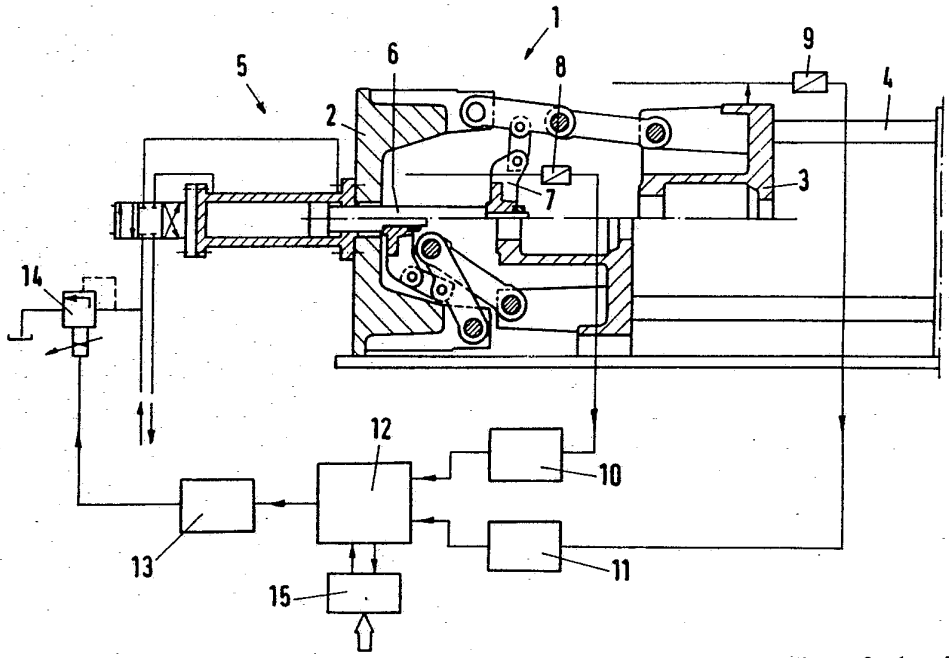
(74) Anwälte: MEISSNER, Peter, E. usw.; Herbertstraße 22, D-1000 Berlin 33 (DE).

(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), US.

Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.
Mit geänderten Ansprüchen.

(54) Title: DEVICE FOR LOCKING DIES IN INJECTION MOULDING MACHINES

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUM SCHLIESSEN DER FORM AN EINER SPRITZGIESSMASCHINE



(57) Abstract

In an injection moulding machine with a toggle-operated mechanism for moving the die, linear feed and hence constant thrust are obtained by means of position transducers (8, 9).

(57) Zusammenfassung

Bei einer Spritzgiessmaschine mit Kniehebelmechanismus zum Bewegen des Formwerkzeuges wird mit Hilfe von Wegmesseinrichtungen (8, 9) ein linearer Verlauf des Vorfahrhubes und dadurch eine konstante Vorfahrkraft erzeugt.

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		

Vorrichtung zum Schließen der Form an einer Spritzgießmaschine

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Schließen der Form an einer Spritzgießmaschine gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Beim Spritzgießen von Kunststoffartikeln mittels Spritzgießmaschinen, bei denen die Betätigung des Formwerkzeuges durch einen Kniehebelmechanismus erfolgt, wird in der Weise vorgegangen, daß der Kniehebelmechanismus die Werkzeughälften zunächst bis auf einen vorbestimmten Abstand nähert und daß dann anschließend mit einer konstanten Vorfahrkraft der sogenannte Werkzeugschutzbereich durchfahren wird.

Da aber bekanntlich bei einem Kniehebelmechanismus die Kraftübersetzung während des Vorfahrhubes einen nicht-linearen Verlauf aufweist, muß in geeigneter Weise eine Linearisierung vorgenommen werden.

Dabei muß man von folgenden theoretischen Überlegungen ausgehen:

Bei der kinematischen Analyse des Kniehebels ergeben sich drei Übersetzungsverhältnisse, und zwar ein Weg-, Geschwindigkeits- und Kraftübersetzungsverhältnis, wobei die letzteren zueinander reziprok sind.

Wenn also:

1) $\frac{V_{Schl}}{V_{KK}} = i_v$ / Geschwindigkeitsübersetzungsverhältnis /

2) $\frac{F_{Schl}}{F_{KK}} = i_F$ / Kraftübersetzungsverhältnis /

(Index Schl = Schlitten)
(Index KK = Kreuzkopf)

-----> (3) $i_F = \frac{1}{i_v}$

weiter ist

$$F_{KK} = P_{HY} \cdot A_{KO}, \quad (4)$$

und

$$F_{Schl} = i_F \cdot F_{KK} = i_F \cdot P_{HY} \cdot A_{KO} \quad (5)$$

Daraus ist ersichtlich, daß zur Konstanthaltung der Vorfahrkraft das Produkt "$i_F \cdot P_{HY}$" konstant gehalten werden muß. Die tatsächlich erzeugte Kraft ist natürlich abhängig von dem erwähnten Produkt und der Kolbenfläche des Antriebszylinders vom Kniehebelmechanismus.

Aus dem Ausdruck (5) ist somit ersichtlich, daß eine Hydraulikdruckvariation nach der Formel

$$(6) \quad P_{HY} = \frac{F_{Schl}}{i_F \cdot A_{KO}}$$

zu einer konstanten Werkzeugschutzkraft über den vorbestimmten Bereich führt.

Ein Ausführbeispiel einer Formschließvorrichtung gem. der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigt die einzige Figur eine rein schematische Darstellung des Formschließteiles einer Spritzgießmaschine zum Konstanthalten der Vorfahrkraft aus der allgemein die Anordnung des Kniehebelmechanismus und der diesen betätigenden Kolben-Zylinder-Anordnung hervorgeht und die elektrohydraulische Steuerung.

Die Figur zeigt allgemein das Prinzip einer Kniehebel-Formschließvorrichtung für eine Spritzgießmaschine, deren weitere Teile nicht gezeigt sind, da sie hinreichend bekannt sind. Der im Ganzen mit 1 bezeichnete Kniehebelmechanismus ist an seinem einen Ende an einer feststehenden Endplatte 2 befestigt und wirkt mit seinem anderen Ende auf eine bewegbare Formaufspannplatte 3 , auf der nicht gezeigte Werkzeugplatten eines Formwerkzeuges, die die Formhöhlung definieren, befestigbar sind. Die Formaufspannplatte 3 ist auf Holmen 4 der Formschließvorrichtung verfahrbar.

Auf der dem Kniehebelmechanismus 1 abgewendeten Seite der feststehenden Endplatte 2 ist eine Kolben-Zylinder-Anordnung 5 angeflanscht, deren Kolbenstange 6 durch eine entsprechende Öffnung der Endplatte 2 hindurchragt und auf den Kniehebelmechanismus 1 wirkt. Diese Ausgestaltung ist im Prinzip vielfältig bekannt und bedarf für den Fachmann keiner näheren Erläuterung.

Des weiteren sind zur Positionsermittlung und durch eine weitere Differentiation der Geschwindigkeit an dem Kreuzkopf 7 und an der Formaufspannplatte 3 die Wegmeßsysteme 8 und 9 befestigt. Besagte Differentiation des Weges am Kreuzkopf und Formaufspannplatte wird in den Differenzierern 10 und 11 gebildet und dem Rechenglied 12 zur Verfügung gestellt.

Entsprechend der aufgeführten kinematischen Analyse werden die Operationen in dem Rechenglied 12 durchgeführt und das Ergebnis über den Verstärker 13 dem Proportionaldruckventil 14 zugeführt.

Eine übergeordnete CNC-Steuerung 15 kommuniziert über einen Datenbus mit dem Rechenglied und versorgt es mit den entsprechenden Daten für Kraftsollwert, linearisierten Bereich und Kolbenfläche der Antriebseinheit, entsprechend der Maschinengröße.

Patentansprüche

Vorrichtung zum Schließen der Form an einer Spritzgießmaschine

1. Vorrichtung zum Schließen der Form an einer Spritzgießmaschine, wobei die Schließvorrichtung aus einer auf Holmen beweglichen Werkzeugaufspannplatte und einer feststehenden Werkzeugaufspannplatte sowie einem auf die bewegliche Werkzeugaufspannplatte einwirkenden, von einer Kolben-Zylinder-Einheit betätigten Kniehebelmechanismus besteht,

dadurch gekennzeichnet,

daß sie mit je einer Einrichtung (8, 9; 10, 11) zur Erfassung des beim Schließhub vom Kolben (5a) der Kolben-Zylinder-Einheit (5) und von der beweglichen Werkzeugaufspannplatte (3) zurückgelegten Weges versehen ist, die die Signale der Wegmeßeinrichtungen einem Rechenglied (12) zuführen, welches den Druck im Zylinderraum der Kolben-Zylinder-Einheit (5) unter Berücksichtigung der kinematischen Gegebenheiten des Kniehebelantriebs so regelt, daß die bewegliche Werkzeugaufspannplatte (3) mit

konstanter Werkzeugschutzkraft vorfährt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Rechenglied (12) über einen Verstärker (13) auf ein Proportionaldruckventil (14) einwirkt, das den Druck in der Kolben-Zylinder-Einheit (5) begrenzt.

GEÄNDERTE ANSPRÜCHE
[beim Internationalen Büro
am 16. November 1988 (16.11.88) eingegangen;
ursprünglicher Anspruch 1 geändert; Anspruch 2 unverändert (1 Seite)]

1. Vorrichtung zum Schließen der Form an einer Spritzgießmaschine, wobei die Schließvorrichtung aus einer auf Holmen beweglichen Werkzeugaufspannplatte und einer feststehenden Werkzeugaufspannplatte sowie einem auf die beweglich Werkzeugaufspannplatte einwirkenden, von einer Kolben-Zylinder-Einheit betätigten Kniehebelmechanismus besteht, mit einer Einrichtung zur Erfassung des beim Schließhub und Öffnungshub vom Kolben der Kolben-Zylinder-Einheit zurückgelegten Weges, die die Signale der Wegmesseinrichtung einem Rechenglied zuführt, welches den Druck im Zylinderraum der Kolben-Zylinder-Einheit unter Berücksichtigung der kinematischen Gegebenheiten des Kniehebelantriebes so regelt, daß die bewegliche Werkzeugaufspannplatte mit konstanter Werkzeugschutzkraft vorfährt,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine Einrichtung (9) zur Erfassung des von der beweglichen Werkzeugaufspannplatte (3) zurückgelegten Weges vorgesehen ist, die die Signale dem Rechenglied (12) zuführt.

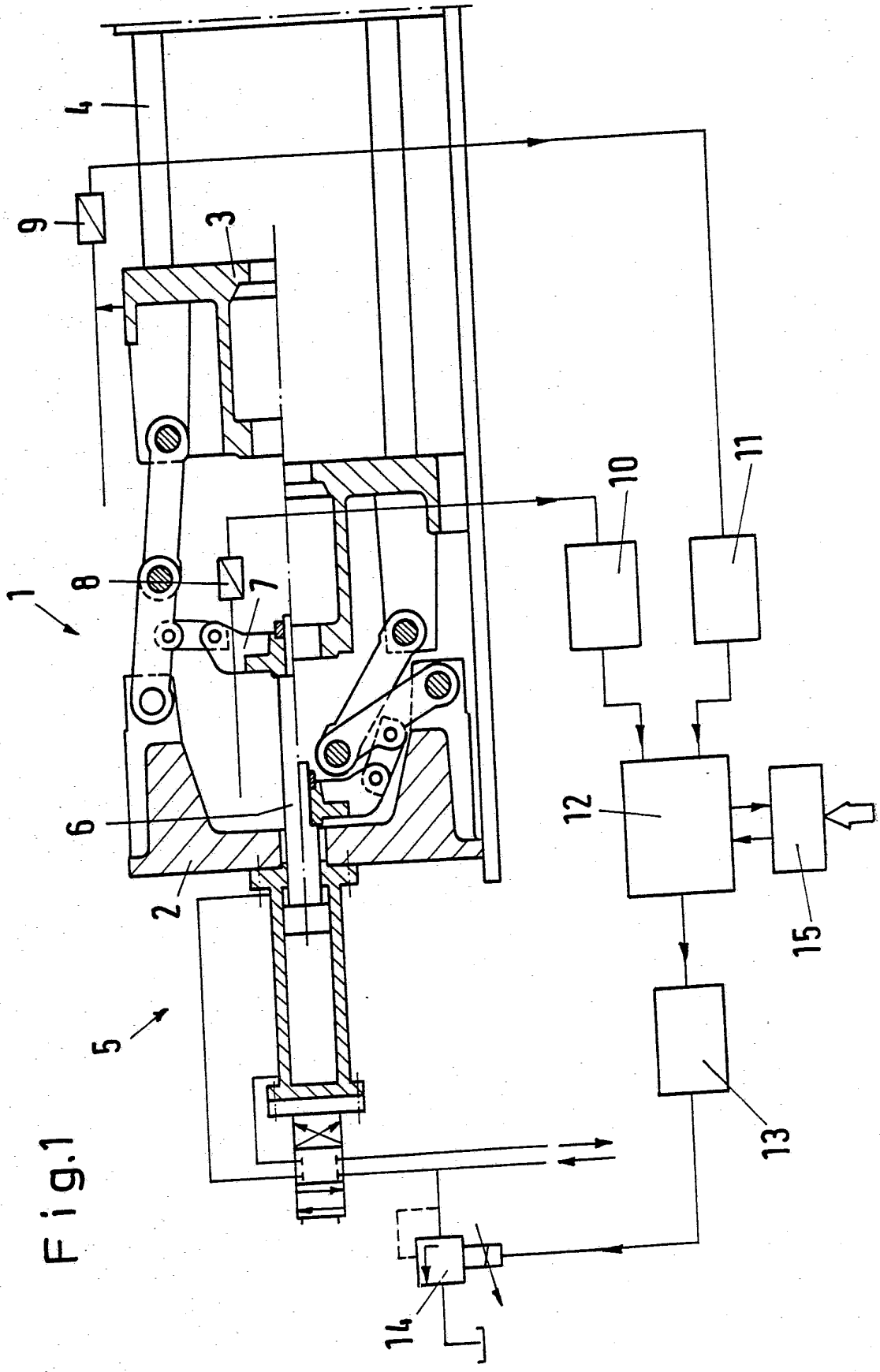


Fig.1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/DE 88/00328

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 29 C 45/76; B 29 C 45/68

II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched [7]

Classification System	Classification Symbols
Int. Cl.[4]	B 29 C

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 *	Citation of Document, [11] with indication, where appropriate, of the relevant passages [12]	Relevant to Claim No. [13]
X	Patent Abstracts of Japan, vol. 7, No. 211 (M-243) (1356) 17 September 1983 & JP, A, 58107259 (TOUYOU KIKAI KINZOKU) 25 June 1983 --	1,2
A	Patent Abstracts of Japan, vol. 8, No. 276 (M-346) (1713) 18 December 1984 & JP, A, 59147766 (UBE KOSAN) 24 August 1984 --	1
A	EP, A, 0192484 (THE JAPAN STEEL WORKS) 27 August 1986 see the whole document	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
24 August 1988 (24.08.88)	14 September 1988 (14.09.88)
International Searching Authority	**Signature of Authorized Officer**
EUROPEAN PATENT OFFICE	

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO. DE 8800328 SA 22480

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 06/09/88
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
EP-A- 0192484	27-08-86	JP-A- 61189917	23-08-86
		US-A- 4726920	23-02-88

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE 88/00328

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 29 C 45/76; B 29 C 45/68

II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff[7]

Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole
Int. Cl.4	B 29 C

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]
X	Patent Abstracts of Japan, Band 7, Nr. 211 (M-243)(1356) 17. September 1983 & JP, A, 58107259 (TOUYOU KIKAI KINZOKU) 25. Juni 1983 --	1,2
A	Patent Abstracts of Japan, Band 8, Nr. 276 (M-346)(1713) 18. Dezember 1984 & JP, A, 59147766 (UBE KOSAN) 24. August 1984 --	1
A	EP, A, 0192484 (THE JAPAN STEEL WORKS) 27. August 1986 siehe das ganze Dokument	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
24. August 1988	14 SEP 1988
Internationale Recherchenbehörde: Europäisches Patentamt	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten: P.C.G. VAN DER PUTTEN

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR. DE 8800328 SA 22480

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 06/09/88
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP-A- 0192484	27-08-86	JP-A- 61189917	23-08-86
		US-A- 4726920	23-02-88

EPO FORM P0473

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