

(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  
19. Februar 2004 (19.02.2004)

PCT

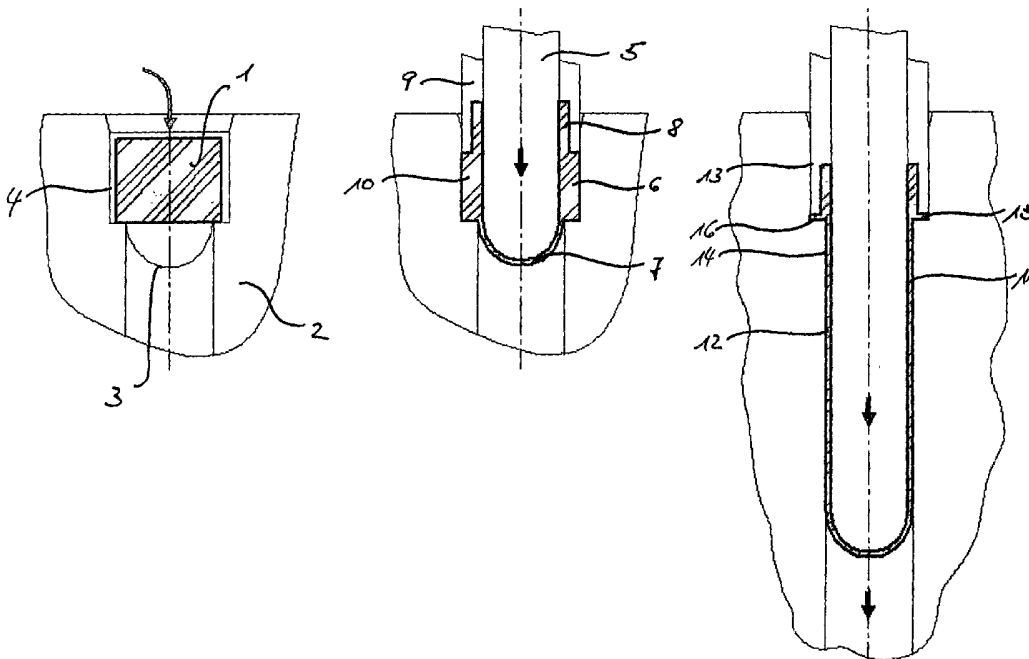
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/014631 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **B29C 43/42**, 51/08, 55/30 // 49/02
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/002620
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
4. August 2003 (04.08.2003)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
102 35 845.1 5. August 2002 (05.08.2002) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **WEISS KG** [DE/DE]; Friedrich-Händel-Strasse 22,  
67551 Worms (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **WEISS, Jürgen**  
[DE/DE]; Friedrich-Händel-Strasse 22, 67551 Worms  
(DE).
- (74) Anwalt: **LUCHT, Silvia**; Geitz Truckenmüller Lucht,  
Werderring 15, 79098 Freiburg (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,  
CU, CZ, 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, SD, SE, SG,  
SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN,  
YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH,  
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR PRODUCING A PLASTIC PREFORM

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG EINER VORFORMLINGS AUS  
KUNSTSTOFF



(57) Abstract: The invention relates to a method and a device for producing a preform. According to said method, the material is precompressed in a first stage to form a blank (6) and said blank (6) is shaped into the preform in a second stage. The preform is shaped by compression and by deep-drawing. The compression and deep-drawing are generated by a tool comprising an outer and inner mould part (2, 5).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/014631 A1



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, RO, 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

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

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.

---

**(57) Zusammenfassung:** Es werden ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung einer Vorformlings vorgeschlagen, bei dem in einer ersten Stufe der Werkstoff zu einem Rohling (6) vorgepreßt wird und in einer zweiten Stufe aus dem Rohling (6) die Vorformling geformt wird. Das Formen geschieht dabei durch Druck und durch Tiefziehen. Druck und Tiefziehen werden durch ein Werkzeug mit einem äußeren und einem inneren Formteil (2, 5) erzeugt.

## VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG EINES VORFORMLINGS AUS KUNSTSTOFF

## Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Verfahren und einer Vorrichtung zur Herstellung einer Preform nach den Oberbegriff des Anspruchs 1.

Derartige Preformen werden auch als Vorformlinge bezeichnet. Es handelt sich dabei um ein rohrförmiges Teil mit einem Gewinde im Mündungsbereich. Preformen bestehen aus einem thermoplastischen Werkstoff. Zur Fertigung eines Behälters, beispielsweise einer Flasche, wird die Preform erwärmt und in eine vorgegebene Form geblasen.

Zur Herstellung von Preformen sind aus dem Stand der Technik Spritzgussverfahren bekannt. Dabei wird der Werkstoff so stark erwärmt, dass er in flüssiger Form vorliegt. Hierzu sind typischerweise Temperaturen zwischen 250 und 300 Grad Celsius notwendig. Der verflüssigte Werkstoff wird durch eine Düse in eine Form gespritzt. Da die Preformen und damit die Spritzgussformen insbesondere für größere Behälter relativ lang sind, muss der verflüssigte Werkstoff in der Spritzgussform einen relativ weiten Weg zurücklegen. Dies ist nur möglich, wenn der Werkstoff auf die oben genannte hohe Temperatur erhitzt und mit einem hohen Spritzdruck gearbeitet wird. Als nachteilig erweist sich bei diesen bekannten Verfahren, dass für die Erwärmung eine hohe Energie aufgebracht werden muss.

Darüber hinaus entsteht bei der Verwendung von PET als Werkstoff bei diesen hohen Temperaturen Acetaldehyd. Dieser Stoff ist zwar nicht gesundheitsschädigend, jedoch kann er bei Getränken, welche in aus Preformen hergestellten Behältern aufbewahrt werden, einen unangenehmen Geschmack hervorrufen. Die Menge an Acetaldehyd in der Preform hängt ab von der Temperatur, bei der die Preform hergestellt wird. Eine Reduzierung der Menge an Acetaldehyd ist daher nur durch eine geringere Temperatur bei der Herstellung möglich. Bei Spritzgussverfahren kann aus den oben angeführten Gründen die Temperatur nicht verringert werden. Durch den hohen Spritzdruck treten außerdem Scherkräfte auf, die zu einer zusätzlichen Erwärmung des Materials führen. Darüber hinaus erweist es sich als nachteilig, dass beim Spritzgussverfahren das erwärmte Material die Luft aus der gesamten Form verdrängen muss. Das Volumen dieser zu verdrängenden Luft ist relativ groß. Außerdem ist die Form der Preform zumindest teilweise durch das Spritzgussverfahren bedingt. So kann beispielsweise der Boden der Preform nur gewölbt ausgebildet sein, da ansonsten nicht garantiert werden kann, dass der Werkstoff die gesamte Form beim Spritzgießen ausfüllt.

### Die Erfindung und ihre Vorteile

Demgegenüber haben das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Herstellung von Preformen nach Anspruch 1 den Vorteil, dass die Preform nicht durch Spritzgießen sondern durch die Einwirkung von Druck und das Auftreten einer Saugwirkung erzeugt wird. Das Druckformen wird in der englischen Sprache als Compression Moulding bezeichnet. Dieser Fachbegriff hat sich auch im deutschen Sprachraum durchgesetzt. Beim Compression Moulding treten die obengenannten Nachteile des Spritzgussverfahrens nicht auf. Der Werkstoff wird in Form eines runden Klötzchens in ein äußeres Formteil eingebracht. In dieser Form wird der Werkstoff auch als Pellet bezeichnet. In einer ersten Stufe übt ein inneres Formteil durch eine angetriebene relative axiale Bewegung der beiden Formteile zueinander auf das Pellet einen Druck aus. Dabei wird das Pellet zwischen dem inneren und dem äußeren Formteil zu einem Rohling geformt. In der ersten Stufe geht damit das Pellet in einen Rohling über. Dieser Rohling weist bereits den

Mündungsbereich und den Boden der Preform auf. Dazwischen erstreckt sich ein relativ kurzer zylindrischer Abschnitt. Dieser weist, bedingt durch das innere und äußere Formteil, einen größeren Durchmesser und eine größere Wandstärke sowie eine geringere Länge als der zylindrische Abschnitt der Preform auf. In dieser ersten Stufe der Herstellung wird aus dem Zwischenraum zwischen dem inneren und dem äußeren Formteil die gesamte Luft verdrängt. Da das Volumen des Zwischenraums in der ersten Stufe der Herstellung kleiner ist als das Volumen der Preform, wird bei dem erfindungsgemäßen Verfahren ein geringeres Luftvolumen verdrängt als beim Spritzgussverfahren.

In einer zweiten Stufe der Herstellung geht der Rohling in die Preform über. Dabei übt das innere Formteil zusätzlichen Druck auf den Rohling aus, wobei sich der Boden des äußeren Formteils gegenüber den Seitenwänden absenkt. Dabei längt sich der zylindrische Bereich des Rohlings. Der kurze zylindrische Abschnitt des Rohlings mit großer Wandstärke geht über in einen langen zylindrischen Abschnitt der Preform mit geringer Wandstärke. Zwischen dem Mündungsbereich und dem zylindrischen Abschnitt verbleibt eine Wulst, deren Durchmesser mit dem Durchmesser des zylindrischen Bereichs des Rohlings übereinstimmt. Hinsichtlich des Mündungsbereichs und des Bodens stimmen der Rohling und die Preform überein. Der Mündungsbereich und der Boden ändern sich in dieser zweiten Stufe nicht mehr. Die Stärke des Bodens wird bereits in der ersten der Stufe der Herstellung vorgegeben. Wenn die gewünschte Stärke in der ersten Stufe erreicht ist, beginnt die zweite Stufe und es bewegen sich das innere Formteil und der Boden des äußeren Formteils gleichzeitig nach unten, so dass sich der Abstand der beiden Formteile im Bereich des Bodens in der zweiten Stufe nicht mehr verändert.

Da bereits in der ersten Stufe der Herstellung aus dem Zwischenraum zwischen dem inneren und äußeren Formteil die gesamte Luft verdrängt wurde, ist in der zweiten Stufe kein Widerstand auf Grund des Verdrängens von Luft zu überwinden. Beim gleichzeitigen Absenken des inneren Formteils Grund des Bodens des äußeren Formteils erfolgt die Verformung des zylindrischen Bereichs des Rohlings zum zylindrischen Bereich der Preform nicht primär durch die Einwirkung von Druck sondern durch eine Saugwirkung.

Das Werkzeug zur Herstellung der Preform besteht im wesentlichen aus einem inneren und einem äußeren Formteil. Dabei ist das innere Formteil als zylindrischer Dorn ausgebildet. Das äußere Formteil weist einen Boden und zylindrische Seitenwände auf. Die zylindrischen Seitenwände haben zwei Abschnitte: einen ersten Abschnitt mit größeren Durchmesser und einem zweiten Abschnitt mit kleineren Durchmesser. Ein Antrieb sorgt für eine relative axiale Bewegung der beiden Formteile.

Um den thermoplastischen Werkstoff unter Druck zu formen sind geringere Temperaturen notwendig als beim Spritzgießen, da der Werkstoff nicht so stark verflüssigt werden muss. Temperaturen zwischen 100 und 200 Grad Celsius sind in der Regel ausreichend. Diese Temperatur ist um ca. 100 Grad Celsius geringer als die Temperatur beim Spritzgussverfahren. Dies hat den Vorteil, dass Acetaldehyd in wesentlich geringerer Menge entsteht, dass bei der Herstellung weniger Energie notwendig ist und dass die Temperatur von ca. 60 bis 80 Grad Celsius, bei der die fertiggestellte Preform von den Formteilen entfernt werden kann, schneller erreicht wird. Da der Werkstoff während des Formvorganges nicht abkühlt wie beim Spritzgießen, kann der Formvorgang individuell gestaltet werden.

Die Form des Bodens ist nicht durch das Herstellungsverfahren bedingt und kann daher nahezu beliebig gewählt werden. Neben einem kugelförmigen Boden wie beim Spritzgussverfahren sind auch eckige Formen möglich.

Zum Entfernen der fertiggestellten Preform aus dem Werkzeug werden das innere und äußere Formteil in entgegengesetzte Richtungen bewegt. Damit die Preform hierbei nicht beschädigt wird, muss sie auf eine Temperatur von ca. 80 Grad Celsius abgekühlt werden.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind das innere und/ oder das äußere Formteil durch Federn gelagert. Dabei kann es sich um mechanische Federn, beispielsweise Schraubenfedern, oder um pneumatische oder hydropneumatische Druckverstärker handeln. Andere Feder-ähnliche Vorrichtungen sind ebenfalls möglich.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind Stangen vorgesehen, welche in einer ersten Stufe, in der aus dem als Pellet vorliegenden Werkstoff ein Rohling geformt wird, auf dem äußeren Formteil aufsitzen. Dadurch wird erreicht, dass in der zweiten Stufe der Herstellung die zylindrischen Seitenwände des äußeren Formteils ihre Position nicht mehr verändern, während sich das innere Formteil und der Boden des äußeren Formteils gleichzeitig absenken. An dem äußeren Formteil können Aufnahmen für die Stangen vorgesehen sein. An Stelle der Stangen und Aufnahmen sind andere Vorrichtungen möglich, welche dieselbe Wirkung erzielen.

Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind der nachfolgenden Beschreibung, der Zeichnung und den Ansprüchen entnehmbar.

#### Zeichnung

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt und im Folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 verschiedene Stufen des erfindungsgemäßen Verfahrens,

Figur 2 verschiedene Stellungen des Werkzeugs beim Verfahren gemäß Figur 1,

Figur 3 Anordnung mehrerer Werkzeuge im Kreis.

#### Beschreibung des Ausführungsbeispiels

In den Figuren 1 und 2 sind verschiedene Stufen des erfindungsgemäßen Verfahrens und der erfindungsgemäßen Vorrichtung dargestellt. Der linke Teil von Figur 1 zeigt das Einlegen eines Pellets 1 in Pfeilrichtung in ein äußeres Formteil 2. Das äußere Formteil 2 hat einen Boden 3 mit kugelförmiger Form und zylindrische Seitenwände 4. Der mittlere Teil von Figur 1 zeigt die erste Stufe der Herstellung. In

dieser Stufe ist das innere Formteil 5, welches als zylindrischer Dorn ausgebildet ist, in Pfeilrichtung durch einen in der Zeichnung nicht erkennbaren Antrieb bewegt worden. Da das äußere Formteil 2 seine Position nicht verändert hat, erfährt das Pellet 1 eine Verformung durch Druck und geht in einem Rohling 6 über. Dabei bilden sich bereits der Boden 7 und der Mündungsbereich 8 der Preform. Um den Mündungsbereich beispielsweise mit einem in der Zeichnung nicht erkennbaren Gewinde zu versehen, ist an dem inneren Formteil 5 ein Gewindeformteil 9 vorgesehen. Zwischen dem Boden 7 und dem Mündungsbereich 8 entsteht ein zylindrischer Bereich 10. In der ersten Stufe der Herstellung ist der Rohling 6 nach allen Seiten dicht von dem inneren und dem äußeren Formteil 2 und 5 umschlossen. Damit ist die gesamte Luft aus dem Zwischenraum zwischen dem inneren und dem äußeren Formteil verdrängt.

In der zweiten Stufe der Herstellung wird das innere Formteil 5 weiter in Pfeilrichtung bewegt. Dies ist im rechten Teil von Figur 1 dargestellt. Gleichzeitig senkt sich der Boden 3 des äußeren Formteils 2 ab. Der Rohling 6 verformt sich zu der Preform 11. Der zylindrische Bereich 10 des Rohlings 6 längt sich. Die Menge an Material in dem zylindrischen Bereich 10 des Rohlings 6 muss so bemessen sein, dass sie ausreicht, um den zylindrischen Bereich 12 der Preform 11 zu bilden. Die zylindrischen Seitenwände 4 des äußeren Formteils weisen einen ersten Abschnitt 13 mit größerem Durchmesser und einem zweiten Abschnitt 14 mit kleinerem Durchmesser auf. An dem Übergang zwischen dem Mündungsbereich 8 und dem zylindrischen Bereich 12 verbleibt eine Wulst 15. Diese entsteht an dem stufenförmigen Übergang 16 zwischen dem ersten und dem zweiten Abschnitt 13, 14 der zylindrischen Seitenwände 4. Von oben drückt das Gewindeformteil 9 gegen die Wulst 15.

In Figur 2 sind die verschiedenen Stufen der Herstellung zusammen mit der Vorrichtung dargestellt. I zeigt das Werkzeug bevor das Pellet 1 eingebracht wird. In II befindet sich das Pellet 1 bereits in dem äußeren Formteil 2. III entspricht der ersten Stufe der Herstellung, bei der das Pellet 1 bereits zu einem Rohling 6 vorverdichtet wurde. IV zeigt die zweite Stufe der Herstellung, bei der der Rohling 6 zu einer Preform 11 umgeformt wird. In V wird die fertiggestellte Preform 11 aus dem Werkzeug entfernt. In dieser Darstellung ist die Schraubenfeder 17 erkennbar, über welche das innere Formteil 5 gelagert ist. Außerdem zeigt Figur 2 die Stangen 18,



mit **welchen** sich der das innere Formteil 5 umgebende Teil des Werkzeugs an dem äußeren Formteil 2 abstützt. Für diese Stangen sind an dem äußeren Formteil Aufnehmungen 19 vorgesehen. Im Unterschied zu dem in Figur 1 dargestellten Vorgang bewegt sich bei III nicht das innere Formteil nach unten sondern das äußere Formteil nach oben. Der Effekt ist jedoch derselbe, da es auf die relative Bewegung der **beiden** Formteile ankommt.

Mehrere Vorrichtungen zur Herstellung einer Preform können entweder in einer Reihe linear wie in Figur 2 oder in einem Kreis wie in Figur 3 angeordnet sein. Dies führt dazu, dass mehrere Preformen gleichzeitig hergestellt werden können.

Sämtliche Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination miteinander erfindungswesentlich sein.

## Bezugszahlen

- 1 Pellet
- 2 äußeres Formteil
- 3 Boden des äußeren Formteils
- 4 zylindrische Seitenwände des äußeren Formteils
- 5 inneres Formteil
- 6 Rohling
- 7 Boden der Preform
- 8 Mündungsbereich
- 9 Gewindeformteil
- 10 zylindrischer Bereich des Rohlings
- 11 Preform
- 12 zylindrischer Bereich der Preform
- 13 erster Abschnitt der zylindrischen Seitenwände
- 14 zweite Abschnitt der zylindrischen Seitenwände
- 15 Wulst
- 16 stufenförmiger Übergang
- 17 Schraubenfeder
- 18 Stange
- 19 Aufnahme

## Ansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Preform aus thermoplastischem Werkstoff zur Fertigung eines Behälters beispielsweise durch Formblasen, wobei die Preform aus einem zylindrischen Teil mit einem Boden an der Unterseite, einem nach oben offenen Mündungsbereich an der Oberseite und einer Wulst zwischen zylindrischem Teil und Mündungsbereich besteht, gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte  
dass das Material in Form eines Pellets (1) in ein äußeres Formteil (2) eingebracht wird, wobei das äußere Formteil (2) einen Boden (3) und zylindrische Seitenwände (4) aufweist, deren Durchmesser zumindest abschnittsweise größer ist, als der Durchmesser des Bodens (3),  
dass in einer ersten Stufe ein inneres Formteil (5) durch eine angetriebene relative axiale Bewegung der beiden Formteile (2, 5) zueinander auf das Pellet (1) einen Druck ausübt und dabei den Mündungsbereich (8), den Boden (7) und dazwischen einen zylindrischen Abschnitt (10) eines Rohlings (6) formt, wobei der zylindrische Abschnitt (10) des Rohlings (6) kürzer ist als der zylindrische Abschnitt (12) der Preform (11) und eine grössere Wandstärke als diese aufweist, und  
dass in einer zweiten Stufe das innere Formteil (5) zusätzlichen Druck auf den Rohling (6) ausübt, dass der Boden (3) des äußeren Formteils (2) gegenüber den Seitenwänden (4) des äußeren Formteils (2) abgesenkt wird, wobei sich der zylindrische Bereich des Rohlings (6) längt und dabei der zylindrische Bereich (12) und die Wulst (15) der Preform (11) geformt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in der ersten Stufe das Pellet (11) von dem inneren und dem äußeren Formteil (2, 5) dicht umschlossen in die Form aus Mündungsbereich (8), Boden (7) und zylindrischem Abschnitt (10) gepresst wird, und dass dabei die in dem

Zwischenraum zwischen dem inneren und dem äußeren Formteil (2, 5) vorhandene Luft oder sonstige Gase verdrängt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass in der zweiten Stufe der Rohling (6) dicht eingeschlossen zwischen dem ersten und zweiten Formteil (2, 5) zu der Preform (11) verformt wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in der zweiten Stufe der Boden (3) des äußeren Formteils (2) entgegen einer Federkraft abgesenkt wird, und dass das innere Formteil (5) entgegen einer Federkraft durch einen Antrieb abgesenkt wird, wobei die dem inneren Formteil (5) zugeordnete Federkraft größer ist als die dem Boden (3) des äußeren Formteils (2) zugeordnete Federkraft.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Preform (11) durch eine relative axiale Bewegung der beiden Formteile (2, 5) in entgegengesetzte Richtungen abgestreift wird.
6. Vorrichtung zur Herstellung einer Preform aus thermoplastischem Werkstoff, welcher der Fertigung eines Behälters beispielsweise durch Formblasen dient, wobei die Preform aus einem zylindrischen Teil mit einem Boden an der Unterseite, einem nach oben offenen Mündungsbereich an der Oberseite und einer Wulst zwischen zylindrischem Teil und Mündungsbereich besteht, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Form-Werkzeug mit einem inneren Formteil (5) und einem äußeren Formteil (2) vorgesehen ist, dass das innere Formteil (5) als zylindrischer Dorn ausgebildet ist, dass das äußere Formteil (2) einen Boden (3) und zylindrische Seitenwände (4) aufweist, wobei die zylindrischen Seitenwände in einem ersten Abschnitt (13) einen größeren Durchmesser aufweisen als in einem zweiten Abschnitt (14), dass ein Antrieb für eine relative axiale Bewegung der beiden Formteile (2, 5) zueinander vorgesehen ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Boden (3) des äußeren Formteils (2) gegenüber den zylindrischen Seitenwänden (4) verschiebbar gelagert ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass das innere und/ oder das äußere Formteil (2, 5) durch Federn (17) gelagert sind, welche bei der relativen axialen Bewegung der beiden Formteile eine Auslenkung erfahren.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass an dem inneren Formteil (5) Stangen (18) vorgesehen sind, welche in einer ersten Stufe, in der aus dem als Pellet (1) vorliegenden Werkstoff ein Rohling (6) mit einem Mündungsbereich (8), einem Boden (7) und einem zylindrischen Bereich (10) geformt wird, auf dem äußeren Formteil (2) aufsitzen.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Form-Werkzeuge parallel zueinander im Kreis angeordnet sind.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Form-Werkzeuge parallel zueinander linear angeordnet sind.

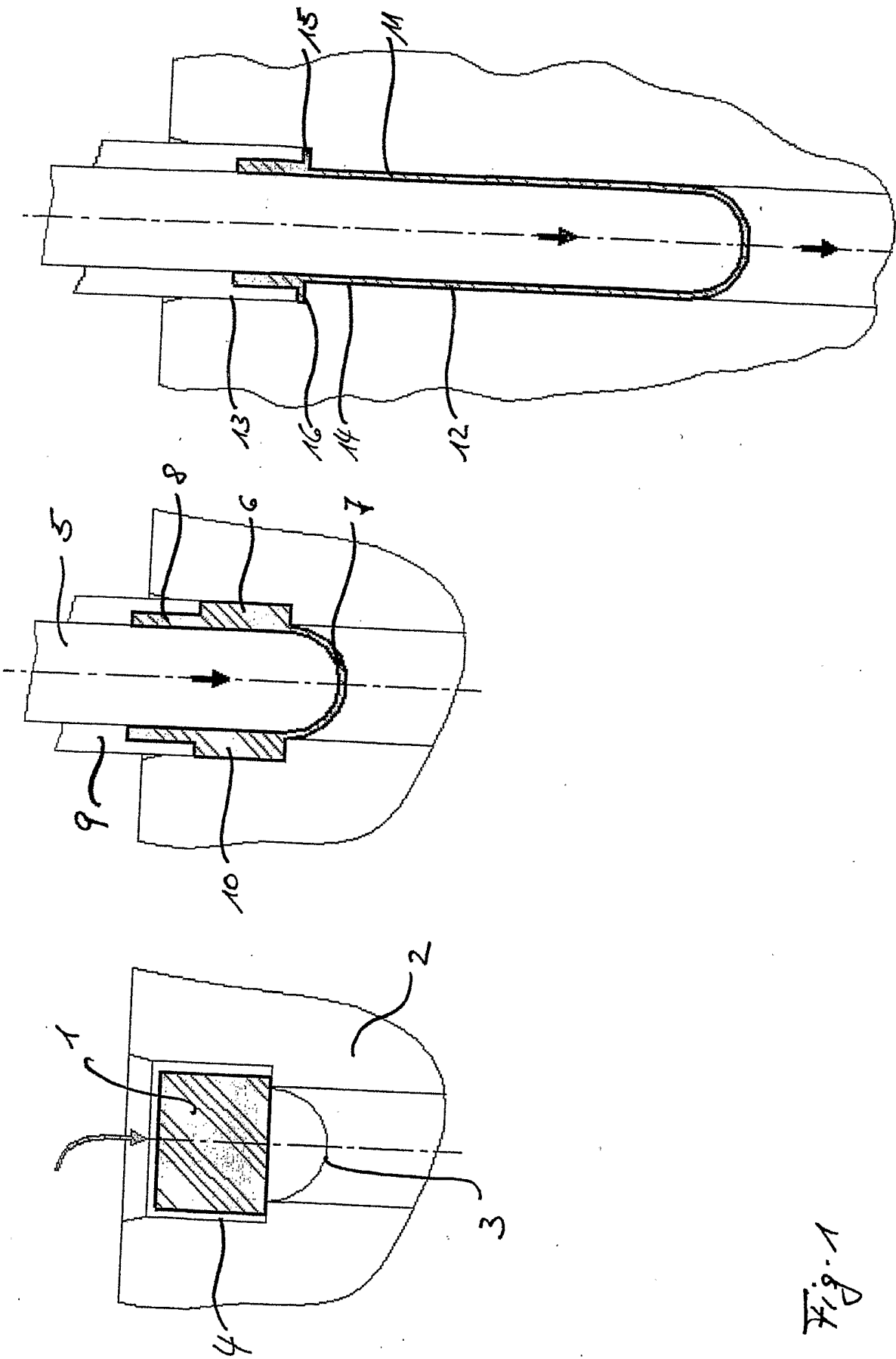


Fig. 1

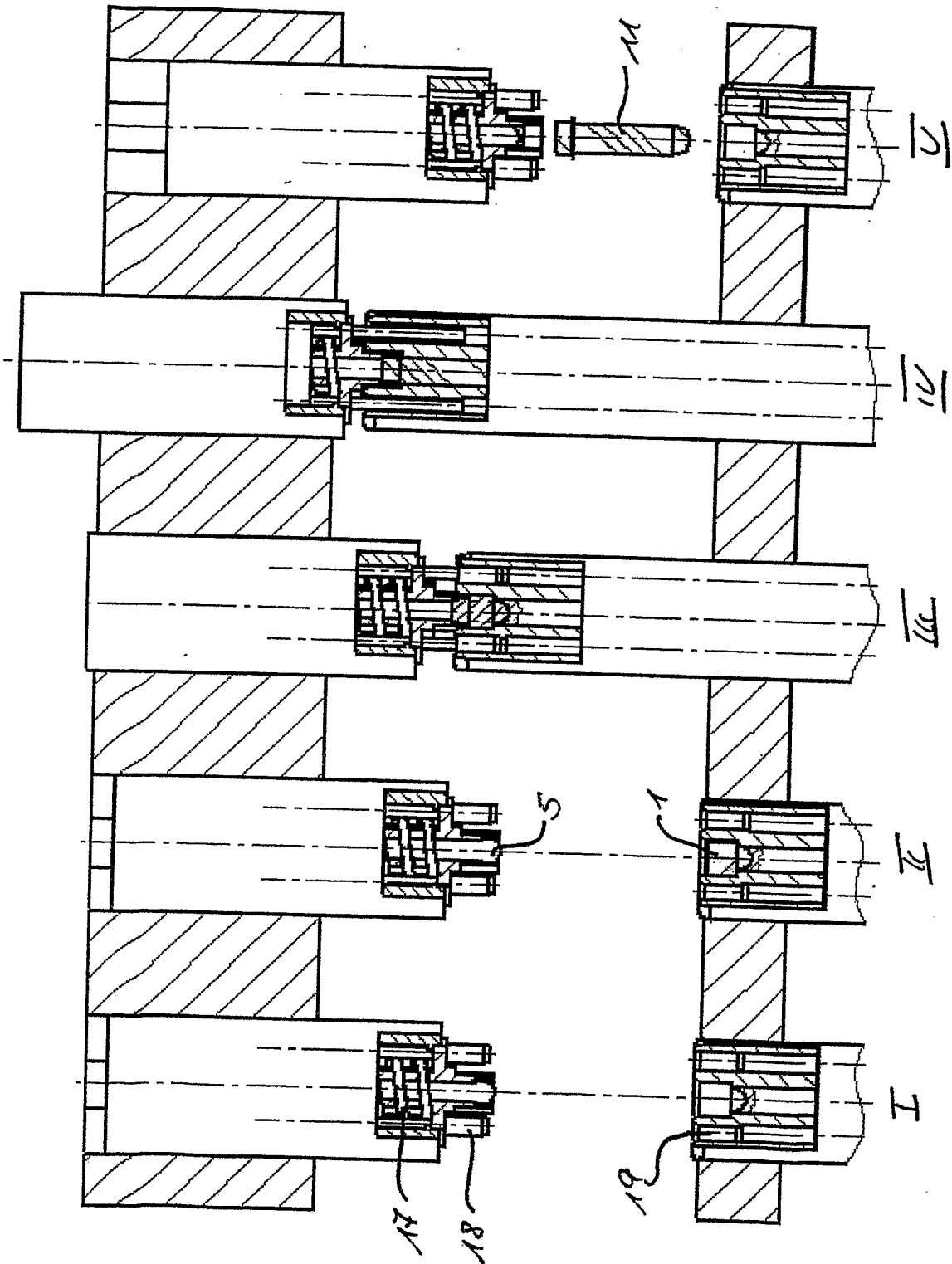


Fig. 2

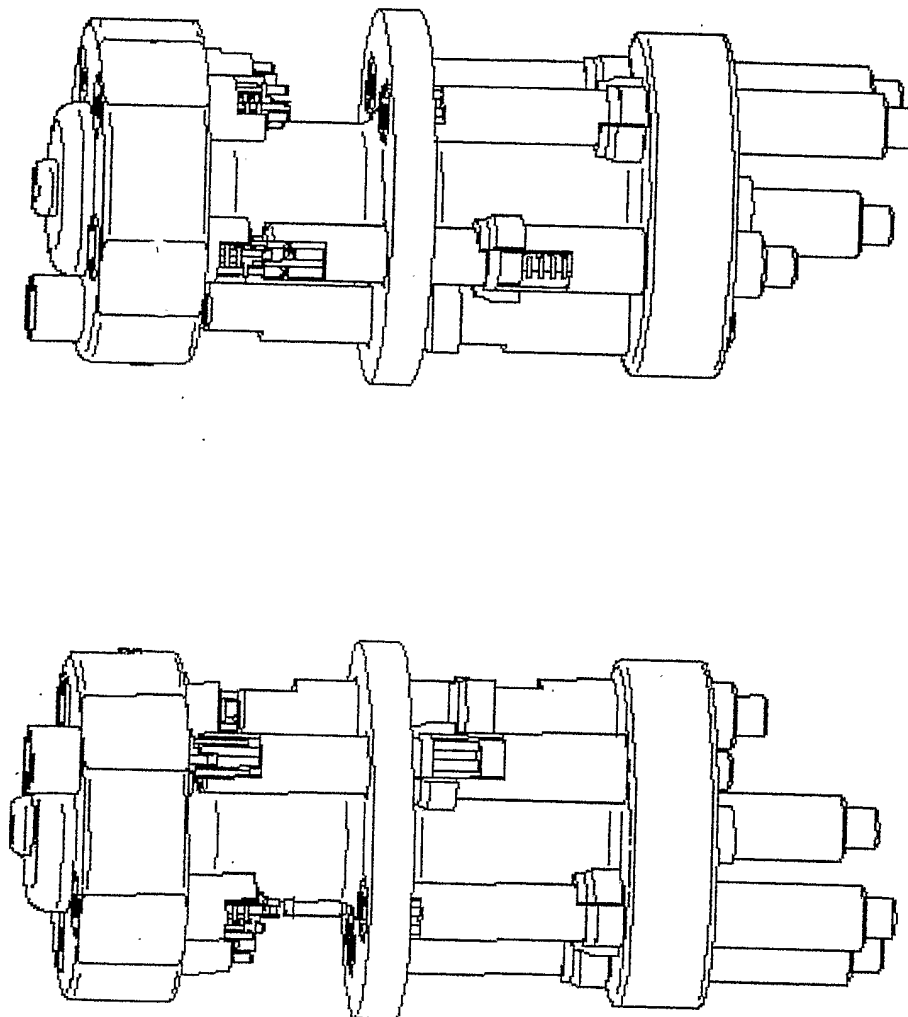


Fig. 3



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 03/02620

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 B29C43/42 B29C51/08 B29C55/30 //B29C49/02

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, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                               | Relevant to claim No. |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X          | GB 1 232 684 A (E. I. VALYI)<br>19 May 1971 (1971-05-19)<br>page 2, line 44 -page 3, line 61; figures<br>---                     | 1-11                  |
| X          | US 3 757 718 A (JOHNSON H)<br>11 September 1973 (1973-09-11)<br>column 3, line 18 -column 4, line 22;<br>figures 1-4<br>---      | 1,6                   |
| A          | US 4 122 147 A (VRCELJ MIHAJLO J)<br>24 October 1978 (1978-10-24)<br>column 4, line 11 -column 5, line 60;<br>figures 6-9<br>--- | 1-11                  |
| A          | FR 1 335 219 A (ICI LTD)<br>16 August 1963 (1963-08-16)<br>page 2 -page 3; figures<br>---                                        | 1,6                   |
|            | ---<br>-/-                                                                                                                       |                       |

☒ 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.
- \*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 December 2003

Date of mailing of the international search report

30/12/2003

Name and mailing address of the ISA

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

Authorized officer

Topalidis, A

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internation  
PCT/DE 03/02620

lication No

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category ° | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                   | Relevant to claim No. |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A          | US 4 649 013 A (YAMADA MUNEKI ET AL)<br>10 March 1987 (1987-03-10)<br>column 4, line 14 -column 5, line 45;<br>figures<br>----       | 1-11                  |
| A          | EP 0 506 872 A (DOW CHEMICAL CO)<br>7 October 1992 (1992-10-07)<br>figures 10A-10C<br>----                                           | 1                     |
| A          | US 6 349 838 B1 (KAWAGUCHI KIYOSHI ET AL)<br>26 February 2002 (2002-02-26)<br>column 12, line 16 - line 62; figures<br>11,12<br>---- | 1,6                   |
| A          | US 4 512 735 A (NILSSON TORSTEN ET AL)<br>23 April 1985 (1985-04-23)<br>column 9, line 25 - line 56; figures 7-9<br>-----            | 1,6                   |

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on Patent family members

International Application No

PCT/DE 03/02620

| Patent document<br>cited in search report |   | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| GB 1232684                                | A | 19-05-1971          | BE 716018 A                | 16-10-1968          |
|                                           |   |                     | CH 475838 A                | 31-07-1969          |
|                                           |   |                     | FR 1584540 A               | 26-12-1969          |
| US 3757718                                | A | 11-09-1973          | AT 308392 B                | 10-07-1973          |
|                                           |   |                     | BE 707902 A                | 13-06-1968          |
|                                           |   |                     | CH 466554 A                | 15-12-1968          |
|                                           |   |                     | DE 1704313 A1              | 06-05-1971          |
|                                           |   |                     | ES 348130 A1               | 16-06-1969          |
|                                           |   |                     | FI 48689 B                 | 02-09-1974          |
|                                           |   |                     | FR 1551274 A               | 27-12-1968          |
|                                           |   |                     | GB 1202728 A               | 19-08-1970          |
|                                           |   |                     | GB 1206050 A               | 23-09-1970          |
|                                           |   |                     | NL 6716923 A               | 14-06-1968          |
|                                           |   |                     | NO 125879 B                | 20-11-1972          |
|                                           |   |                     | SE 335794 B                | 07-06-1971          |
|                                           |   |                     | US 3499188 A               | 10-03-1970          |
|                                           |   |                     | US 3546746 A               | 15-12-1970          |
| US 4122147                                | A | 24-10-1978          | CA 1114124 A1              | 15-12-1981          |
|                                           |   |                     | DE 2964191 D1              | 13-01-1983          |
|                                           |   |                     | EP 0004722 A2              | 17-10-1979          |
|                                           |   |                     | JP 1458749 C               | 28-09-1988          |
|                                           |   |                     | JP 54131663 A              | 12-10-1979          |
|                                           |   |                     | JP 63005248 B              | 02-02-1988          |
| FR 1335219                                | A | 16-08-1963          | GB 951810 A                | 11-03-1964          |
|                                           |   |                     | BE 620776 A                |                     |
|                                           |   |                     | CH 387937 A                | 15-02-1965          |
|                                           |   |                     | DE 1479323 A1              | 04-06-1969          |
|                                           |   |                     | NL 128105 C                |                     |
|                                           |   |                     | NL 281428 A                |                     |
|                                           |   |                     | NO 116479 B                | 31-03-1969          |
|                                           |   |                     | SE 303590 B                | 02-09-1968          |
| US 4649013                                | A | 10-03-1987          | US 3185753 A               | 25-05-1965          |
|                                           |   |                     | JP 59098812 A              | 07-06-1984          |
|                                           |   |                     | AU 545041 B2               | 27-06-1985          |
|                                           |   |                     | AU 1410683 A               | 12-01-1984          |
|                                           |   |                     | CA 1203059 A1              | 15-04-1986          |
|                                           |   |                     | DE 3369273 D1              | 26-02-1987          |
|                                           |   |                     | EP 0099171 A1              | 25-01-1984          |
|                                           |   |                     | KR 8601111 B1              | 13-08-1986          |
|                                           |   |                     | ZA 8303202 A               | 27-06-1984          |
| EP 0506872                                | A | 07-10-1992          | AU 657904 B2               | 30-03-1995          |
|                                           |   |                     | CA 2069502 A1              | 27-06-1991          |
|                                           |   |                     | DE 69028212 D1             | 26-09-1996          |
|                                           |   |                     | DE 69028212 T2             | 20-03-1997          |
|                                           |   |                     | EP 0506872 A1              | 07-10-1992          |
|                                           |   |                     | JP 5502631 T               | 13-05-1993          |
|                                           |   |                     | JP 3427982 B2              | 22-07-2003          |
|                                           |   |                     | AU 7078191 A               | 24-07-1991          |
|                                           |   |                     | WO 9109719 A1              | 11-07-1991          |
|                                           |   |                     | US 5540878 A               | 30-07-1996          |
|                                           |   |                     | US 5628950 A               | 13-05-1997          |
|                                           |   |                     | US 5202074 A               | 13-04-1993          |
|                                           |   |                     | US 5380479 A               | 10-01-1995          |

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE 03/02620

| Patent document<br>cited in search report |    | Publication<br>date |    | Patent family<br>member(s) |  | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|----|---------------------|----|----------------------------|--|---------------------|
| US 6349838                                | B1 | 26-02-2002          | JP | 2000238734 A               |  | 05-09-2000          |
|                                           |    |                     | KR | 2000048355 A               |  | 25-07-2000          |
|                                           |    |                     | US | 2002088767 A1              |  | 11-07-2002          |
| <hr/>                                     |    |                     |    |                            |  |                     |
| US 4512735                                | A  | 23-04-1985          | SE | 428775 B                   |  | 25-07-1983          |
|                                           |    |                     | AU | 565847 B2                  |  | 01-10-1987          |
|                                           |    |                     | AU | 9086782 A                  |  | 02-06-1983          |
|                                           |    |                     | BE | 895134 A1                  |  | 25-05-1983          |
|                                           |    |                     | CA | 1232555 C                  |  | 09-02-1988          |
|                                           |    |                     | CA | 1216719 A1                 |  | 20-01-1987          |
|                                           |    |                     | CA | 1232555 A2                 |  | 09-02-1988          |
|                                           |    |                     | CH | 660867 A5                  |  | 29-05-1987          |
|                                           |    |                     | DE | 3243908 A1                 |  | 01-06-1983          |
|                                           |    |                     | ES | 8307578 A1                 |  | 01-11-1983          |
|                                           |    |                     | FR | 2516895 A1                 |  | 27-05-1983          |
|                                           |    |                     | GB | 2113647 A ,B               |  | 10-08-1983          |
|                                           |    |                     | GB | 2153741 A ,B               |  | 29-08-1985          |
|                                           |    |                     | IE | 54103 B1                   |  | 21-06-1989          |
|                                           |    |                     | IT | 1157099 B                  |  | 11-02-1987          |
|                                           |    |                     | JP | 1735139 C                  |  | 17-02-1993          |
|                                           |    |                     | JP | 4022783 B                  |  | 20-04-1992          |
|                                           |    |                     | JP | 58099340 A                 |  | 13-06-1983          |
|                                           |    |                     | MX | 154286 A                   |  | 29-06-1987          |
|                                           |    |                     | NL | 8204528 A                  |  | 16-06-1983          |
|                                           |    |                     | NZ | 202524 A                   |  | 11-04-1986          |
|                                           |    |                     | SE | 8107044 A                  |  | 27-05-1983          |
|                                           |    |                     | US | 4991734 A                  |  | 12-02-1991          |
|                                           |    |                     | US | 4704243 A                  |  | 03-11-1987          |
|                                           |    |                     | ZA | 8208659 A                  |  | 26-10-1983          |
| <hr/>                                     |    |                     |    |                            |  |                     |

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

 International Aktenzeichen  
 PCT/DE 03/02620

 A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 IPK 7 B29C43/42 B29C51/08 B29C55/30 //B29C49/02

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, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                      | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| X          | GB 1 232 684 A (E. I. VALYI)<br>19. Mai 1971 (1971-05-19)<br>Seite 2, Zeile 44 -Seite 3, Zeile 61;<br>Abbildungen<br>---                | 1-11               |
| X          | US 3 757 718 A (JOHNSON H)<br>11. September 1973 (1973-09-11)<br>Spalte 3, Zeile 18 -Spalte 4, Zeile 22;<br>Abbildungen 1-4<br>---      | 1,6                |
| A          | US 4 122 147 A (VRCELJ MIHAJLO J)<br>24. Oktober 1978 (1978-10-24)<br>Spalte 4, Zeile 11 -Spalte 5, Zeile 60;<br>Abbildungen 6-9<br>--- | 1-11               |
| A          | FR 1 335 219 A (ICI LTD)<br>16. August 1963 (1963-08-16)<br>Seite 2 -Seite 3; Abbildungen<br>---                                        | 1,6                |
|            | ---<br>-/--                                                                                                                             |                    |

☒ 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

\*G\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12. Dezember 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

30/12/2003

 Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
 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

Bevollmächtigter Bediensteter

Topalidis, A

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

|            |              |
|------------|--------------|
| Internatio | Aktenzeichen |
| PCT/DE     | 03/02620     |

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                        | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| A          | US 4 649 013 A (YAMADA MUNEKI ET AL)<br>10. März 1987 (1987-03-10)<br>Spalte 4, Zeile 14 - Spalte 5, Zeile 45;<br>Abbildungen<br>---      | 1-11               |
| A          | EP O 506 872 A (DOW CHEMICAL CO)<br>7. Oktober 1992 (1992-10-07)<br>Abbildungen 10A-10C<br>---                                            | 1                  |
| A          | US 6 349 838 B1 (KAWAGUCHI KIYOSHI ET AL)<br>26. Februar 2002 (2002-02-26)<br>Spalte 12, Zeile 16 - Zeile 62;<br>Abbildungen 11,12<br>--- | 1,6                |
| A          | US 4 512 735 A (NILSSON TORSTEN ET AL)<br>23. April 1985 (1985-04-23)<br>Spalte 9, Zeile 25 - Zeile 56; Abbildungen<br>7-9<br>-----       | 1,6                |

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internation

Aktenzeichen

PCT/DE 03/02620

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument |   | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie |             | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|---|-------------------------------|-----------------------------------|-------------|-------------------------------|
| GB 1232684                                         | A | 19-05-1971                    | BE                                | 716018 A    | 16-10-1968                    |
|                                                    |   |                               | CH                                | 475838 A    | 31-07-1969                    |
|                                                    |   |                               | FR                                | 1584540 A   | 26-12-1969                    |
| US 3757718                                         | A | 11-09-1973                    | AT                                | 308392 B    | 10-07-1973                    |
|                                                    |   |                               | BE                                | 707902 A    | 13-06-1968                    |
|                                                    |   |                               | CH                                | 466554 A    | 15-12-1968                    |
|                                                    |   |                               | DE                                | 1704313 A1  | 06-05-1971                    |
|                                                    |   |                               | ES                                | 348130 A1   | 16-06-1969                    |
|                                                    |   |                               | FI                                | 48689 B     | 02-09-1974                    |
|                                                    |   |                               | FR                                | 1551274 A   | 27-12-1968                    |
|                                                    |   |                               | GB                                | 1202728 A   | 19-08-1970                    |
|                                                    |   |                               | GB                                | 1206050 A   | 23-09-1970                    |
|                                                    |   |                               | NL                                | 6716923 A   | 14-06-1968                    |
|                                                    |   |                               | NO                                | 125879 B    | 20-11-1972                    |
|                                                    |   |                               | SE                                | 335794 B    | 07-06-1971                    |
|                                                    |   |                               | US                                | 3499188 A   | 10-03-1970                    |
|                                                    |   |                               | US                                | 3546746 A   | 15-12-1970                    |
| US 4122147                                         | A | 24-10-1978                    | CA                                | 1114124 A1  | 15-12-1981                    |
|                                                    |   |                               | DE                                | 2964191 D1  | 13-01-1983                    |
|                                                    |   |                               | EP                                | 0004722 A2  | 17-10-1979                    |
|                                                    |   |                               | JP                                | 1458749 C   | 28-09-1988                    |
|                                                    |   |                               | JP                                | 54131663 A  | 12-10-1979                    |
|                                                    |   |                               | JP                                | 63005248 B  | 02-02-1988                    |
| FR 1335219                                         | A | 16-08-1963                    | GB                                | 951810 A    | 11-03-1964                    |
|                                                    |   |                               | BE                                | 620776 A    |                               |
|                                                    |   |                               | CH                                | 387937 A    | 15-02-1965                    |
|                                                    |   |                               | DE                                | 1479323 A1  | 04-06-1969                    |
|                                                    |   |                               | NL                                | 128105 C    |                               |
|                                                    |   |                               | NL                                | 281428 A    |                               |
|                                                    |   |                               | NO                                | 116479 B    | 31-03-1969                    |
|                                                    |   |                               | SE                                | 303590 B    | 02-09-1968                    |
|                                                    |   |                               | US                                | 3185753 A   | 25-05-1965                    |
| US 4649013                                         | A | 10-03-1987                    | JP                                | 59098812 A  | 07-06-1984                    |
|                                                    |   |                               | AU                                | 545041 B2   | 27-06-1985                    |
|                                                    |   |                               | AU                                | 1410683 A   | 12-01-1984                    |
|                                                    |   |                               | CA                                | 1203059 A1  | 15-04-1986                    |
|                                                    |   |                               | DE                                | 3369273 D1  | 26-02-1987                    |
|                                                    |   |                               | EP                                | 0099171 A1  | 25-01-1984                    |
|                                                    |   |                               | KR                                | 8601111 B1  | 13-08-1986                    |
|                                                    |   |                               | ZA                                | 8303202 A   | 27-06-1984                    |
| EP 0506872                                         | A | 07-10-1992                    | AU                                | 657904 B2   | 30-03-1995                    |
|                                                    |   |                               | CA                                | 2069502 A1  | 27-06-1991                    |
|                                                    |   |                               | DE                                | 69028212 D1 | 26-09-1996                    |
|                                                    |   |                               | DE                                | 69028212 T2 | 20-03-1997                    |
|                                                    |   |                               | EP                                | 0506872 A1  | 07-10-1992                    |
|                                                    |   |                               | JP                                | 5502631 T   | 13-05-1993                    |
|                                                    |   |                               | JP                                | 3427982 B2  | 22-07-2003                    |
|                                                    |   |                               | AU                                | 7078191 A   | 24-07-1991                    |
|                                                    |   |                               | WO                                | 9109719 A1  | 11-07-1991                    |
|                                                    |   |                               | US                                | 5540878 A   | 30-07-1996                    |
|                                                    |   |                               | US                                | 5628950 A   | 13-05-1997                    |
|                                                    |   |                               | US                                | 5202074 A   | 13-04-1993                    |
|                                                    |   |                               | US                                | 5380479 A   | 10-01-1995                    |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

International:      Zeichen  
PCT/DE 03/02620

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument |    | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie |               | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|----|-------------------------------|-----------------------------------|---------------|-------------------------------|
| US 6349838                                         | B1 | 26-02-2002                    | JP                                | 2000238734 A  | 05-09-2000                    |
|                                                    |    |                               | KR                                | 2000048355 A  | 25-07-2000                    |
|                                                    |    |                               | US                                | 2002088767 A1 | 11-07-2002                    |
| <hr/>                                              |    |                               |                                   |               |                               |
| US 4512735                                         | A  | 23-04-1985                    | SE                                | 428775 B      | 25-07-1983                    |
|                                                    |    |                               | AU                                | 565847 B2     | 01-10-1987                    |
|                                                    |    |                               | AU                                | 9086782 A     | 02-06-1983                    |
|                                                    |    |                               | BE                                | 895134 A1     | 25-05-1983                    |
|                                                    |    |                               | CA                                | 1232555 C     | 09-02-1988                    |
|                                                    |    |                               | CA                                | 1216719 A1    | 20-01-1987                    |
|                                                    |    |                               | CA                                | 1232555 A2    | 09-02-1988                    |
|                                                    |    |                               | CH                                | 660867 A5     | 29-05-1987                    |
|                                                    |    |                               | DE                                | 3243908 A1    | 01-06-1983                    |
|                                                    |    |                               | ES                                | 8307578 A1    | 01-11-1983                    |
|                                                    |    |                               | FR                                | 2516895 A1    | 27-05-1983                    |
|                                                    |    |                               | GB                                | 2113647 A ,B  | 10-08-1983                    |
|                                                    |    |                               | GB                                | 2153741 A ,B  | 29-08-1985                    |
|                                                    |    |                               | IE                                | 54103 B1      | 21-06-1989                    |
|                                                    |    |                               | IT                                | 1157099 B     | 11-02-1987                    |
|                                                    |    |                               | JP                                | 1735139 C     | 17-02-1993                    |
|                                                    |    |                               | JP                                | 4022783 B     | 20-04-1992                    |
|                                                    |    |                               | JP                                | 58099340 A    | 13-06-1983                    |
|                                                    |    |                               | MX                                | 154286 A      | 29-06-1987                    |
|                                                    |    |                               | NL                                | 8204528 A     | 16-06-1983                    |
|                                                    |    |                               | NZ                                | 202524 A      | 11-04-1986                    |
|                                                    |    |                               | SE                                | 8107044 A     | 27-05-1983                    |
|                                                    |    |                               | US                                | 4991734 A     | 12-02-1991                    |
|                                                    |    |                               | US                                | 4704243 A     | 03-11-1987                    |
|                                                    |    |                               | ZA                                | 8208659 A     | 26-10-1983                    |
| <hr/>                                              |    |                               |                                   |               |                               |