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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
12. September 2003 (12.09.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/074252 A1

(51) Internationale Patentklassifikation[7]: B29C 45/17

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH03/00108

(22) Internationales Anmeldedatum:
14. Februar 2003 (14.02.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
358/02 1. März 2002 (01.03.2002) CH

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **PROCONTROL AG** [CH/CH]; Degersheimerstrasse 40, CH-9230 Flawil (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **STILLHARD, Bruno** [CH/CH]; Huebstrasse 7, CH-9011 St. Gallen (CH). **SHIN, Dongwook** [KR/CH]; Amselstrasse 15c, CH-9200 Gossau (CH).

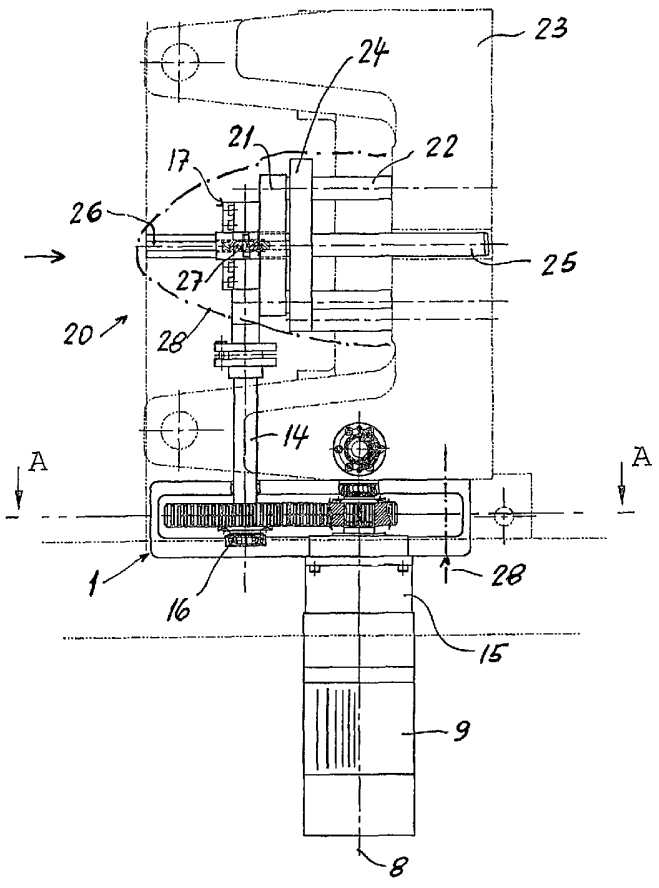
(74) Anwalt: **ACKERMANN, Ernst**; Egghalde, CH-9231 Egg-Flawil (CH).

(81) Bestimmungsstaaten *(national)*: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** EJECTOR UNIT WITH ELLIPTICAL GEARWHEEL DRIVE

(54) **Bezeichnung:** AUSWERFEREINHEIT MIT OVALRADGETRIIBE



(57) **Abstract:** The invention relates to an ejector unit for the electrically-driven ejection of injection moulded pieces from injection moulds. According to the invention, the above may be achieved by the interposing of an elliptical gear drive. The elliptical gear drive can be arranged outside the driving means for the moving mould, which gives more space in the central region of the moving mould for an improved usage with the driving means thereof. The elliptical gearwheel drive has very similar gearing characteristics to a crank, however, with more precise limitation of the force on the driveshaft. Thus the advantages of a crank drive for the ejector unit can be used, with a greater saving of space in the valuable central region of the drive side of the moving mould.

(57) **Zusammenfassung:** Die neue Lösung betrifft eine Auswerfereinheit für das elektromotorische Ausstossen von Spritzgiessteilen aus Spritzgiessformen. Es wird dafür das Zwischenschalten eines Ovalgetriebes vorgeschlagen. Das Ovalgetriebe kann ausserhalb der Antriebsmittel für die bewegliche Form angeordnet werden. Dies gibt mehr Freiraum in dem zentralen Bereich der beweglichen Form für eine bessere Nutzung durch dessen Antriebsmittel. Das Ovalgetriebe hat eine sehr ähnliche Übersetzungseigenschaft wie eine Kurbel, jedoch mit genauer Begrenzung der Kraft an der Abtriebswelle. Damit können die Vorteile eines Kurbelantriebes für die Auswerfereinheit genutzt werden, mit einer grösseren Platzersparnis in dem kostbaren Zentralbereich der Antriebsseite der beweglichen Form.

WO 03/074252 A1

SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** *(regional)*: ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:
— *mit internationalem Recherchenbericht*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

AUSWERFEREINHEIT MIT OVALRADGETRIBE

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft eine Auswerfereinheit zum elektromotorisch steuerbaren Ausstossen von Spritzgiessteilen aus Spritzgiessformen über die Stossbewegung eines Auswerfers bzw. einer Auswerferplatte.

Stand der Technik

Spritzgiessmaschinen weisen eine feststehende und ein bewegliche Formaufspannplatte auf. An den beiden Formaufspannplatten ist je eine Formhälfte befestigt, welche in geschlossener Stellung die sogenannten Formnester bzw. die Kavität für die Spritzgiessteile bilden. Die bewegliche Formaufspannplatte wird mit Hilfe einer Schliesseinheit verschoben und so das Spritzgiesswerkzeug in eine geschlossene Stellung und in eine Öffnungsstellung verfahren. Gleichzeitig dient die Schliesseinheit zum Aufbringen des Formzuhaltedrucks.

Die Schliesseinheit muss enorme Kräfte übertragen und muss deshalb massiv gebaut werden. Am bekanntesten sind sogenannte Kniehebelverschlüsse, welche entweder elektromotorisch oder hydraulisch angetrieben werden. In jüngster Zeit werden vermehrt Kurbeltriebe eingesetzt. Beiden gemeinsam ist die massive Bauweise und das Ausnutzen gleichsam jedes Centimeters in dem Bereich zwischen der Schliesseinheit und der beweglichen Form.

Das hergestellte Spritzgiessteil wird mit Hilfe eines oder mehrerer Auswerfer während des Öffnens des Formwerkzeuges oder bei geöffnetem Formwerkzeug aus diesem herausgedrückt. Bei schlecht entformbaren Teilen, sei es wegen der komplizierten Formgeometrie, oder infolge grosser Adhäsionskräfte, ist es dabei oft erforderlich, den Auswerfer mehrfach hin- und herzubewegen, um das Teil aus der Form zu lösen. Damit empfindliche Teile dabei keinen Schaden nehmen, muss das Auswerfen behutsam erfolgen.

Aus der US-PS 4 207 051 ist ein Auswerfer bekannt. Der für die Bewegung des Auswerferstifts verantwortliche Kurbeltrieb besteht aus einer Kurbelscheibe, die als Zahnrad ausgebildet ist. Die Zähne können mit den Zähnen zweier Zahnstangen, von denen die eine mit der beweglichen Formaufspannplatte und die andere mit der feststehenden Formaufspannplatte fest verbunden ist, wird die bewegliche Formaufspannplatte mit Hilfe der Schliesseinrichtung verfahren, wird diese Bewegung über die Zahnstangen auf die Kurbelscheibe übertragen, die über den exzentrisch auf den auf diesem angeordneten Hebel den Auswerferstift betätigt. Die Auswerferbewegung ist direkt mit der Bewegung der Formaufspannplatte gekoppelt.

Eine weitere Lösung ist in der EP-PA 0 657 271 dargestellt. Bei dieser Druckschrift lag die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung so auszubilden, dass die Bewegung des Auswerferstifts von der Bewegung der Formaufspannplatte entkoppelt wird, so dass produktspezifische Auswurfcharakteristiken möglich sind und gleichzeitig für eine vollkommen symmetrische Kraftübertragung vom Kurbeltrieb auf den Auswerferstift gesorgt wird. Als Lösung schlägt die EP 0 657 271 vor, dass der Kurbeltrieb aus zwei parallel zueinander angeordneten Kurbelscheiben besteht, die synchron antreibbar sind und zwischen denen der den Schlitten verschiebende Hebel gelagert ist. Als Vorteil wird eine stabile Ausführung des erfindungsgemässen Kurbeltriebs genannt, wodurch darüber hinaus eine vollkommen symmetrische Kraftübertragung auf den Auswerferstift gewährleiset ist. Dabei können die Kurbelscheiben - wie bereits aus dem Stand der Technik bekannt ist - als Zahnräder ausgebildet sein, deren Zähne mit den Zähnen von jeweils einem Ritzel kämmen, die auf der durch den Elektromotor angetriebenen Welle angeordnet sind. Der Auswurfzeitpunkt, die Auswerfergeschwindigkeit und -kraft können daher über den Antrieb individuell auf das zu entformende Teil eingestellt werden. Die Auswurfbewegung kann alternativ schon während der Öffnungsbewegung der Form oder erst bei geöffneter Form beginnen. Geschwindigkeits- und Kraftverlauf können so eingestellt sein, dass auf den ersten Millimetern des Fahr-weges des Auswerferstifts bei geringer Geschwindigkeit eine grosse Kraft zum Losreissen des Spritzlings aufgebracht wird und danach bei geringerem Kraftaufwand und grösserer Geschwindigkeit die Auswurfbewegung beendet wird. Ebenso kann der Auswerferhub, je nach Art des hergestellten Teils, variiert werden. Eine mehrmalige Hin- und Herbewegung des Auswerferstifts bei schlecht entformbaren Teilen ist mit der erfindungsgemässen Vorrichtung sehr einfach und vor allen Dingen gezielt realisierbar.

Nachteilig bei der EP 0 657 271 ist der Platzbedarf. Der Raumbedarf für die Auswerfereinheit liegt in dem Bereich, in dem auch die Bewegung für Elemente für die Schliesseinheit stattfindet. Der Raumbedarf für die Schliesseinheit und der

Raumbedarf für den Auswerfer ergeben die erforderliche Längenabmessung für den ganzen Teil der beweglichen Form mit der Schliesseinheit.

Der Erfindung wurde nun die Aufgabe zugrunde gelegt, die zuvor beschriebenen Vorteile, insbesondere eines Kurbeltriebes möglichst zu erhalten, jedoch den Raumbedarf zwischen der Schliesseinheit und der beweglichen Formaufspannplatte zu reduzieren.

Darstellung der Erfindung

Die erfindungsgemässe Lösung ist dadurch gekennzeichnet, dass sie ein Ovalradgetriebe aufweist.

Vom Erfinder ist erkannt worden, dass ein Kurbeltrieb zwar ideal ist in Bezug auf den erforderlichen Kraft- und Geschwindigkeitsverlauf für den Auswerfer. Nachteilig ist dabei aber, dass die Kurbel dort angeordnet werden muss, wo die lineare Kraft eingeleitet werden muss, nämlich im Zentrum der Krafteinwirkung der Schliesseinheit. Ein Ovalgetriebe hat eine ähnliche Charakteristik wie ein Kurbelgetriebe und bietet die Möglichkeit, gleich wie eine Kurbel in einer ersten Phase einen Bereich mit maximaler Kraftübertragung und minimaler Geschwindigkeit und in einer zweiten Phase eine grosse Geschwindigkeit mit reduzierter Kraft zu nutzen. Ein Ovalradgetriebe ist ein nicht lineares Getriebe und hat geometrisch gesehen ähnliche Eigenschaften wie eine Kurvenscheibe. Der ganz grosse Vorteil des Ovalgetriebes liegt darin, dass es räumlich ausserhalb der Krafteinwirkung der Schliesseinheit angeordnet werden kann.

Die neue Lösung gestattet eine ganze Anzahl vorteilhafter Ausgestaltungen. Es wird dazu auf die Ansprüche 2 bis 12 verwiesen.

Vorzugsweise weist das Ovalgetriebe zwei Ovalräder auf, wobei das Ovalgetriebe mit einem Motorgetriebe direkt verbunden und ausserhalb des Formantriebbereiches angeordnet wird. Gemäss einer optimalen Lösung erfolgt die Stossbewegung der Auswerferplatte durch einen Zahnstangenantrieb, welcher über eine Antriebswelle mit dem Ovalgetriebe verbunden ist. Damit kann die gestellte Aufgabe sehr vorteilhaft gelöst werden. Die Lösung weist weitgehend die Vorteile einer Kurbellösung auf, ohne dessen Nachteile der zwingenden baulichen Platzierung.

Eine Kurbel hat die Eigenheit, dass in Totpunktnähe eine Kraft theoretisch gegen Unendlich entsteht. In der Praxis wird der Totpunktbereich jedoch gemieden, da das

Zusammenspiel von Bewegung und Kraftaufbau sehr schlecht beherrschbar ist. Gerade beim Ausstossen von Spritzgiessteilen ist es unerwünscht, dass beim Beginn des Lösehubes eine "unendliche" Kraft aufgebracht wird. Jede übermässig hohe Kraft würde eine Gefahr für die Beschädigung der wesentlichen Teile im Bereich der Formen bedeuten. Das Ovalradgetriebe hat den Vorteil, dass es einen entsprechenden Totpuntkbereich mit theoretisch unendlicher Kraft gar nicht gibt.

Der Zahneingriff des Zahnstangenantriebes wird derart ausgelegt, dass der Krafteingriff des Übertriebsrades der Antriebswelle etwa in der Mittenachse der Zahnstange liegt. Für die Kraftübertragung stimmt die Wirkachse der Zahnstange mit der entsprechenden Wirkachse des Kurbelantriebes überein. Das Ovalgetriebe wird bevorzugt ausserhalb des Formantriebbereiches fest mit der beweglichen Formhäflte verbunden, mit dem Antriebsmotor zusammengeflanscht und mit der beweglichen Form mitbewegt.

Das Ovalgetriebe kann mit einem Reduktionsgetriebe eine Baueinheit bilden, wobei das Ovalgetriebe vorzugsweise ausgelegt ist für ein Untersetzungsverhältnis von 1 : 3 bis 1 : 8, besonders bevorzugt 1 : 4 bis 1 : 6. Die Reduktionsstufe zwischen Antriebsmotor und Ovalgetriebe weist ein Verhalten von etwa 1 : 30 auf. Es wird ferner vorgeschlagen, dass die Auswerfereinheit eine Auswerferbaugruppe aufweist, bestehend aus einem Zahnstangenübertrieb, einer gegenüber der Form abgestützten Tragplatte sowie der bewegbaren Auswerferplatte mit den Auswerferstiften. Ganz besonders vorteilhaft werden die mechanischen Getriebeteile eines Planetengetriebes sowie das Ovalradgetriebe mit zwei Ovalrädern in einem Getriebegehäuse als Getriebeeinheit zusammengefasst.

Das Ovalgetriebe wird in einem Drehbereich von etwa 20° bis 300° mit Einschluss eines Maximums an Drehmoment und eines Minimums an Drehmoment bzw. eines Minimums an Übertragungsgeschwindigkeit und eines Maximums an Übertragungsgeschwindigkeit ausgewählt.

Zur Optimierung des ganzen Ausstossvorganges in Bezug auf die Weg- und die Kraftfunktion wird vorgeschlagen, dass der elektromotorische Antrieb ein Servomotor ist.

Kurze Beschreibung der Erfindung

In der Folge wird die neue Erfindung nun an Hand von einigen Ausführungsbeispielen mit weiteren Einzelheiten erläutert. Es zeigen:

die Figur 1 schemtisch ein Ovalgetriebe mit zwei Ovalrädern;
die Figur 2 eine Auswerferbaugruppe mit einem Ovalgetriebe;
die Figur 3 schematisch ein Schnitt III - III durch die Figur 4;
die Figur 4 eine Ansicht der Auswerferbaugruppe gemäss Pfeil IV der Figur 2;
die Figur 5 den Kraft- und Geschwindigkeitsverlauf in Bezug auf zwei volle Kreisbewegungen der Ovalräder.

Wege und Ausführung der Erfindung

Die Figuren 1 und 2 zeigen ein Ovalradgetriebe 1, in dem zwei Ovalräder 2 und 3 miteinander kämmen. Die ovale Form ist von Auge kaum erkennbar, dagegen die starke Versetzung der Drehachse 4 im Verhältnis zu dem Ovalrad 2 sowie der Drehachse 5 im Verhältnis zu dem Ovalrad 3. Die Drehachsen 4 und 5 haben eine gemeinsame Mittellinie 6, auf welcher auch die Zahneingriffsstelle 7 liegt. Die Drehachse 4 liegt in einer gemeinsamen Ebene (8', 8*), mit der Achse 8 des Antriebsmotores 9. Das Ovalrad 2 durchläuft bei einer vollen Umdrehung mit seinem äussersten Zahnkreis 10 eine kreisförmige Bahn 11. Sinngemäss durchläuft das Ovalrad 3 mit seinem äussersten Zahnkreis 12 eine kreisförmige Bahn 13. Nach einer halben Umdrehung hat sich die Zahneingriffsstelle 7 nach der Stelle 7' verschoben. Das Entscheidende dabei ist, dass bei der ausgezogenen Variante das Ovalrad 2 mit einem Radius r und das Ovalrad 3 mit einem etwa doppelt so grossen Radius R im Eingriff sind. Bei der strichpunktierten Situation ist das Ovalrad 2 mit dem grösstmöglichen Radius R' und das Ovalrad 3 mit dem kleinstmöglichen Radius r' ein Eingriff. Aus der Änderung der Radiusverhältnisse leitet sich eine entsprechende Änderung des übertragbaren Drehmomentes sowie der Umlaufgeschwindigkeit der Abtriebswelle 14 ab. Zwischen dem Antriebsmotor 9 sowie dem Ovalgetriebe 1 ist ein Reduktionsgetriebe 15, welches eine Reduktion von z.B. 1 : 30 aufweisen kann. Das Ovalgetriebe kann für eine Reduktion von 1 : 3 bis 1 : 8, vorzugsweise 1 : 4 bis 1 : 6 ausgelegt werden. Die Abtriebswelle 14 ist im Ovalgetriebe 1 einseitig mit Lager 16 und am anderen Ende in einem Stehlager 17 gelagert, welches Teil ist von einer Auswerferbaugruppe 20. Die Auswerferbaugruppe 20 weist eine Tragplatte 21 auf, welche über kurze Führungsschienen 22 fest mit der beweglichen Form 23 verbunden ist. Auf den Führungsschienen 22 ist eine Auswerferplatte 24 verschiebbar geführt und trägt in Richtung zu der beweglichen Form 23 Auswerferstifte 25. Der lineare Antrieb der Auswerferplatte erfolgt über eine Zahnschiene 26, welche über ein Ritzel 27 angetrieben wird. Das Ritzel 27 sitzt starr auf der Abtriebswelle 14.

Die Bewegung bzw. der Kraftfluss erfolgt damit von dem Antriebsmotor 9 über das Reduktionsgetriebe 15, das Ovalgetriebe 1, die Abtriebswelle 14. Zahnritzel 27 und Zahnstange 26 sowie der Auswerferplatte 24 mit den Auswerferstiften 25. Mit einen strichpunktierten Linie 27 ist etwa der Raumbedarf für die ganze Auswerferbaugruppe markiert. Das Ovalgetriebe 1 ist ausserhalb des rückwärtigen Raumes der beweglichen Form 23 unten an der Form 23 fixiert, wie mit Schrauben 28 angedeutet ist.

In den Figuren 3 und 4 ist in anderen Ansichten die bewegliche Form 23 sowie die Tragplatte 21 mit Auswerferplatte 24 dargestellt. In der Figur 3 sind drei Auswerferstifte 25 und in der Figur 4 fünf Auswerferstifte eingezeichnet. Die Anzahl der Auswerferstifte richtet sich selbstverständlich nach den konkreten Anforderungen und kann von einem bis zu einer beliebigen Vielzahl liegen.

Die Figur 5 zeigt die Geschwindigkeit 30 und das Drehmoment 31 am Ausgang des Ovalgetriebes im Verhältnis zu den entsprechenden Werten. Am Ovalgetriebeeingang über zwei volle Umläufe der Ovalräder 2 und 3. Mit einem Viereck 32 ist ein vorteilhaft nutzbarer Ausschnitt von etwa 30° bis 270°, also ca. 240° Winkelgeraden dargestellt. Der nutzbare Ausschnitt gliedert sich in einen Abschnitt A, den Löseabschnitt. Hier wird die grösste Kraft benötigt, was mit der Verhältniszahl 2 als grössten Wert angedeutet ist. Es folgt ein Abschnitt B mit einer sich stark reduzierenden Kraft, welche bis nahe an die Verhältniszahl 0,5 reicht. In diesem Bereich fällt nicht nur die Kraftübersetzung zusammen; es wird gleichzeitig eine starke, jedoch sich sanft steigernde Abgangs-Geschwindigkeit erzeugt, wie aus der Kurve 30 deutlich erkennbar ist. Im Abschnitt C wird die kleinstmögliche Kraft benötigt. Die ausnützbare Geschwindigkeit reduziert sich am Ende des Abschnittes C leicht. Am Ende des Abschnittes C findet eine Bewegungsumkehr statt. Die Ovalräder 2 und 3 werden mit umgekehrtem Drehsinn von der Position Z wieder an die Position X zurückgedreht. Dies erfolgt durch Drehsinnumkehr des Antriebsmotores 9. Bevorzugt wird dafür ein Servomotor eingesetzt, so dass von dessen interner Steuerung/Regelung eine genaue Positionserkennung möglich ist. Um Schäden zu verhindern, kann der Servomotor eine Drehmomentbegrenzung aufweisen.

Patentansprüche

1. Auswerfereinheit zum elektromotorisch steuerbaren Ausstossen von Spritzgiessteilen aus Spritzgiessformen über die Stossbewegung einer Auswerferplatte (24),
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass sie ein Ovalradgetriebe (1) aufweist.

2. Auswerfereinheit nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass das Ovalgetriebe (1) zwei Ovalräder (2, 3) aufweist.

3. Auswerfereinheit nach Anspruch 1 oder 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass das Ovalgetriebe (1) mit einem Motorgetriebe direkt verbunden und ausserhalb des Formantriebbereiches angeordnet ist.

4. Auswerfereinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die Stossbewegung der Auswerferplatte (24) durch einen Zahnstangenantrieb erfolgt, welcher über eine Antriebswelle (14) mit dem Ovalgetriebe (1) verbunden ist.

5. Auswerfereinheit nach Anspruch 4,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass der Zahneingriff (7, 7') des Zahnstangenantriebes derart ausgelegt ist, dass der Krafteingriff des Übertriebsrades der Antriebswelle (14) etwa in der Mittenachse der Zahnstange (26) liegt.

6. Auswerfereinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass das Ovalgetriebe (1) ausserhalb des Formantriebbereiches fest mit der beweglichen Formhälfte (23) verbunden und mit dem Antriebsmotor (9) zusammengeflanscht ist.

7. Auswerfereinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass das Ovalgetriebe (1) mit einem Reduktionsgetriebe (15) eine Getriebeeinheit bildet und gesamthaft vorzugsweise eine Reduktion von 1 : 20 bis 1 : 60 aufweist.

8. Auswerfereinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass das Ovalgetriebe (1) ausgelegt ist für ein Untersetzungsverhältnis von 1 : 3 bis 1 : 8, vorzugsweise 1 : 4 bis 1 : 6.

9. Auswerfereinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die Reduktionsstufe zwischen Antriebsmotor (9) und Ovalgetriebe (1) etwa 1 : 8 bis 1 : 12 beträgt.

10. Auswerfereinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass sie eine Auswerferbaugruppe (20) aufweist, bestehend aus einem Zahnstangenübertrieb, einer gegenüber der Form abgestützten Tragplatte (21) sowie der bewegbaren Auswerferplatte (24) mit den Auswerferstiften (25).

11. Auswerfereinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass das Ovalgetriebe (1) in einem Drehbereich von etwa 20° bis 300°, mit Einschluss eines Maximums an Drehmoment und eines Minimums an Drehmoment bzw. eines Minimums an Übertragungsgeschwindigkeit und eines Maximums an Übertragungsgeschwindigkeit ausgewählt wird.

12. Auswerfereinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass der elektromotorische Antrieb ein Servomotor ist.

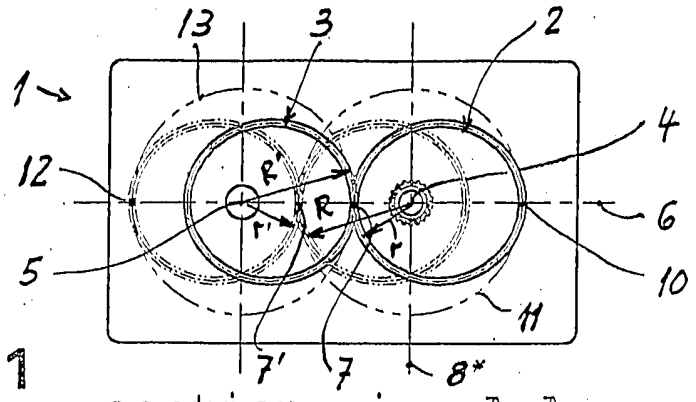


Fig. 1 section view A-A

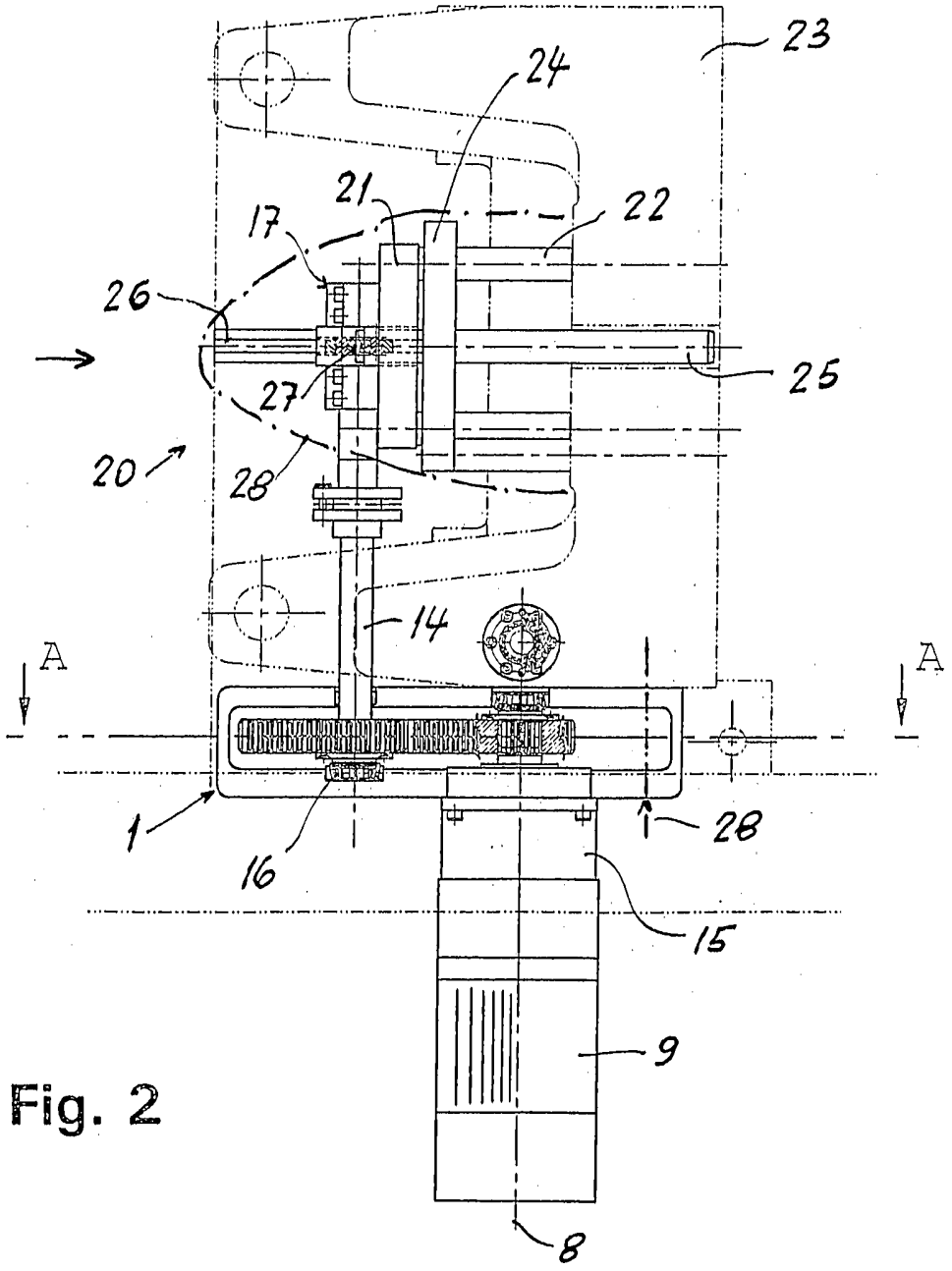


Fig. 2

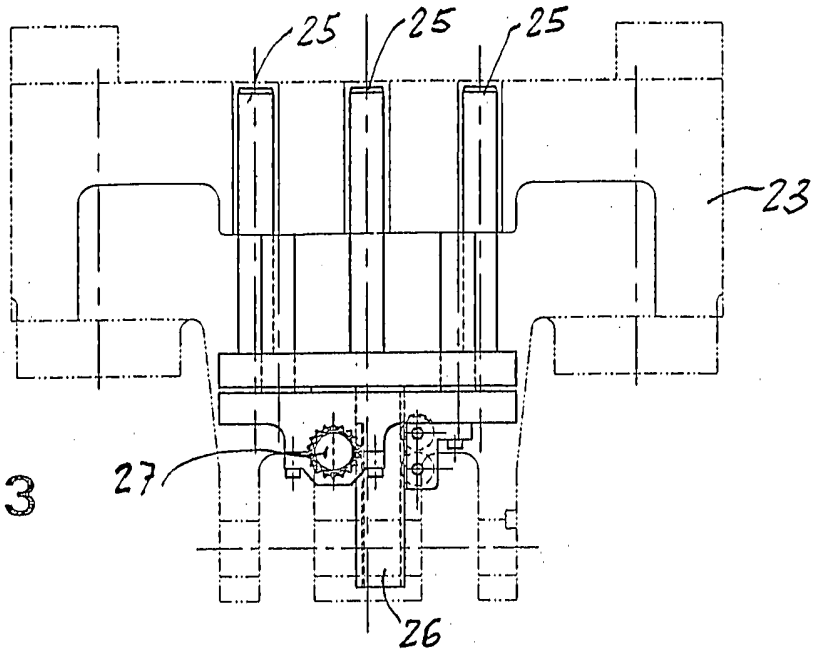


Fig. 3

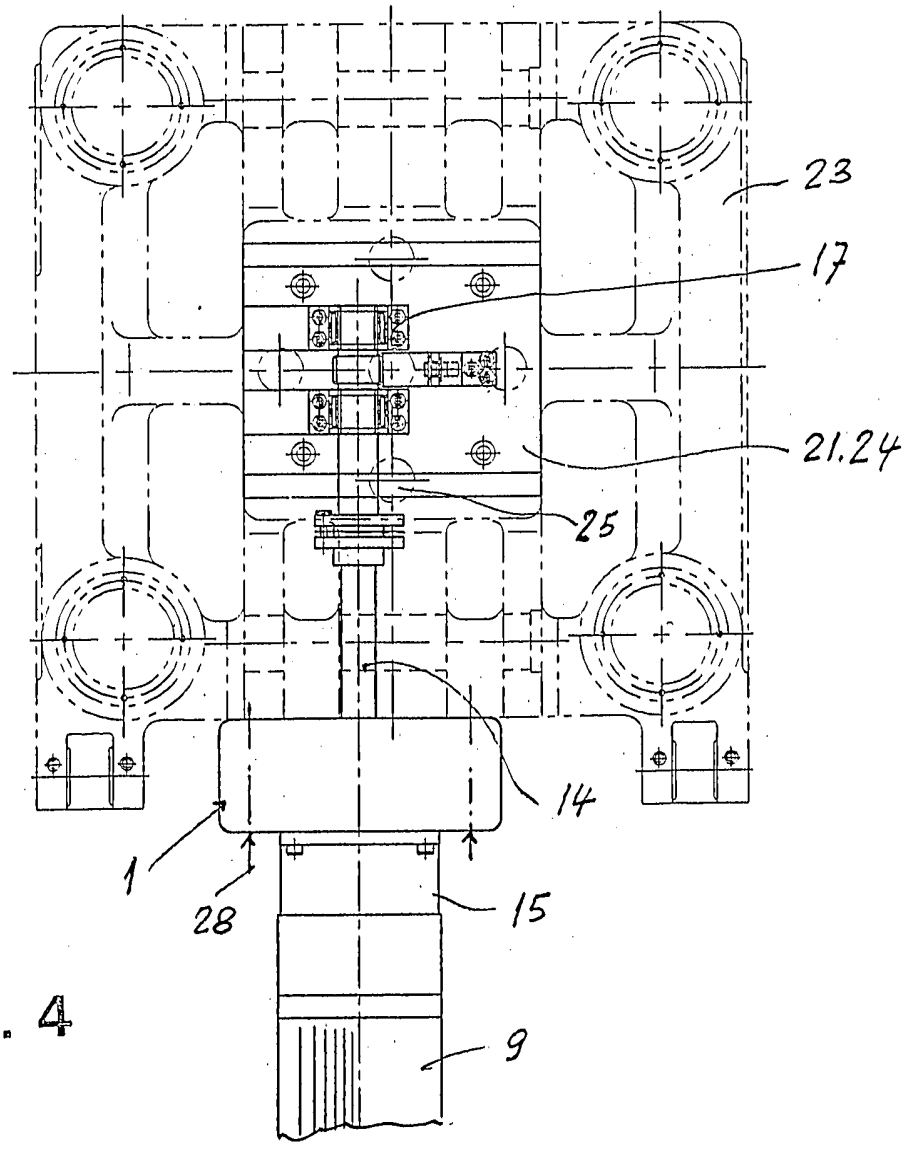


Fig. 4

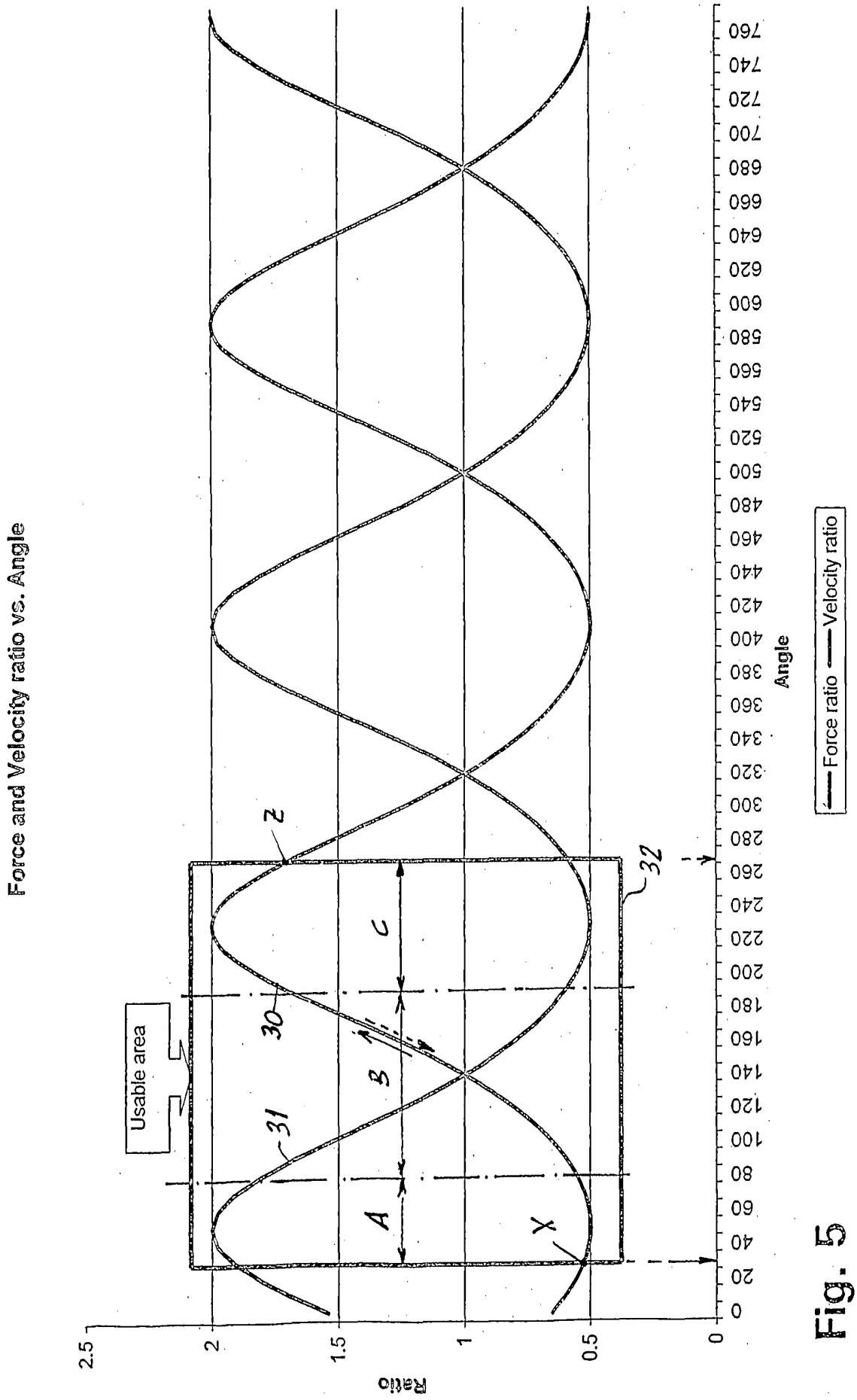

Force and Velocity ratio vs. Angle
Usable area
Force ratio
Velocity ratio
Ratio
Angle
A
B
C
X
Z
30
31
32

Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

national Application No
PCT/CH 03/00108

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B29C45/17

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B29C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 100 23 489 C (MANNESMANN PLASTICS MACHINERY) 3 January 2002 (2002-01-03) the whole document	1-3
X	JP 11 114969 A (BANDO CHEM IND LTD) 27 April 1999 (1999-04-27) the whole document	1
A	US 2002/005599 A1 (MATSUBAYASHI HARUYUKI ET AL) 17 January 2002 (2002-01-17) abstract; figure 1	1-12
A	US 5 639 486 A (YAMAGUCHI HIROSHI) 17 June 1997 (1997-06-17) abstract; figure 2	1-12

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"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 when the document is taken alone

"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

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
30 April 2003	09/05/2003

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Muller, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

ıational Application No
PCT/CH 03/00108

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10023489 C	03-01-2002	DE 10023489 C1	03-01-2002
JP 11114969 A	27-04-1999	NONE	
US 2002005599 A1	17-01-2002	JP 2002018924 A DE 10133442 A1	22-01-2002 21-02-2002
US 5639486 A	17-06-1997	JP 2838647 B2 JP 7304072 A	16-12-1998 21-11-1995

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

nationales Aktenzeichen
PCT/CH 03/00108

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B29C45/17

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B29C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 100 23 489 C (MANNESMANN PLASTICS MACHINERY) 3. Januar 2002 (2002-01-03) das ganze Dokument	1-3
X	JP 11 114969 A (BANDO CHEM IND LTD) 27. April 1999 (1999-04-27) das ganze Dokument	1
A	US 2002/005599 A1 (MATSUBAYASHI HARUYUKI ET AL) 17. Januar 2002 (2002-01-17) Zusammenfassung; Abbildung 1	1-12
A	US 5 639 486 A (YAMAGUCHI HIROSHI) 17. Juni 1997 (1997-06-17) Zusammenfassung; Abbildung 2	1-12

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"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 allein aufgrund dieser Veröffentlichung 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

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
30. April 2003	09/05/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Muller, G

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

nationales Aktenzeichen
PCT/CH 03/00108

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10023489 C	03-01-2002	DE 10023489 C1	03-01-2002
JP 11114969 A	27-04-1999	KEINE	
US 2002005599 A1	17-01-2002	JP 2002018924 A	22-01-2002
		DE 10133442 A1	21-02-2002
US 5639486 A	17-06-1997	JP 2838647 B2	16-12-1998
		JP 7304072 A	21-11-1995