



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 125 651 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.08.2001 Patentblatt 2001/34

(51) Int Cl.7: **B21C 23/18**

(21) Anmeldenummer: **00810141.2**

(22) Anmeldetag: **18.02.2000**

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

- **Aschwander, Ernst**
6460 Altdorf (CH)
- **Weidig, Ursula, Dr.**
6468 Attinghausen (CH)
- **Steinhoff, Kurt, Dr.-Ing.**
6463 Bürglen (CH)

(71) Anmelder: **SM Schweizerische
Munitionsunternehmung**
3602 Thun (CH)

(74) Vertreter: **Frauenknecht, Alois J. et al**
c/o PPS Polyvalent Patent Service AG,
Waldrütistrasse 21
8954 Geroldswil (CH)

(72) Erfinder:
• **Schuler, Walter**
6463 Bürglen (CH)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Fliesspresserzeugnissen**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung von Presserzeugnissen und zum Bearbeiten eines Blocks (1) aus fliessfähigem Werkstoff, der in einen Aufnehmer (2) einbringbar und mittels eines Fliesspressstempels (3) umformbar ist, wobei der Fliesspressstempel (3) eine Einrichtung aufweist, mittels der er nach dem Umformvorgang aus seiner Arbeitsstellung und/oder Arbeitsendlagestellung zumindest leichter in seine Arbeitsanfangsstellung verstellbar ist.

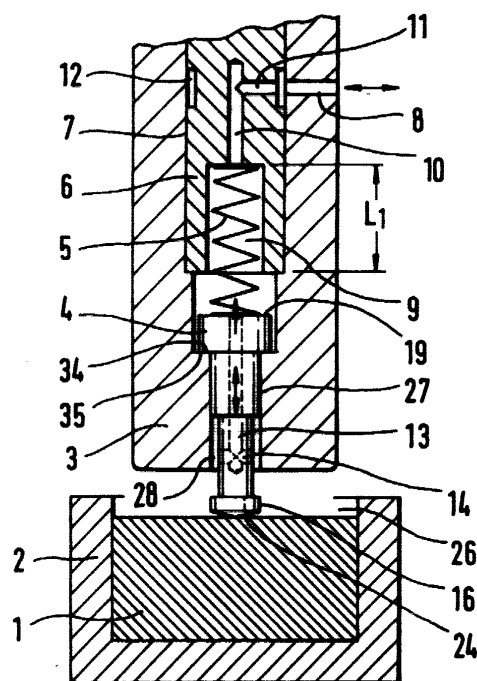


Fig. 1

EP 1 125 651 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung nach den Oberbegriffen der Ansprüche 1 und 2.

[0002] Vorrichtungen zur Herstellung von Fließpresserzeugnissen sind bereits allgemein bekannt. Beispielsweise wird beim Napfrückwärtsfließpressen von Bauteilen ein relativ grosses Volumen verdrängt. Hierbei entsteht aber oft das Problem, dass bei der Rückholbewegung des Fließpressstempels, ein Vakuum im Hohlraum zwischen dem Fließpressstempel und dem umzuformenden Rohling entsteht. Die engen Fertigungstoleranzen und die Rückfederung des Werkstücks verhindern, dass Luft in den Hohlraum zwischen dem Fließpressstempel und dem Werkstück gelangen kann. Durch den hierdurch entstehenden Unterdruck werden sehr grosse Kräfte benötigt, um den Fließpressstempel wieder in seine Anfangsstellung zurückzuführen. Ausserdem bewirkt der entstehende Unterdruck, dass die Werkstückwandung nach innen gesogen wird, so dass dann die Wände einfallen und eine Zerstörung des Werkstücks eintreten kann. Es werden aber oft auch unerwünschte Einbeulungen am Werkstück gebildet, so dass die geforderten Form- und Lagetoleranzen nicht einzuhalten sind.

[0003] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde eine Verfahren zu schaffen welches die vorgenannten Nachteile nicht aufweist und insbesondere sind der Fließpressstempel und die zugehörigen Teile derart zu betreiben, auszubilden und anzuordnen, dass eine Unterdruckbildung zwischen dem Fließpressstempel selbst und dem umzuformenden Werkstück vermieden wird.

[0004] Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäss durch die Merkmale der Patentansprüche 1 und 2.

[0005] Durch die erfindungsgemässe Einrichtung lässt sich der Fließpressstempel mit einem Minimum an Kraftaufwand von seiner Arbeitsendlagestellung in seine Arbeitsanfangsstellung zurückstellen.

[0006] Eine Möglichkeit ist gemäss einer Weiterbildung der Erfindung, dass die Einrichtung zur Verstellung oder zur leichteren Verstellung des Fließpressstempels eine diesem zugeordnete Druckausgleichsvorrichtung aufweist. Durch deren Einsatz kann eine Unterdruckbildung, insbesondere im Raum zwischen dem Fließpressstempel und dem umzuformenden Werkstück, vermieden werden. Hierzu kann beispielsweise Druckluft in den Unterdruckraum eingeführt werden, der zur leichteren Verstellung des Fließpressstempels aus seiner Arbeitsendlagestellung in seine Arbeitsanfangsstellung dient. Ebenso ist es auch möglich, andere flüssige Wirkmedien in den Unterdruckraum einzuführen. Dies sind beispielsweise Öl, Wasser oder entsprechende, an sich bekannte Emulsionen. Durch die Einführung der Wirkmedien wird dem Fließpressstempel eine zusätzliche Stellkraft zur Verfügung gestellt und dadurch vermieden, dass eine Be-

einträchtigung der Werkstückwandungen auftritt. Durch die erfindungsgemässe Vorrichtung können daher Form- und Lagetoleranzen sehr genau eingehalten werden.

[0007] Ferner ist es vorteilhaft, dass die Einrichtung des Fließpressstempels aus einem Innenraum besteht, in dem ein Belüftungselement und/oder Verschlusselement verstellbar gelagert ist, welches mittels Krafteinwirkung von einer Offenstellung in eine Schliessstellung oder umgekehrt stellbar ist. Durch das dem Innenraum zugeordnete Lüftungselement und/oder Verschlusselement lässt sich eine einwandfreie Steuerung des Wirkmediums im Innenraum sicherstellen, um dadurch die bereits erwähnte Rückstellkraft für den Fließpressstempel zu erhöhen.

[0008] Vorteilhaft ist auch eine verschiebbliche Aufnahme des Belüftungselements und/oder des Verschlusselements in der Bohrung bzw. im Innenraum sowie eine in der Bohrung vorgesehene erste Anlagefläche, gegen die eine Stellkraft wirkt, mittels der das Verschlusselement und/oder Belüftungselement in eine Offenstellung verstellbar ist. Durch die Aufnahme derartiger Elemente wird eine einwandfreie Verstellung des Belüftungselements zwischen den verschiedenen Betriebspositionen sichergestellt, so, dass hierdurch wiederum eine einwandfreie Belüftung des Unterdruckraums zwischen dem Fließpressstempel und dem umzuformenden Werkstück gewährleistet ist.

[0009] Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemässen Lösung ist zudem vorgesehen, dass das Belüftungselement und/oder Verschlusselement eine zweite in die Bohrung zumindest teilweise einschiebbare Anlagefläche aufweist, gegen die eine weitere Stellkraft oder ein Widerlager oder Umformteil einwirkt, mittels dessen das Verschlusselement und/oder Belüftungselement in eine Schliessstellung stellbar ist. Durch die Anlagefläche des Belüftungselements ist ein Kontakt des Belüftungselements mit der Oberfläche des umzuformenden Werkstücks möglich, so dass bei einer Verstellung des Fließpressstempels das Belüftungselement bei Abwärtsbewegung des Fließpressstempels automatisch in seine Schliessstellung gelangt und dort so lange verbleibt, bis der Umformvorgang abgeschlossen ist.

[0010] Von besonderer Bedeutung ist für die vorliegende Erfindung, dass das Belüftungselement und/oder Verschlusselement in einem im Fließpressstempel vorgesehenen Innenraum aufgenommen ist, der über zumindest eine Belüftungsöffnung mit der Aussenatmosphäre und über eine weitere Belüftungsöffnung mit einem zwischen dem Fließpressstempel und dem Block aus fließbarem Werkstoff bzw. Rohling oder Umformteil gebildeten Raum verbunden ist. Ist der Umformvorgang abgeschlossen, so wird der Fließpressstempel wieder in seine Anfangsposition zurückbewegt. Hierzu ist es vorteilhaft, dass der zwischen dem Fließpressstempel und dem umzuformenden Werkstück gebildete Raum auf einfache Weise gelüftet wird. Wird also der Fließ-

spresssstempel nach oben bewegt, so wird das Belüftungselement über eine Stellkraft, beispielsweise eine Druckfeder, aus seiner Schliessstellung in eine Durchflussstellung bewegt, so dass eine Belüftung des Unterdruckraums über entsprechende im Fliesspresssstempel und im Belüftungselement vorgesehene Bohrungen erfolgen kann. Durch den Entfall des Unterdrucks kann folglich der Fliesspresssstempel mit sehr geringer Rückstellkraft wieder in seine Ausgangsposition zurückbewegt werden.

[0011] Es ist ebenfalls von Vorteil, dass sich an den Innenraum des Fliesspressstempels eine Führungsbohrung anschliesst, in die der Fliesspresssstempel soweit hineinschiebbar ist, dass ein im Fliesspresssstempel vorgesehener Ringraum in einer Stellung des Fliesspressstempels eine Luftverbindung bzw. Durchflussverbindung zwischen der Aussenatmosphäre und dem Werkstückraum herstellt und diese in einer zweiten Stellung unterbindet. Dadurch ist ein verkantungsfreies Verstellen des Belüftungselements gewährleistet.

[0012] Vorteilhaft ist es ferner, wenn im Innenraum bzw. in der Führungsbohrung des Fliesspressstempels eine Feder aufgenommen ist, die einerseits gegen den Fliesspresssstempel, andererseits gegen das Verschlusselement bzw. Belüftungselement wirkt.

[0013] Ausserdem ist es günstig neben dem im Fliesspresssstempel vorgesehenen Innenraum ein weiterer sich an diesen anschliessender Innenraum vorgesehen ist, in dem ein über eine Druckmittelleitung beaufschlagbarer Kolben vorgesehen ist, der gegen einen Anschlag verstellbar ist und mit dem Belüftungselement in Wirkverbindung steht.

[0014] Zweckmässig es, wenn der Innenraum des Belüftungselements mit einem ein Wirkmedium aufnehmenden Reservoir in Verbindung steht, wobei in mindestens einer Stellung des Belüftungselements das Wirkmedium über mindestens eine Leitung mit dem zwischen dem Fliesspresssstempel und dem Block aus fliessbarem Werkstoff bzw. Rohling oder Umformteil gebildeten Raum verbunden ist. Um die Komplexität des erfindungsgemässen Fliesspresserzeugnisses zu begrenzen, ist es von Vorteil, dass das Verschlusselement von der Druckfeder umgeben ist, die auf einer Seite gegen die Kolbenfläche und auf der anderen gegen den Fliesspresssstempel wirkt und das Verschlusselement in einer Schliessstellung hält. Diese Vorrichtung eignet sich insbesondere für die Innenhochdruckumformung, wobei als flüssige Wirkmedien zur Rückstellung des Fliesspressstempels Öl, Wasser oder eine Emulsion eingesetzt werden können. Durch das im Innenraum zwischen dem Fliesspresssstempel und dem umzuformenden Werkstück eingebrachte Wirkmedium wird eine zusätzliche Stellkraft zur Zurückstellung des Fliesspressstempels geschaffen. Die in dem Innenraum aufgenommenen Wirkmedien lassen sich nach Abschluss des Arbeitsvorgangs ohne weiteres wieder entfernen.

[0015] Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung sind in den Patentansprüchen und in der nachfol-

genden Beschreibung erläutert und in den Figuren dargestellt.

[0016] Es zeigen:

- 5 Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel zur Belüftung eines Fliesspressstempels vor der Umformung von fliessbarem Werkstoff, wobei das zugehörige Belüftungselement bzw. Verschlusselement sich in einer Offenstellung befindet,
- 10 Fig. 2 den Fliesspresssstempel während des Umformvorgangs, wobei das Belüftungselement durch einen Innendruck in einer Schliessstellung gehalten wird und dabei den Fliesspresssstempel nach aussen hin abdichtet,
- 15 Fig. 3 den Rückstellvorgang des Fliesspressstempels, wobei das zugehörige Belüftungselement sich in einer Offenstellung befindet, so dass der Innenraum zwischen dem Fliesspresssstempel und dem umgeformten Werkstück belüftet werden kann,
- 20 Fig. 4 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Fliesspressstempels, der insbesondere für Innenhochdruckformen eingesetzt werden kann, wobei sich der Fliesspresssstempel in seiner Anfangsstellung befindet,
- 25 Fig. 5 den Fliesspresssstempel gemäss Figur 1 während der Umformung, wobei das zugehörige Verschlusselement sich in einer Schliessstellung befindet,
- 30 Fig. 6 den Fliesspresssstempel nach der Umformung des Werkstücks, wobei das Verschlusselement in eine Offenstellung bewegt worden ist, so dass es in den Innenraum zwischen dem Fliesspresssstempel und dem umgeformten Werkstoff Wirkmedium eingeführt werden kann,
- 35 Fig. 7 eine zweite Arbeitsstellung des Fliesspressstempels, wobei der Innenraum mit Wirkmedium angefüllt worden ist, wobei das Ventil seine Schliessstellung eingenommen hat, um nun das Wirkmedium zu komprimieren,
- 40 Fig. 8 den Arbeitsprozess nach der zweiten Umformung, wobei das Verschlusselement wieder in seine Offenstellung verstellt worden ist, um das Wirkmedium zurückzupressen.
- 45
- 50
- 55

[0017] In der Zeichnung ist in Figur 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zur Herstellung von Fliesspresserzeugnissen dargestellt, wobei ein umzu-

formendes Werkstück bzw. ein Block 1 aus einem fließsfähigen Werkstoff besteht, der in einen Aufnehmer 2 eingebracht ist. In Fig. 1 befindet sich die Vorrichtung in ihrer Ausgangsstellung vor dem Fließpressvorgang. Der mit 1 bezeichnete Block kann beispielsweise aus AL, CU, ST aber auch aus einem anderen Werkstoff bestehen. Vor dem Fließpressvorgang wird der Werkstoff in den Aufnehmer 2 eingelegt. Die Umformung des Blocks 1 erfolgt mittels eines Fließpressstempels 3, der sich oberhalb des Blocks 1 befindet.

[0018] Der Fließpressstempel 3, der in der Zeichnung schematisch angedeutet ist, weist eine konzentrisch angeordnete Führungsbohrung 27 mit einem sich daran anschliessenden Innenraum einer Bohrung 9 auf, die coaxial zur Führungsbohrung 27 ausgerichtet ist. In der Führungsbohrung 27 ist ein Verschlusselement bzw. ein Belüftungsstift 4 passgenau eingebracht und zwischen verschiedenen Positionen verstellbar. Oberhalb des Belüftungselements 4 befindet sich ein Anschlagelement 6, das in den Innenraum 9 eingeformt ist. Der Innenraum 9 dient auch zur Aufnahme einer Druckfeder 5, die mit ihrem oberen Ende gegen den Anschlag 6 und mit ihrem unteren Ende gegen eine Anlagefläche bzw. Kolbenfläche 19 des Verschlusselements 4 anliegt und dadurch das Verschlusselement bzw. Belüftungselement 4 in eine untere Position stellt, die der Offenstellung oder Durchflussstellung des Verschlusselements 4 entspricht. Das Belüftungselement 4 liegt in der Offenstellung mit einer unteren Flanschfläche 34 gegen einen im Fließpressstempel vorgesehenen Kragen 34 an, so dass es nicht aus der Führungsbohrung 27 herausbewegt werden kann.

[0019] Der oberhalb des Verschlusselements 4 vorgesehene Anschlag 6 kann ein zylindrisches Drehteil mit einem Aussendurchmesser sein, der etwas grösser als der Aussendurchmesser des Verschlusselements 4. Für die Montage wird zuerst das Verschlusselement 4 in den Innenraum 9 eingeführt und anschliessend das Drehteil mit dem Anschlag 6 in den Fließpressstempel eingebracht und mit diesem fest verbunden.

[0020] Die Tiefe L_1 des Innenraums 9 entspricht in etwa dem maximal zurücklegbaren Federweg der Druckfeder 5. Durch den Federweg L_1 wird auch die Federkraft definiert, die auf den Belüftungsstift bzw. das Verschlusselement 4 im zusammengedrückten Zustand wirkt.

[0021] Der Innenraum 9 steht über eine Bohrung 10 mit einer weiteren im Anschlagteil vorgesehenen Querbohrung 11 in Verbindung, die an eine im Fließpressstempel 3 vorgesehene Querbohrung 8 angeschlossen ist. Auf diese Weise steht der Innenraum 9 über die Bohrungen 10, 11 und 8 ständig mit der Aussenatmosphäre in Verbindung. Wie aus Fig. 1 hervorgeht, kann im oberen Bereich des Anschlagelements 6 eine umlaufende Aussparung 12 vorgesehen sein, so dass eine einwandfreie Verbindung zwischen den Querbohrungen 11 und 8 auch dann sichergestellt wird, wenn beispielsweise der Anschlag 6 nicht genau eingepasst

wurde.

[0022] In dem Verschlusselement bzw. Belüftungselement 4 befindet sich eine coaxial angeordnete Bohrung bzw. Längsbohrung 13, die mit dem Innenraum 9 in Verbindung steht. Das andere Ende der Bohrung 13 steht über eine Querbohrung 14 ebenfalls mit einem umlaufenden Ringraum 28 in Verbindung, der im unteren Bereich des Verschlusselements 4 vorgesehen ist. Auf diese Weise ist in der Stellung gemäss Fig. 1 eine Verbindung zwischen der Aussenatmosphäre und einem Raum bzw. dem Werkstückraum 26 hergestellt, der sich zwischen dem Fließpressstempel 3 und dem Block 1 befindet, d.h. das Verschlusselement bzw. der Belüftungsstift 4 befindet sich in der Stellung "Belüftung offen".

[0023] In Fig. 2 ist der Fließpressstempel 3 während des Umformvorgangs, d. h. während des Fließpressens, dargestellt.

[0024] Der Stempel 3 wird gemäss Fig. 2 abwärtsbewegt, wobei das Verschlusselement bzw. Belüftungselement 4 auf die Oberfläche des Blocks 1 auftrifft. Das Verschlusselement 4 wird hierdurch gegen die Wirkung der Feder 5 nach oben bewegt und dabei vollständig in die Führungsbohrung 27 eingefahren. Der Anschlag 6 ist hier so positioniert, dass eine Stempelunterseite 35 des Fließpressstempels mit den schrägen Flächen am unteren Ende des Belüftungselements 4 abschliesst, so dass eine durchgehende, annähernd plane Oberfläche ohne Ansätze gebildet wird.

[0025] In der Stellung gemäss Figur 2 befindet sich das Verschlusselement 4 in einer Schliessstellung, da die Innenflächen der Führungsbohrung 27 den Ringraum 28 vollständig umgeben und dadurch den Innenraum 9 und auch eine den Fließpressstempel 3 aufnehmende Bohrung 7 abdichten, so dass kein Luftaustausch zwischen dem Raum 26 und der Aussenatmosphäre möglich ist. Der Fließpressstempel 3 führt nun den Pressvorgang aus, und das Werkstückmaterial wird in den Ringspalt zwischen dem Fließpressstempel 3 und dem Aufnehmer 2 verdrängt.

[0026] In Fig. 3 befindet sich der Fließpressstempel 3 in einer Stellung "offen", wobei zwischen der Unterseite des Fließpressstempels 3 und der Innenoberfläche des umgeformten Blocks 1 der Raum 26 gebildet wird, d. h. der Fließpressstempel 3 ist bereits geringfügig nach oben bewegt worden. Dadurch besteht die Möglichkeit, dass die Druckfeder 5 das Verschlusselement bzw. Belüftungselement 4 teilweise aus der Führungsbohrung 27 herausbewegt, so dass dadurch der Ringraum 28 freigegeben wird, d. h. das Belüftungselement hat seine Stellung "Belüftung offen" eingenommen. Die Luft kann jetzt über die Bohrung 8, die Aussparung 12, die Bohrungen 11, 10 und den Innenraum 9 sowie über die im Belüftungselement 4 vorgesehene Bohrung 13, 14 in den Innenraum 26 gelangen. Es findet also zwischen dem Innenraum 26 ein Druckausgleich über die erwähnten Bohrungen statt, so dass die Rückholbewegung des Fließpressstempels 3 mit sehr gerin-

ger Kraft möglich ist, da eine Unterdruckbildung innerhalb des Werkstückraums oder Innenraums 26 nicht auftritt. Hierdurch wird also vermieden, dass die Werkstückwandung nach innen gesogen wird.

[0027] Ein weiteres Ausführungsbeispiel ist in den Fig. 4 bis Fig. 8 dargestellt. Damit lässt sich die Vorrichtung für ein Napfrückwärtsfliesspressen für Innenhochdruckumformung erweitern. Für den Fliesspressvorgang wird der Werkstückhohlraum 26 für eine Innenhochdruckumformung mit einem flüssigen Wirkmedium befüllt. Die Arbeitsweise der Vorrichtung und der Füllvorgang der Vorrichtung mit Wirkmedium sowie dessen Entfernen des nach dem Umformvorgang ist in den vorerwähnten Figuren näher veranschaulicht.

[0028] In Fig. 4 weist der Aufnehmer 2 eine Zweiteilung auf. Im oberen Bereich des Aufnehmers 2 befindet sich eine ringförmige Aussparung 25, in die nach einem zweiten Umformschritt, den Innenhochdruckumformvorgang, die Nebenformelemente geformt werden.

[0029] Der Fliesspressstempel 3 ist hierzu gegen den Fliesspressstempel gegenüber Fig. 1 entsprechend abgeändert. Neben dem im Fliesspressstempel 3 vorgesehenen Innenraum 9 nach Fig. 4 ist ein weiterer sich an diesen anschliessender zweiter Innenraum 29 vorgesehen, in dem ein Kolben 17 verschiebbar aufgenommen ist, der mit seiner Kolbenstange 18 auf das Belüftungselement 4 drückt. Der Kolben 17 mit seiner Kolbenstange 18 ist koaxial zum Lüftungselement d.i. Verschlusselement 4 angeordnet. Oberhalb des Kolbens 17 ist im Innenraum 29 ein Druckraum 36 gebildet. Der Innenraum 29 zur Aufnahme des Kolbens 17 bzw. der Druckraum 36 steht über eine Leitung 30 beispielsweise mit einer nicht dargestellten Pumpe in Verbindung, die einen Druck P1 erzeugt. In der Ausgangsposition gemäss Fig. 1 ist jedoch der Kolben 17 nicht mit Druck beaufschlagt, so dass das Verschlusselement 4 über die Feder 5, die koaxial auf der Kolbenstange 18 des Belüftungselements 4 angeordnet ist, in einer Position "geschlossen" gehalten wird. Hierzu liegt die Oberfläche des Kolbens des Belüftungselements 4 gegen den Anschlag 6 an. Der Ringraum 28 ist in dieser Stellung gemäss Fig. 4 vollständig in den Innenraum 9 eingefahren, so dass dieser verschlossen ist.

[0030] Wie ferner aus Fig. 4 hervorgeht, steht der Innenraum 9 über eine Querbohrung 22, eine Längsbohrung 21 mit einer Leitung d.i. Anschlussleitung 32 in Verbindung, die wiederum an ein Reservoir 20 zur Aufnahme eines flüssigen Wirkmediums angeschlossen ist. Das Wirkmedium im Reservoir 20 kann über eine nicht dargestellte Pumpe P2 den Druck erzeugen, der über die Leitungen 32, 21 und 22 Wirkmedium in den Innenraum 9 presst, welches nicht abfließt, solange sich das Verschlusselement 4 in der Stellung gemäss Figur 4 befindet.

[0031] In Fig. 5 ist die Vorrichtung während des Fliesspressvorgangs dargestellt. Das Belüftungselement d.i. das Verschlusselement 4 bleibt weiterhin in der Position "geschlossen", da der Kolben 17 ebenfalls ohne

Druckbeaufschlagung P1 ist.

[0032] In der Stellung gemäss Fig. 6 ist die Funktionsweise der Vorrichtung nach dem Fliesspressvorgang wiedergegeben. In dieser Stellung des Fliesspressstempels 3 wird über die Pumpe P2 das Wirkmedium aus dem Reservoir 20 über die Leitungen 32, 21, 22, in die Kammer 9 geleitet. Dies ist möglich, da der Fliesspressstempel 3 nach oben in seiner Ausgangsstellung für den Innenhochdruckumformvorgang zurückgefahren wird, wobei der Kolben 17 zum Öffnen des Belüftungselements 4 über die Pumpe P1 mit Druck beaufschlagt wird. Der Kolben 17 drückt nun über die Kolbenstange 18 auf den Kopf des Belüftungselements 4 und damit gegen die Federkraft der Druckfeder 5 nach unten. Auf diese Weise wird das Belüftungselement 4 in die Stellung "geöffnet" gebracht. Der Kolben 17 kann dabei nur einen bestimmten Weg zurücklegen, da er bei seiner Abwärtsbewegung gegen einen Anschlag 23 zur Anlage kommt. In dieser Stellung hat auch der Kolben 17 das Verschlusselement bzw. Belüftungselement in die in Figur 6 dargestellte Position "offen" verstellt. Das Belüftungselement 4 gibt in dieser Stellung den Ringraum 28 frei, so dass nun das Wirkmedium aus dem Reservoir 20 über die Leitungen 32, 21, 22 und den Raum 9 in den Werkstückraum 26 abfließen kann, der sich zwischen dem Fliesspressstempel 3 und der inneren Oberfläche des Blocks 1 befindet. Über den sich in dem Raum 26 aufbauenden Druck wird das Belüftungselement bzw. das Verschlusselement 4 mit dem Fliesspressstempel 3 in die Stellung gemäss Fig. 7 nach oben verstellt.

[0033] Hat der Fliesspressstempel 3 seine Stellung gemäss Fig. 7 erreicht, die der Ausgangsposition des Fliesspressstempels 3 entspricht, so ist die Vorrichtung auf Innenhochdruckumformen eingestellt. In dieser Stellung hat auch das Wirkmedium den Raum 26 vollständig gefüllt. Der Kolben 17 wird entlastet, da der Druck P1 nicht mehr auf die Kolbenoberfläche des Kolbens 17 wirkt. Der Fülldruck P2 wird ebenfalls zurückgenommen, und das Verschlusselement d.i. Belüftungselement 4 wird mittels der Kraft der Druckfeder 5 in seine Position "geschlossen" gebracht. Da die Toleranzen zwischen dem Fliesspressstempel 3 und dem Werkstück bzw. Block 1 sehr gering sind, erfolgt eine einwandfreie Abdichtung des gefüllten Raums bzw. Innenraums 26. Es kann jetzt der Innenhochdruckumformvorgang einsetzen. Hierzu wird der Fliesspressstempel 3 gemäß Fig. 8 wieder nach unten gefahren und das Wirkmedium komprimiert, so dass auf diese Weise der Druck im Raum 26 entsprechend erhöht wird. Bei ausreichender Druckerhöhung kann nun die Werkstückwandung in die Aussparung 25 des Aufnehmers gedrückt und somit die Nebenformelemente ausgeformt werden.

[0034] In Fig. 8 ist der Zustand wiedergegeben, in dem der Innenhochdruckumformvorgang abgeschlossen ist. Er zeigt auch, wie das Wirkmedium aus dem Werkstückinnenraum 26 abfließen kann. Der Kolben

17 wird wieder über den Druck P1 beaufschlagt, der auf die Oberfläche des Kolbens 17 wirkt, und dabei das Belüftungselement 4 in seine Position "offen" stellt. Gleichzeitig führt auch der Fliesspressstempel 3 einen Hub nach unten aus. Hierdurch wird das Wirkmedium aus dem Werkstückinnenraum 26 verdrängt und gelangt über die Leitungen 32, 21, 22, zurück in das Reservoir 20. Durch weiteres Herabfahren des Fliesspressstempels 3 wird der Innenraum 26 vollständig entleert. Sobald das Wirkmedium aus dem Werkstückinnenraum 26 entfernt wurde, kann das Belüftungselement 4 wieder geschlossen werden. Ein geringes, im Werkstückinnenraum 26 verbleibendes Restvolumen an Wirkmedium kann manuell entfernt bzw. auch abgesaugt werden.

Bezeichnungsliste

[0035]

- 1 Block aus fließbarem Werkstoff bzw. Rohling bzw. Umformteil
- 2 Aufnehmer
- 3 Fliesspressstempel
- 4 Verschlusselement, Belüftungselement bzw. Belüftungsstift
- 5 Feder bzw. Druckfeder
- 6 Anschlagselement
- 7 Bohrung bzw. Durchgangsbohrung
- 8 Bohrung bzw. Querbohrung
- 9 Innenraum bzw. Bohrung bzw. Führungsbohrung im Fliesspressstempel
- 10 Belüftungsöffnung bzw. Bohrung bzw. Sacklochbohrung
- 11 Bohrung bzw. Querbohrung
- 12 Aussparung, ringförmig
- 13 Bohrung bzw. Längsbohrung (Innenraum)
- 14 Bohrung bzw. Querbohrung
- 15 Aussparung, ringförmig oder mit seittl. angeschliffener Dichtfläche
- 16 Umfangsfläche des Stifts 4
- 17 Kolben

- 18 Kolbenstange
- 19 Anlagefläche bzw. Kolbenfläche
- 20 Reservoir
- 21 Bohrung bzw. Längsbohrung/Leitung
- 22 Bohrung bzw. Querbohrung
- 23 Anschlag
- 24 Anlagefläche
- 25 Aussparung
- 26 Raum bzw. Werkstückinnenraum
- 27 Führungsbohrung
- 28 Ringraum
- 29 2. Innenraum
- 30 Druckmittelleitung
- 31 Anschlag
- 32 Leitung
- 34 Flanschfläche
- 35 Stempelunterseite
- 36 Druckraum
- 37 Kragen
- P1 Druck (Pumpe)
- P2 Fülldruck (Pumpe)
- L1 Federweg der Feder 5

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Presserzeugnissen und zum Bearbeiten eines Blocks aus fließfähigem Werkstoff bzw. eines Rohlings, der in einen Aufnehmer einbringbar ist, mittels eines Fliesspressstempels und durch Einwirken eines Druckmittels, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Umformvorgang am Fliesspressstempel, in seiner Arbeitsstellung und/oder Arbeitsendlagestellung, ein Druckausgleich vorgenommen wird, wodurch dieser zumindest leichter in seine Arbeitsanfangsstellung verstellbar wird.

2. Vorrichtung zur Herstellung von Presserzeugnissen und zum Bearbeiten eines Blocks aus fließfähigem Werkstoff bzw. eines Rohlings, der in einen Aufnehmer einbringbar ist, mittels eines Fließspressstempels und durch Einwirken eines Druckmittels, dadurch gekennzeichnet, eine Druckausgleichsvorrichtung (4-37) vorgesehen ist, zur leichteren Verstellung des Fließspressstempels (3) in seine Arbeitsanfangsstellung. 5
3. Vorrichtung nach 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung oder die Druckausgleichsvorrichtung (4-37) zur Verstellung oder zur leichteren Verstellung des Fließspressstempels (3) aus einem Innenraum (9) besteht, in dem ein Belüftungselement und/oder Verschlusselement (4) verstellbar gelagert ist, das mittels Krafteinwirkung von einer Offenstellung in eine Schliessstellung oder umgekehrt verstellbar ist. 10
4. Vorrichtung nach zumindest einem der Ansprüche, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Belüftungselement und/oder Verschlusselement (4) in der Bohrung bzw. Innenraum (9) verschiebbar aufgenommen ist und ein Ende eine in der Bohrung (9) vorgesehene erste Anlagefläche (19) aufweist, gegen die eine Stellkraft wirkt, mittels der das Verschlusselement und/oder Belüftungselement (4) in eine Offenstellung verstellbar ist. 15
5. Vorrichtung nach zumindest einem der Ansprüche, 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Belüftungselement und/oder Verschlusselement (4) eine zweite in die Bohrung (9) zumindest teilweise einschiebbare Anlagefläche (24) aufweist, gegen die eine weitere Stellkraft oder ein Widerlager oder Umformteil wirkt, mittels dessen das Verschlusselement und/oder Belüftungselement (4) in eine Schliessstellung verstellbar ist. 20
6. Vorrichtung nach zumindest einem der Ansprüche, 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Belüftungselement und/oder Verschlusselement (4) in einem im Fließspressstempel (3) vorgesehenen Innenraum (9, 13) aufgenommen ist, der über zumindest eine Belüftungsöffnung (8, 10, 11) mit der Aussenatmosphäre und über eine weitere Belüftungsöffnung (13, 14) mit einem zwischen dem Fließspressstempel (3) und dem Block aus fließbarem Werkstoff bzw. Rohling bzw. Umformteil (1) gebildeten Raum (26) verbunden ist. 25
7. Vorrichtung nach zumindest einem der Ansprüche, 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass sich an den Innenraum (9) des Fließspressstempels (3) eine Führungsbohrung (27) anschliesst, in die der Fließspressstempel (3) soweit hineinschiebbar ist, dass ein im Fließspressstempel (3) vorgesehener Ringraum (28) in einer Stellung des Fließspressstempels eine Durchflussverbindung bzw. Luftverbindung zwischen der Aussenatmosphäre und dem Werkstückraum (26) herstellt und diese in einer zweiten Stellung unterbindet. 30
8. Vorrichtung nach zumindest einem der Ansprüche, 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass im Innenraum bzw. in der Führungsbohrung (9) des Fließspressstempels (3) eine Feder (5) aufgenommen ist, die einerseits gegen den Fließspressstempel (3), andererseits gegen das Verschlusselement bzw. Belüftungselement (4) wirkt. 35
9. Vorrichtung nach zumindest einem der Ansprüche, 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass neben dem im Fließspressstempel (3) vorgesehenen Innenraum (9) ein weiterer sich an diesen anschliessender Innenraum (29) vorgesehen ist, in dem ein über eine Druckmittelleitung (30) beaufschlagbarer Kolben (17) vorgesehen ist, der gegen einen Anschlag (31) verstellbar ist und mit dem Belüftungselement (4) in Wirkverbindung steht. 40
10. Vorrichtung nach zumindest einem der Ansprüche, 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Innenraum (9) des Belüftungselements (4) mit einem ein Wirkmedium aufnehmenden Reservoir (20) in Verbindung steht, wobei in mindestens einer Stellung des Belüftungselements (4) das Wirkmedium über mindestens eine Leitung (32, 21, 22,) mit dem zwischen dem Fließspressstempel (3) und dem Block aus fließbarem Werkstoff bzw. Rohling bzw. Umformteil (1) gebildeten Raum (26) verbunden ist. 45
11. Vorrichtung nach zumindest einem der Ansprüche 2 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Verschlusselement (4) von der Druckfeder (5) umgeben ist, die gegen die Kolbenfläche (19) und gegen den Fließspressstempel (3) wirkt und das Verschlusselement in einer Schliessstellung hält. 50

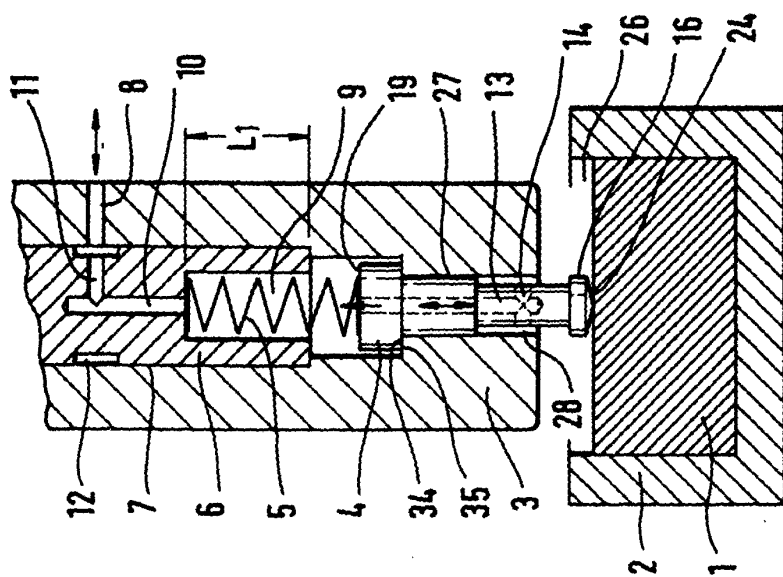


Fig. 1

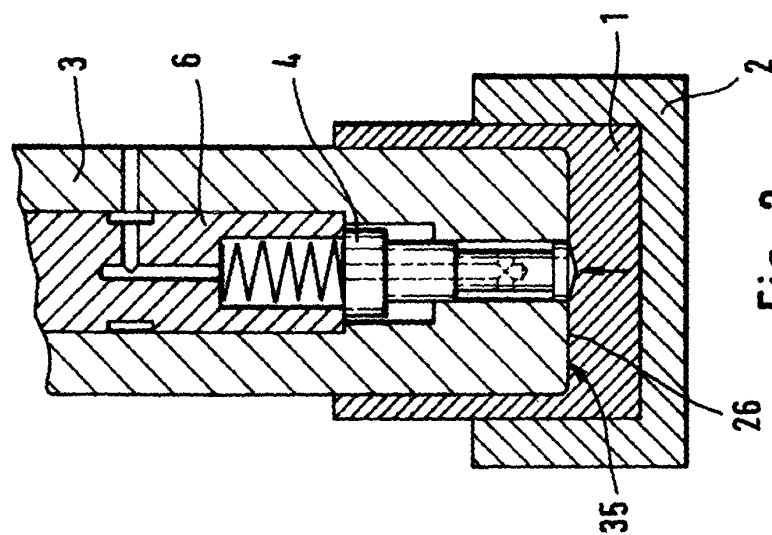


Fig. 2

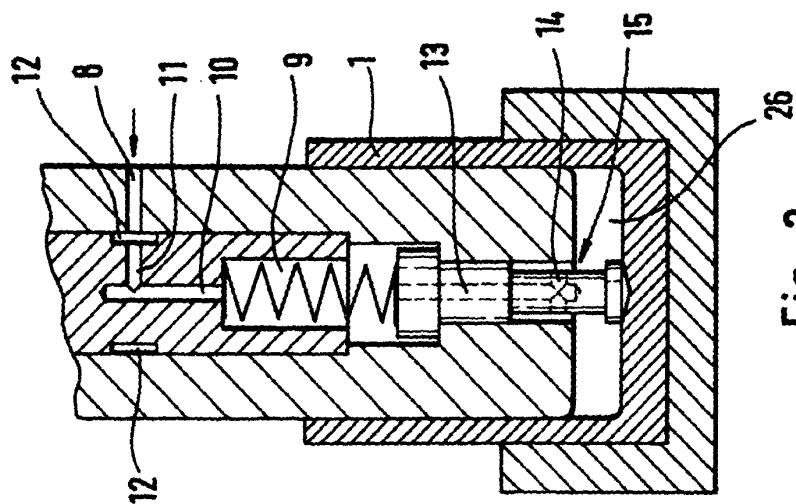
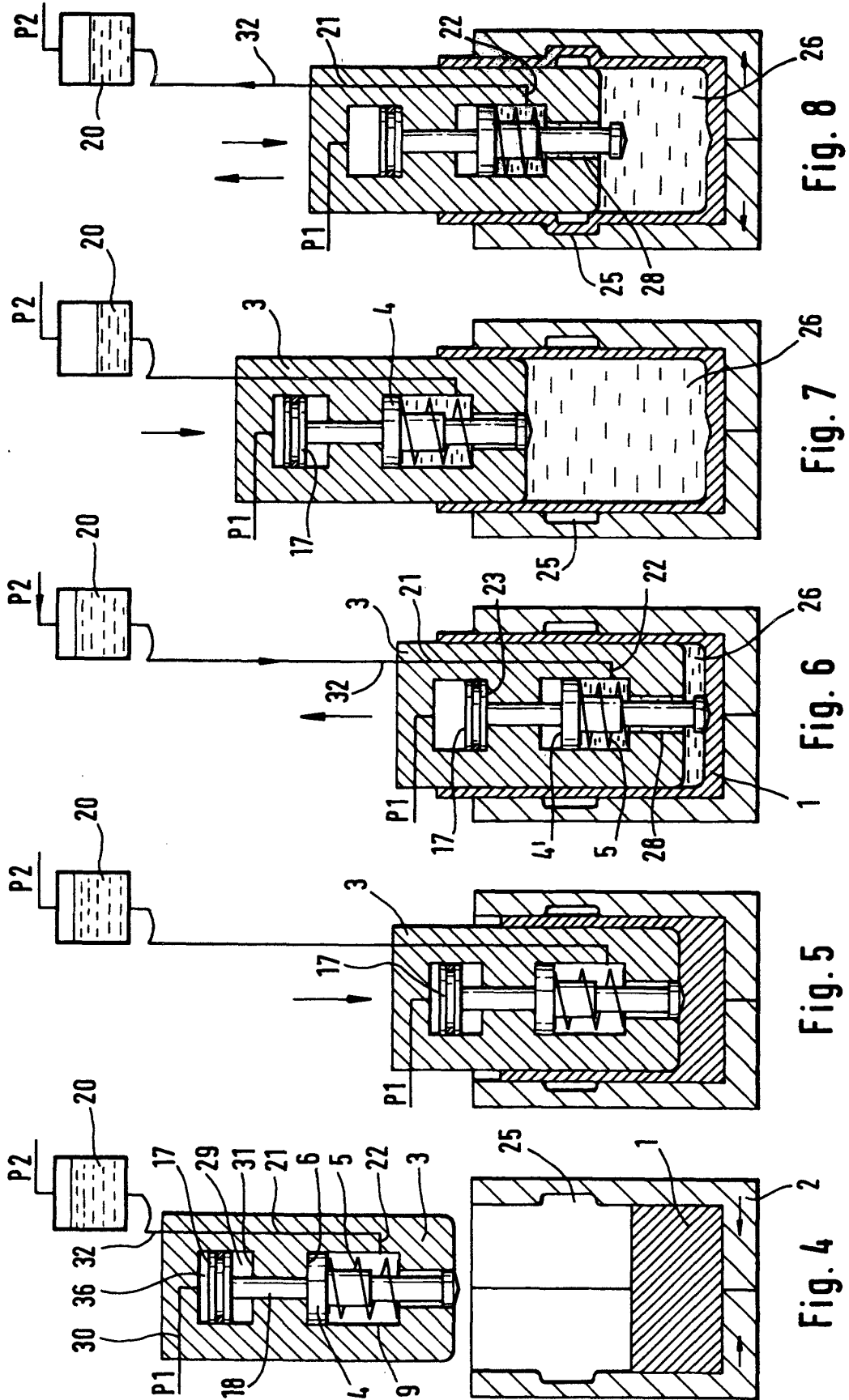


Fig. 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 81 0141

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 006, no. 167 (M-153), 31. August 1982 (1982-08-31) & JP 57 081919 A (TOSHIBA CORP; OTHERS: 01), 22. Mai 1982 (1982-05-22)	1-3	B21C23/18
A	* Zusammenfassung; Abbildungen 1-5 *	4-7	
A	US 5 615 480 A (WAGGONER JOHN P) 1. April 1997 (1997-04-01) * Spalte 4, Zeile 54 - Zeile 67; Abbildungen 11,12 *	1	
A	GB 235 302 A (BLISS CO.) * Seite 2, Zeile 56 - Zeile 65; Abbildungen *	1,2,8,11	
A	US 3 524 338 A (BOZEK JOHN S) 18. August 1970 (1970-08-18) * Spalte 2, Zeile 44 - Spalte 3, Zeile 17 * * Spalte 3, Zeile 34 - Zeile 54; Abbildungen *	1,2,9,10	
A	DE 46 370 C (LORENZ) * das ganze Dokument *	1,10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) B21C B21D B21J
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 19. Juli 2000	Prüfer Barrow, J
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

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

EP 00 81 0141

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

19-07-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 57081919	A	22-05-1982	KEINE	
US 5615480	A	01-04-1997	KEINE	
GB 235302	A		KEINE	
US 3524338	A	18-08-1970	GB 1234734 A	09-06-1971
DE 46370	C		KEINE	

EPO FORM P0461

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