



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 018 384 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.07.2000 Patentblatt 2000/28

(51) Int Cl.7: **B22D 17/14**

(21) Anmeldenummer: **99811191.8**

(22) Anmeldetag: **22.12.1999**

(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

(72) Erfinder: **Wyser, Johann**
CH-2514 Ligerz (CH)

(74) Vertreter: **Rottmann, Maximilian R.**
c/o Rottmann, Zimmermann + Partner AG
Glattalstrasse 37
8052 Zürich (CH)

(30) Priorität: **06.01.1999 CH 1499**

(71) Anmelder: **FONDAREX S.A.**
CH-1816 Chailly sur Montreux (CH)

(54) **Ventileinrichtung**

(57) Die Ventileinrichtung (1) zum Entlüften von Druckgiessformen (3) ist mit einem Entlüftungskanal (10), einem im Entlüftungskanal (10) angeordneten Entlüftungsventil (4) sowie einer Betätigungsvorrichtung zum Schliessen des Entlüftungsventils (4) versehen. Die Betätigungsvorrichtung weist einen Kraftaufnehmer (5) auf, welcher durch aus der Kavität in den Entlüftungskanal (10) vordringendes Giessmaterial verschiebbar ist. Das Entlüftungsventil (4) weist einen gegen einen Anschlag (7) vorgespannten Verschlusssteil (42) auf, welcher in Wirkungsverbindung mit einem Betätigungselement (6) steht. Der Anschlag (7) ist mittels des Kraftaufnehmers (5) verschwenkbar, so dass der Verschlusssteil (42) des Entlüftungsventils (4) unter Einwirkung des Betätigungselements (6) von der Offen- in die Schliessstellung überführbar ist. Dadurch wird ein sicheres Schliessen des Entlüftungsventils (4) auch bei ungünstigen Rahmenbedingungen gewährleistet.

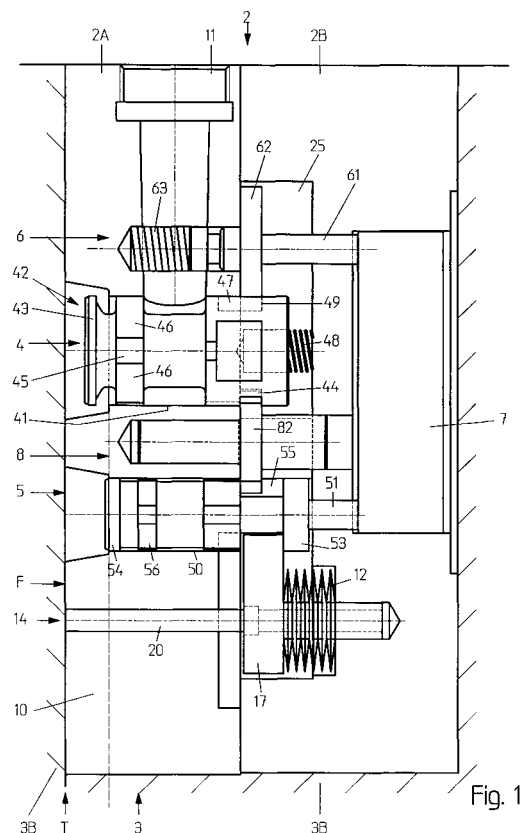


Fig. 1

EP 1 018 384 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Ventileinrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Um beim Druckgiessen Lufteinschlüsse im fertigen Gussteil zuverlässig verhindern zu können, muss die Druckgiessform bzw. die Kavität der Druckgiessform während des Druckgiessvorgangs entlüftet werden. Dabei muss nicht nur die in den Hohlräumen der Druckgiessmaschine und der Druckgiessform vorhandene Luft entweichen können, sondern es muss darüber hinaus auch sichergestellt werden, dass die aus der flüssigen Giessmasse austretenden Gase ebenfalls entweichen können.

[0003] Eine Problematik beim Entlüften von Druckgiessformen besteht darin, dass das Entlüftungsventil der Ventileinrichtung so spät wie möglich geschlossen werden soll, damit die Kavität möglichst bis zum vollständigen Füllen entlüftet wird, dass aber andererseits verhindert werden soll, dass flüssiges Giessmaterial in das Entlüftungsventil eindringt.

[0004] Um dieser Problematik Rechnung zu tragen, sind grundsätzlich zwei Arten von Ventilvorrichtungen für Druckgiessformen bekannt, wobei beide Arten ein Entlüftungsventil mit einem hin- und herbeweglichen Ventilkolben zum Verschliessen des Entlüftungskanals besitzen. Währenddem bei der ersten Art der Ventilkolben fremdbetätigt wird, steht der Ventilkolben bei der zweiten Art mit einem Kraftaufnehmer in Wirkverbindung, der direkt von dem von der Kavität in den Entlüftungskanal vordringenden Giessmaterial betätigt wird.

[0005] Unter fremdbetätigten Ventilvorrichtungen wird verstanden, dass der Ventilkolben nicht von dem von der Kavität in den Entlüftungskanal vordringenden Giessmaterial sondern von einer externen Energiequelle betätigt wird, welche letztere mehrheitlich als pneumatisch- oder hydraulisch arbeitendes System ausgebildet ist. Der Zeitpunkt zum Auslösen des Schliessvorgangs kann bei diesen Ventilvorrichtungen beispielsweise mittels eines den Füllstand der Kavität überwachenden Sensors bestimmt werden. Eine Schwierigkeit bei derartigen Ventilvorrichtungen besteht darin, dass der eigentliche Schliessvorgang relativ viel Zeit beansprucht, da das den Schliessvorgang initiiierende Signal (elektrischer Impuls) in eine mechanische Bewegung, beispielsweise in das Betätigen eines Servoventils, umgesetzt werden muss. Zudem muss zum Schliessen des Entlüftungsventils bzw. eines mit dem Ventilkolben in Wirkverbindung stehenden Betätigungsorgans ein bestimmter Systemdruck vorherrschen, damit das Entlüftungsventil pneumatisch oder hydraulisch innerhalb der geforderten Zeitspanne geschlossen werden kann. Da jedoch das Öffnen eines Servoventils im allgemeinen einen Druckabfall bewirkt, muss nach dem Öffnen des Servoventils der zum Schliessen des Entlüftungsventils notwendige Systemdruck zuerst wieder aufgebaut werden. Es versteht sich, dass solche Ventilvorrichtungen einen hohen baulichen Aufwand bedingen und anfällig

auf bestimmte Betriebsparameter reagieren können.

[0006] Mit der zweiten Art von Ventileinrichtungen lassen sich dagegen sehr schnelle und zuverlässige Ventileinrichtungen realisieren. Um am Kraftaufnehmer den für den Schliessvorgang notwendigen Staudruck aufbauen zu können, weist der aus der Kavität zum Kraftaufnehmer führende Entlüftungskanal Richtungs- und Querschnittsänderungen auf. Zudem muss der Entlüftungskanal zwischen dem Kraftaufnehmer und dem eigentlichen Ventilkörper des Entlüftungsventils eine gewisse Mindestdistanz aufweisen und abgewinkelt ausgeführt sein, damit das Entlüftungsventil sicher geschlossen wird, bevor das flüssige Giessmaterial das Entlüftungsventil erreicht hat. Um die Effizienz derartiger Entlüftungsventile zu steigern, ist am Entlüftungsventil üblicherweise eine Vakuumpumpe angeschlossen.

[0007] Aus der EP 0 612 573 ist eine gattungsgemässe Ventileinrichtung zum Entlüften von Druckgiessformen bekannt, welche mit einem Entlüftungskanal, einem im Entlüftungskanal angeordneten Entlüftungsventil und einer Betätigungsvorrichtung zum Schliessen des Entlüftungsventils versehen ist. Die Betätigungsvorrichtung weist einen Kraftaufnehmer auf, welcher durch das aus der Kavität in den Entlüftungskanal vordringende Giessmaterial beaufschlagbar ist und mit dem beweglichen Verschlusssteil des Entlüftungsventils in mechanischer Wirkverbindung steht. Dabei ist der Kraftaufnehmer als Stossorgan ausgebildet, dessen Arbeitshub auf einen Bruchteil des vom beweglichen Verschlusssteils des Entlüftungsventils zurückzulegenden Schliessweges begrenzt ist. Im weiteren ist der Verschlusssteil des Entlüftungsventils über den Arbeitshub des Kraftaufnehmers hinaus im Freilauf bewegbar und die Betätigungsvorrichtung weist ein Kraftübertragungsorgan für die Übertragung des Stossimpulses vom Kraftaufnehmer auf den beweglichen Verschlusssteil des Entlüftungsventils auf.

[0008] Obwohl ein derartig ausgebildetes Entlüftungsventil in der Praxis sehr zuverlässig funktioniert, wäre es für bestimmte Anwendungsfälle wünschenswert, wenn die für das Schliessen des Ventils notwendige Energie nicht alleine vom Giessmaterial eingebracht werden müsste. Wie aus der allgemeinen Formel ($E = m \cdot v^2 / 2$) zur Berechnung der kinetischen Energie hervorgeht, ist die zum Schliessen der Ventileinrichtung zur Verfügung stehende Energie von der Masse sowie der Geschwindigkeit des Giessmaterials abhängig. Das heisst mit anderen Worten, dass die zur Verfügung stehende Energie bei ungünstigen Rahmenbedingungen, namentlich bei geringen Giessmassen und/oder bei geringen Geschwindigkeiten des Giessmaterials, u.U. nicht ausreicht, um das Entlüftungsventil innerhalb der geforderten Zeit zu Schliessen.

[0009] Es ist daher die Aufgabe der Erfindung, eine Ventileinrichtung der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Art derart zu verbessern, dass diese jederzeit, also auch bei ungünstigen Rahmenbedingungen,

zuverlässig und einwandfrei funktioniert.

[0010] Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 angeführten Merkmale gelöst.

[0011] Indem die Betätigungsverrichtung der Ventileinrichtung ein gegen einen Anschlag vorgespanntes, mit dem Verschlusssteil in Wirkungsverbindung stehendes Betätigungselement aufweist und der Anschlag fremd- oder giessmaterialbetätigt bewegbar ist, so dass der Verschlusssteil des Entlüftungsventils unter Einwirkung des Betätigungselements von der Offen- in die Schliessstellung überführbar ist, braucht nicht zuerst eine bestimmte Kraft (beispielsweise pneumatisch) aufgebaut zu werden, damit nach dem Freigeben des Betätigungselements (Bewegen des Anschlags) der Verschlusssteil des Entlüftungsventils von der Offen- in die Schliessstellung überführt werden kann. Dies ist insbesondere wichtig, da auf diese Weise einerseits die Schliesszeit minimiert werden kann und andererseits bereits ein kurzer und verhältnismässig kleiner auf den Anschlag einwirkender Kraftimpuls genügt, um das Ventil sicher zu Schliessen. Das Bewegen des Anschlags kann dabei sowohl fremd- wie auch giessmaterialbetätigt erfolgen. Unter fremdbetätigt ist zu verstehen, dass eine fremde Energiequelle zum Bewegen des Anschlags vorgesehen ist, währenddem unter giessmaterialbetätigt zu verstehen ist, dass die kinetische Energie des Giessmaterials zum Bewegen des Anschlags genutzt wird. Dabei ist sowohl eine unmittelbare wie auch eine mittelbare Betätigung des Anschlags, beispielsweise über einen Kraftaufnehmer, möglich.

[0012] Bevorzugte Weiterbildungen der Ventileinrichtung sind in den abhängigen Ansprüchen 2 bis 18 umschrieben.

[0013] Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Ventileinrichtung anhand von Zeichnungen näher erläutert. In diesen Zeichnungen zeigt:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch die prinzipiell gemäss dargestellte Ventileinrichtung im Ausgangszustand;

Fig. 2 die Ventileinrichtung in einem realen Längsschnitt im Ausgangszustand;

Fig. 3 eine Innenansicht einer ersten Gehäusehälfte;

Fig. 4 eine Draufsicht auf eine zweite Gehäusehälfte;

Fig. 5 einen schematischen Querschnitt durch die Ventileinrichtung;

Fig. 6 einen Längsschnitt durch die Ventileinrichtung im geschlossenen Zustand, und

Fig. 7 einen Längsschnitt durch die Ventileinrichtung im Grundzustand.

[0014] Figur 1 zeigt einen Längsschnitt durch eine giessmaterialbetätigte Ventileinrichtung, welche prinzipiell gemäss dargestellt ist. Anhand der Fig. 1 wird der grundsätzliche Aufbau der Ventileinrichtung 1 näher erläutert, wobei nur auf die im Zusammenhang mit der Erfindung wesentlichen Merkmale eingegangen wird. Zum besseren Verständnis der Funktionsweise der Ventileinrichtung sind in der Fig. 1 die wesentlichen Elemente als in einer gemeinsamen Vertikalebene liegend dargestellt, obwohl einige der Elemente bei realen Ausführungsformen nicht in einer gemeinsamen Vertikalebene angeordnet sind, wie anhand von nachfolgenden Figuren noch ersichtlich wird. Die Ventileinrichtung ist in der Figur 1 im Ausgangszustand dargestellt, in welchem die zu entlüftende Druckgiessform geschlossen ist und deren Kavität (nicht dargestellt) über die Ventileinrichtung entlüftet werden kann. Die aus zwei Hälften 3A, 3B bestehende Druckgiessform 3 ist andeutungsweise eingezeichnet. Die Trennfläche T der Druckgiessform 3 fluchtet mit der Frontfläche F der Ventileinrichtung.

[0015] Die Ventileinrichtung besitzt ein zweiteiliges Gehäuse 2, wobei die erste, im vorliegenden Beispiel linke Gehäusehälfte mit dem Bezugszeichen 2A und die zweite, im vorliegenden Beispiel rechte Gehäusehälfte mit dem Bezugszeichen 2B versehen ist. Die erste Gehäusehälfte 2A ist mit einem zur Frontfläche F hin offenen Entlüftungskanal 10 versehen, welcher mit der Kavität der Druckgiessform verbunden ist. In der ersten Gehäusehälfte 2A sind ein Entlüftungsventil 4, ein Kraftaufnehmer 5, ein Betätigungselement 6, ein Mitnehmerorgan 8 sowie zwei über Federpakete abgestützte Ausstossorgane aufgenommen, wobei aus dieser Darstellung nur je ein Federpaket 12 und ein Ausstossorgan 14 ersichtlich sind. Die Ausstossorgane 14 besitzen zudem je einen Stössel 20, welcher bei geöffneter Druckgiessform 3 über die Frontfläche F vorsteht. Das Entlüftungsventil 4, der Kraftaufnehmer 5, das Betätigungselement 6, das Mitnehmerorgan 8 sowie die beiden Ausstossorgane 14 sind achsparallel zueinander angeordnet. Die zweite Gehäusehälfte 2B ist zur Aufnahme der vorgenannten Elemente mit einer im wesentlichen Doppel-T-förmig gestalteten Ausnehmung 25 versehen, wobei einzelne Seitenflächen dieser Ausnehmung 25 als Verdrehsicherung für einige der vorgenannten Elemente dienen, wie nachfolgend noch näher erläutert wird.

[0016] Das eigentliche Ventil 4 ist ein Tauchkolbenventil, dessen Längsachse senkrecht zur Frontfläche F des Gehäuses 2 verläuft und das einen an den Entlüftungskanal 10 angeschlossenen Ventilzylinder 41 und einen darin beweglichen Verschlusssteil in Form eines Ventilkolbens 42 umfasst. Der Ventilkolben 42 weist einen Kolbenkopf 43 auf, der bei geöffnetem Ventil 4 an der Frontfläche F der Ventileinrichtung 1 in den Entlüftungskanal 10 ragt und zum Verschliessen des Ventils 4 in den Ventilzylinder 41 eintaucht. Hinter dem Kolbenkopf 43 ist ein Kragen 45 vorgesehen, der radiale Schlitzze 46 aufweist, über welche die aus dem Entlüftungs-

kanal 10 entweichende Luft in einen an der Oberseite des Gehäuses 2 angeordneten Auslasskanal 11 strömen kann. Am Auslasskanal 11 ist eine Saugleitung einer Vakuumpumpe (nicht dargestellt) anschliessbar. Um das Ventil 4 in dem hier dargestellten Ausgangszustand -Offenstellung- zu halten, steht der Ventilkolben 42 unter der Wirkung einer Druckfeder 48, welche sich am Boden der Ausnehmung 25 in der zweiten Gehäusehälfte 2B abstützt.

[0017] Zum Schliessen des Ventils 4 ist eine mehrteilige Betätigungsvorrichtung vorgesehen. Als wesentlichen Bestandteile dieser Betätigungsvorrichtung sind der Kraftaufnehmer 5, das Betätigungselement 6 sowie ein in der zweiten Gehäusehälfte 2B angeordneter Anschlag 7 mit einem schwenkbar gelagerten Verriegelungsorgan 70 zu nennen, mittels welchem das Betätigungselement 6 in der Ausgangsstellung verriegelt werden kann. Der Kraftaufnehmer 5 steht über das Mitnehmerorgan 8 mit dem Ventilkolben 42 in mechanischer Wirkverbindung. Das zwischen dem Kraftaufnehmer 5 und dem Entlüftungsventil 4 angeordnete Mitnehmerorgan 8 weist dazu einen Bund 82 auf, der sowohl in eine Ausnehmung 55 im Kraftaufnehmer 5 wie auch in eine Ausnehmung 44 im Ventilkolben 42 eingreift. Die Länge der Ausnehmung 55 im Kraftaufnehmer 5 ist um zumindest annähernd den Schliesshub des Ventilkolbens 42 länger ist als die Dicke des eingreifenden Bundes 82.

[0018] Das Betätigungselement 6 ist über eine Feder 63 vorgespannt und auf der Rückseite mit einem zylindrischen Fortsatz 61 versehen, welcher sich unter der Vorspannung der Feder 63 am Verriegelungsorgan 70 abstützt.

[0019] Der Kraftaufnehmer 5 ist als kurzhubiger Stoskolben ausgebildet, der in einem in den Entlüftungskanal 10 mündenden Arbeitszylinder 50 bewegbar ist. Die Rückseite des Kraftaufnehmers 5 bildet ein Fortsatz 51, der bis unmittelbar an das Verriegelungsorgan 70 heranreicht. Zur Begrenzung des Arbeitshubs weist der Kraftaufnehmer 5 einen sich am Boden der Ausnehmung 25 anlegenden Bund 53 auf.

[0020] Jedes der beiden Ausstossorgane 14, 15 ist mit einer Mitnehmerscheibe 17 versehen, welche ebenfalls in die Ausnehmung 55 im Kraftaufnehmer 5 eingreift, wobei die Länge der Ausnehmung im Kraftaufnehmer 5 in etwa um den Arbeitshub des Kraftaufnehmers (ca. 1mm) länger ist als Dicke der Mitnehmerscheiben 17. Die Federpakete 12 sind zwischen dem Boden der Ausnehmung 25 im zweiten Gehäuseteil 2B und den Mitnehmerscheiben 17, 18 angeordnet.

[0021] Zum Spannen der Federpakete 12, 13 sind die beiden Stössel 20 und 21 vorgesehen, welche die erste Gehäusehälfte 2A frei beweglich durchsetzen. Die Stössel 20, 21 ragen im Ausgangszustand über die Frontfläche F aus der ersten Gehäusehälfte 2A hervor und werden beim Zusammenführen der beiden Formhälften der Druckgiessform zurückgedrängt, was zum Spannen der beiden Federpakete 12 in den hier dargestellten Zustand führt.

[0022] Fig. 2 zeigt ein reales Ausführungsbeispiel der Ventileinrichtung 1 in einem Längsschnitt. Aus dieser Darstellung ist ersichtlich, dass das Betätigungselement sowie die Ausstossorgane 14 nicht in einer gemeinsamen Vertikalebene mit dem Kraftaufnehmer 5, dem Mitnehmerorgan 8 und dem Entlüftungsventil 4 liegen.

[0023] Fig. 3 zeigt eine Innenansicht der ersten Gehäusehälfte 2A der Ventileinrichtung, wobei der Ventilkolben 42, der Kraftaufnehmer 5, das Betätigungselement 6, das Mitnehmerorgan 8 sowie die beiden Ausstossorgane 14, 15 in einer Ansicht von hinten dargestellt sind. Ausserdem ist die Form des Entlüftungskanals 10 durch eine unterbrochen eingezeichnete Linie angedeutet. Zudem ist erkennbar, dass der Bund 62 des Betätigungselements 6 sowie die beiden Mitnehmerscheiben 17, 18 mit je einer Abflachung 23, 24, 66 und der Bund 82 des Mitnehmerorgans 8 mit zwei Abflachungen 57, 58 versehen ist bzw. sind.

[0024] Fig. 4 zeigt eine Draufsicht auf die zweite Gehäusehälfte 2B der Ventileinrichtung, wobei der Ventilkolben 42, der Kraftaufnehmer 5, das Betätigungselement 6, das Mitnehmerorgan 8 sowie die beiden Ausstossorgane 14, 15 in einer Ansicht von vorne dargestellt sind. Aus dieser Darstellung ist die in die zweite Gehäusehälfte 3b eingelassene und im wesentlichen Doppel-T-förmig gestalteten Ausnehmung 25 ersichtlich. Einzelne Seitenflächen dieser Ausnehmung 25 wirken als Führungsflächen, indem die Abflachungen am Bund 62 des Betätigungselements 6, der Mitnehmerscheiben 17, 18 sowie dem Bund 38 des Mitnehmerorgans 8 an diesen Seitenflächen 27, 28, 30, 31 geführt werden. Durch das Vorsehen von Abflachungen am Bund 62 des Betätigungselements 6, am Bund 38 des Mitnehmerorgans 8 sowie an den beiden Mitnehmerscheiben 17, 18 wird das Einsetzen und Zusammenfügen der genannten Elemente erleichtert, währenddem durch die genannten Seitenflächen 27, 28, 30, 31 ein Verdrehen dieser Elemente nach dem Zusammenfügen der beiden Gehäusehälften verhindert wird.

[0025] Anhand der Fig. 5, welche einen schematischen Querschnitt durch die Ventileinrichtung zeigt, soll das Zusammenwirken des Betätigungselements 6, des Kraftaufnehmers 5 und des Anschlags 7 näher erläutert werden. Zum besseren Verständnis sind das Betätigungselement 6, der Kraftaufnehmer 5 und der Anschlag 7 als in einer gemeinsamen Ebene liegend dargestellt.

[0026] Das Verriegelungsorgan 70 des Anschlags 7 ist um eine Achse 71 schwenkbar gelagert und wird von einer Rückstellfeder 72 in der das Betätigungselement 6 verriegelnden Ausgangsstellung gehalten. Sobald der Kraftaufnehmer 5 nach hinten gegen das Verriegelungsorgan 70 verschoben wird, legt sich dessen Fortsatz 51 am Verriegelungsorgan 70 an, so dass dieses um seine Achse 71 in Pfeilrichtung P verschwenkt und das Betätigungselement 6 freigegeben wird. Das Betätigungselement 6 wird dann unter der Einwirkung der

Kraft der Feder 63 nach hinten bewegt. Dabei legt sich der scheibenförmige Bund 62 des Betätigungselements 6 an der Wandung der Ausnehmung 47 im Ventilkolben 42 an (Fig. 1), so dass der Ventilkolben 42 von der Offen- in die Schliessstellung überführt wird.

[0027] Das Verriegelungsorgan 70 besitzt im Bereich des Fortsatzes 61 des Betätigungselements 6 eine Ausnehmung 68, so dass sich der Fortsatz 61 nur mit einem Bruchteil seiner mittleren Querschnittsfläche am Verriegelungsorgan 70 abstützt. Dadurch reicht schon eine Schwenkbewegung des Verriegelungsorgans 70 um ca. 2° in Pfeilrichtung P aus, um das Betätigungselement 6 freizugeben.

[0028] Die Längsachse des Betätigungselements 6 ist um den Abstand L2 und die Längsachse des Kraftaufnehmers 5 um den Abstand L1 gegenüber der Drehachse 71 des Verriegelungsorgans 70 versetzt. Während dem die Längsachse 64 des Betätigungselements 6 um mehrere mm auf die eine Seite der Drehachse 71 des Verriegelungsorgans 70 versetzt ist, fällt der Angriffspunkt des Betätigungselements 6 praktisch mit der Drehachse 71 des Verriegelungsorgans 70 zusammen. Dadurch wirkt die Druckfeder 63 des Betätigungselements 6 in der neutralen Achse auf das Verriegelungsorgan 70 ein, so dass sie einerseits der Wirkung der Rückstellfeder 72 nicht entgegensteht und ausserdem bereits eine relativ kleine auf den Kraftaufnehmer 5 einwirkende Kraft ausreicht, damit das Verriegelungsorgan 70 um seine Drehachse 71 in Pfeilrichtung P verschwenkt und das Betätigungselement 6 freigegeben wird.

[0029] Fig. 6 zeigt die Ventileinrichtung im geschlossenen Zustand. Aus dieser Darstellung ist ersichtlich, dass das flüssige Giessmaterial nur in geringem Masse in den Zylinderraum 50 des Kraftaufnehmers 5 und später in den Zylinderraum 41 des Ventils 4 eindringen kann, so dass die spätere Entfernung des erstarrten Giessmaterials aus dem Entlüftungskanal 10 keine Schwierigkeiten bereitet.

[0030] Fig. 7 zeigt die Ventileinrichtung nachdem die Druckgiessform geöffnet wurde. Die Rückführung des Kraftaufnehmers 5, des Betätigungselements 6, sowie des Mitnehmerorgans 8 in den dargestellten Grundzustand nach Abschluss eines Giessvorgangs erfolgt, wie vorgängig bereits erwähnt, mittels der beiden Federpakete 12, 13 (Fig. 1). Aus dieser Darstellung ist ersichtlich, dass der Kraftaufnehmer 4 soweit nach vorne in den Entlüftungskanal 10 hineingeschoben wurde, dass sich dessen Kopf bzw. Stirnseite vom Boden des Entlüftungskanals 10 abhebt. In diesem Zustand kann über einen durch die erste Gehäusehälfte 2A zum Kraftaufnehmer 5 führenden Kanal (nicht eingezeichnet) Luft am Kraftaufnehmer 5 vorbei geblasen werden. Ebenso kann über das Entlüftungsventil 4 Luft ausgeblasen werden. Nebst einem Reinigungseffekt kann durch das Ausblasen von Luft insbesondere auch ein Kühlen der genannten Elemente -Kraftaufnehmer 5 sowie Entlüftungsventil 4- bewirkt werden. Natürlich können anstelle von Luft auch beliebig andere Medien, welche ein Kühl-

und/oder Reinigungswirkung besitzen oder das Auslösen des Steigers aus der Ventilvorrichtung unterstützen, verwendet werden.

[0031] Anhand der Figuren 1 und 5 wird die Wirkungsweise der Ventileinrichtung näher erläutert. Sobald das in den Entlüftungskanal 10 vordringende Giessmaterial (nicht eingezeichnet) den Kraftaufnehmer 5 erreicht hat, wird dieser schlagartig nach hinten gegen das Verriegelungsorgan 70 verschoben. Dabei legt sich der Fortsatz 51 des Kraftaufnehmers 5 am Verriegelungsorgan 70 an, wodurch dieses um seine Achse 71 in Pfeilrichtung P verschwenkt und das Betätigungselement 6 freigegeben wird. Das Betätigungselement 6 wird dann unter der Einwirkung der Kraft der Feder 63 nach hinten bewegt. Dabei legt sich der scheibenförmige Bund 62 des Betätigungselements 6 an der Wandung 49 der Ausnehmung 47 im Ventilkolben 42 an, so dass sich der Ventilkolben 42 von der Offen- in die Schliessstellung bewegt. Bei dieser Schliessbewegung wird auch das Mitnehmerorgan 8 mit nach hinten bewegt. Da die Ausnehmung 55 im Kraftaufnehmer 5 jedoch um zumindest annähernd den Schliesshub des Ventilkolben 42 länger ist als die Dicke des eingreifenden Bundes 38 des Mitnehmerorgans 8, kann der Ventilkolben 42 zusammen mit dem Mitnehmerorgan über den Arbeitshub des Kraftaufnehmers 5 hinaus nach hinten bewegt werden.

[0032] Obwohl die kinetische Energie des Giessmaterials zum Bewegen des Verriegelungsorgans 70 genutzt wird, braucht die zum Schliessen des Entlüftungsventils 4 benötigte Energie im vorliegenden Beispiel nicht mehr ausschliesslich vom Giessmaterial eingebracht zu werden, sondern das Ventil 4 wird nach der Freigabe des Betätigungselements 6 durch die Kraft der Feder 63 geschlossen. Somit wird auch bei ungünstigen Rahmenbedingungen, wie dies geringe Giessmassen und/oder geringe Geschwindigkeiten des Giessmaterials mit sich bringen, sichergestellt, dass das Ventil 4 innerhalb der geforderten Zeit geschlossen wird. Anstelle einer Druckfeder 63 könnte das Betätigungselement 6 beispielsweise auch pneumatisch oder hydraulisch vorgespannt und mit hydraulischer oder pneumatischer Unterstützung geschlossen werden. Allenfalls wäre auch eine elektromagnetische Unterstützung denkbar. Für die Zufuhr des entsprechenden Mediums muss ein entsprechender Kanal (nicht eingezeichnet) vorgesehen werden.

[0033] Sofern die vom flüssigen Giessmaterial auf den Kraftaufnehmer 5 übertragene Energie ein bestimmtes Mass übersteigt, kann der Ventilkolben 42 auch ohne die Mithilfe des Betätigungselements 6 von der Offen- in die Schliessstellung bewegt werden. In diesem Fall genügt der vom Kraftaufnehmer 5 über das Mitnehmerorgan 8 auf den Ventilkolben 42 übertragene Impuls, damit sich der Ventilkolben 42 zusammen mit dem Mitnehmerorgan 8 über den Arbeitshub des Kraftaufnehmers 5 hinaus im Freilauf in die Schliessstellung bewegen. Um die vom Giessmaterial auf den Kraftaufnehmer 5 übertragene Energie im Falle von grossen Giess-

massen und/oder hohen Geschwindigkeiten des Giessmaterials zu beschränken, wird der Arbeitshub des Kraftaufnehmers 5 durch den sich am Boden der Ausnehmung 25 anlegenden Bund 53 auf ca. 1mm beschränkt.

[0034] Nach Abschluss eines Giessvorgangs dienen die beiden Ausstossorgane 14, 15 nebst dem Ausstossen des im Entlüftungskanal 10 erstarrten Giessmaterials auch der Rückführung des Kraftaufnehmers 5, des Mitnehmerorgans 8, des Betätigungselements 6 sowie des Ventilkolbens 42 in den in Fig. 5 dargestellten Ausgangszustand. Zum Ausstossen des erstarrten Giessmaterials und zur Rückführung der genannten Elemente dienen die beiden durch eine Mehrzahl von Tellerfedern gebildete Federpakete 12, 13. Nachdem die Druckgiessform 3 geöffnet wurde, können sich beiden Federpakete 12, 13 entspannen, da die Stössel 20, 21 durch die Entfernung der entsprechenden Formhälfte 3B von der Stossfläche freigegeben werden. Die Mitnehmerscheiben 17, 18 bewegen nun unter der Wirkung der gespannten Federpakete 12, 13 den Kraftaufnehmer 5, das Mitnehmerorgan 8, das Betätigungselement 6 sowie den Ventilkolbens 42 in den Grundzustand.

[0035] Dabei drücken der Kopf 43 des Ventilkolbens 42 und die beaufschlagte Stirnfläche des Kraftaufnehmers 5 das erstarrte Giessmaterial weg, so dass der ganze Steiger aus seiner Verankerung im Entlüftungskanal 10 gelöst wird.

[0036] Obwohl beim geschilderten Ausführungsbeispiel das Bewegen des Anschlags jeweils giessmaterialbetätigt erfolgt, sind sehr wohl auch Ausführungsformen von Ventileinrichtungen möglich, bei welchen der Anschlag fremdbetätigt bewegt wird. Beispielsweise könnte der Anschlag mittels einer externen Energiequelle pneumatisch, hydraulisch oder auch elektromagnetisch verschoben werden, wobei der Auslösezeitpunkt zeitgesteuert oder auch mittels eines Sensors ermittelt werden könnte.

[0037] Die wesentlichen Vorteile der erläuterten Ventilverrichtung lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- sicheres Schliessen des Entlüftungsventils auch bei ungünstigen Rahmenbedingungen;
- einfacher Aufbau;
- problemloses, schnelles Zusammensetzen der Ventileinrichtung möglich;
- Begrenzung der vom Giessmaterial auf die Betätigungsvorrichtung übertragenen kinetischen Energie;
- praktisch keine Verschleisssteile, ggf. können alle Teile einfach und schnell ausgetauscht werden;
- über den Kraftaufnehmer und den Ventilkolben kön-

nen verschiedene Kühl- oder Reinigungsmedien bzw. Trennmittel in fester (Pulver), flüssiger oder gasförmiger Form ausgeblasen werden.

Patentansprüche

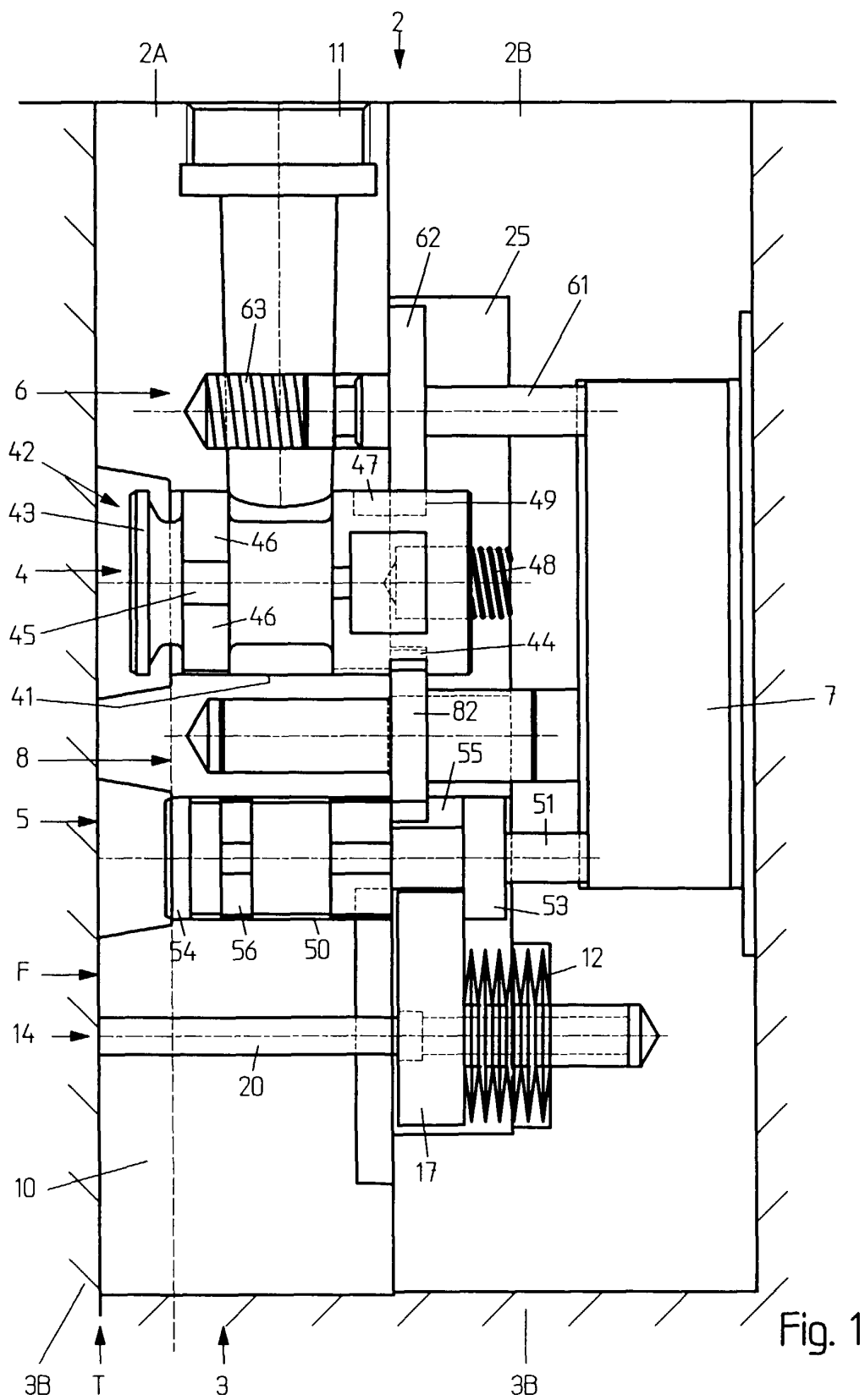
1. Ventileinrichtung (1) zum Entlüften von Druckgiessformen (3), mit einem Entlüftungskanal (10), einem im Entlüftungskanal (10) angeordneten und mit einem Verschlusssteil (42) versehenen Entlüftungsventil (4) sowie einer Betätigungsvorrichtung zum Schliessen des Entlüftungsventils (4), dadurch gekennzeichnet, dass die Betätigungsvorrichtung ein gegen einen Anschlag (7) vorgespanntes, mit dem Verschlusssteil (42) in Wirkungsverbindung stehendes Betätigungselement (6) aufweist, welcher Anschlag (7) fremd- oder giessmaterialbetätigt bewegbar ist, so dass der Verschlusssteil (42) des Entlüftungsventils (4) unter Einwirkung des Betätigungselements (6) von der Offen- in die Schliessstellung überführbar ist.
2. Ventileinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Betätigungsvorrichtung einen Kraftaufnehmer (5) aufweist, welcher durch aus der Kavität in den Entlüftungskanal (10) vordringendes Giessmaterial gegen den Anschlag (7) verschiebbar ist.
3. Ventileinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Anschlag (7) elektromagnetisch, pneumatisch oder hydraulisch verschiebbar ist.
4. Ventileinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Anschlag (7) ein schwenkbar gelagertes Verriegelungsorgan (70) umfasst, welches von zumindest einer Feder (72) in der das Betätigungselement (6) verriegelnden Ausgangsstellung gehalten ist.
5. Ventileinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Betätigungselement (6) einen sich mit einem Bruchteil seiner mittleren Querschnittsfläche am Verriegelungsorgan (70) abstützenden Fortsatz (61) aufweist.
6. Ventileinrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Betätigungselement (6) achsparallel zum Kraftaufnehmer (5) angeordnet ist, wobei sowohl die Längsachse (64) des Betätigungselements (6) wie auch die Längsachse (53) des Kraftaufnehmers (5) gegenüber der Drehachse (71) des Verriegelungsorgans (70) beabstandet sind, und wobei die beiden Längsachsen (53, 64) in entgegengesetzter Richtung von der Drehachse

(71) des Verriegelungsorgans (70) versetzt sind.

7. Ventileinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand zwischen der Drehachse (71) des Verriegelungsorgans (70) und der Längsachse (64) des Betätigungselements (6) einem Bruchteil des Abstands zwischen der Drehachse (71) des Verriegelungsorgans (70) und der Längsachse (53) des Kraftaufnehmers (5) entspricht, wobei die Längsachse (64) des Betätigungselements (6) auf die eine Seite der Drehachse (71) des Verriegelungsorgans (70) versetzt ist. 5
8. Ventileinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Verschlusssteil (42) des Entlüftungsventils (4) über ein Mitnehmerorgan (8) kraftschlüssig mit dem Kraftaufnehmer (5) koppelbar ist. 10
9. Ventileinrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Mitnehmerorgan (8) zwischen dem Kraftaufnehmer (5) und dem Verschlusssteil (42) angeordnet ist und einen scheibenförmigen Bund (38) besitzt, der in je eine Ausnehmung (44, 55) im Kraftaufnehmer (5) und im Verschlusssteil (42) eingreift. 15
10. Ventileinrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge der Ausnehmung (55) im Kraftaufnehmer (5) um zumindest annähernd den Schliesshub des Verschlusssteils (42) länger ist als die Dicke des eingreifenden Bundes (38), derart, dass der Verschlusssteil (42) zusammen mit dem Mitnehmerorgan (6) über den Arbeitshub des Kraftaufnehmers (5) hinaus von der Offen- in die Schliessstellung bewegbar ist. 20
11. Ventileinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Betätigungselement (6) einen scheibenförmigen Bund (62) aufweist, welcher in eine Ausnehmung (47) im Verschlusssteil (42) eingreift, wobei die Länge der Ausnehmung (47) im Verschlusssteil (42) um zumindest annähernd den Schliesshub des Verschlusssteils (42) länger ist als die Dicke des eingreifenden scheibenförmigen Bundes (62) des Betätigungselements (6) derart, dass der Verschlusssteil (42) zusammen mit dem Mitnehmerorgan (8) gegenüber dem Betätigungselement (6) eine Relativbewegung in Schliessrichtung ausführen kann. 25
12. Ventileinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Betätigungselement (6) pneumatisch, hydraulisch oder durch Federkraft vorgespannt ist. 30
13. Ventileinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Zy-

linderraum (50) zur Aufnahme des im wesentlichen zylindrisch ausgebildeten Kraftaufnehmers (5) vorgesehen ist, wobei der Kraftaufnehmer (5) soweit nach vorne in den Entlüftungskanal (10) hineinbewegbar ist, dass sich dessen Stirnseite vom Boden des Entlüftungskanals (10) abhebt

14. Ventileinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Kraftaufnehmer (5) einen an die Stirnseite angrenzenden Bund (54) aufweist, dessen Durchmesser zumindest annähernd dem Durchmesser des Zylinderraums (50) entspricht, und dass der Kraftaufnehmer (5) mit einem axiale Durchlässe aufweisenden Kragen (56) versehen ist. 35
15. Ventileinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ventileinrichtung ein zweiteiliges Gehäuse (2) aufweist, und dass der Kraftaufnehmer (5), der Verschlusssteil (42), das Betätigungselement (6) sowie das Mitnehmerorgan (8) achsparallel im Gehäuse (2) aufgenommen sind. 40
16. Ventileinrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Bund (38) des Mitnehmerorgans (8) eine kreisförmige Grundform aufweist, welche mit zwei parallel verlaufenden Abflachungen versehen ist, und dass die eine Gehäusenhälfte (2A) mit Führungsflächen (27, 28) zum Führen des Bundes (38) des Mitnehmerorgans (8) versehen ist. 45
17. Ventileinrichtung nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass das Betätigungsorgan (6) einen eine kreisförmige Grundform aufweisenden Bund (62) besitzt, welcher mit einer Abflachungen versehen ist, und dass die eine Gehäusenhälfte (2A) mit einer korrespondierenden als Verdrehsicherung wirkenden Führungsfläche (31) versehen ist. 50
18. Ventileinrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Verriegelungsorgan (70) schwenkbar in der einen Gehäusenhälfte (2B) aufgenommen ist. 55



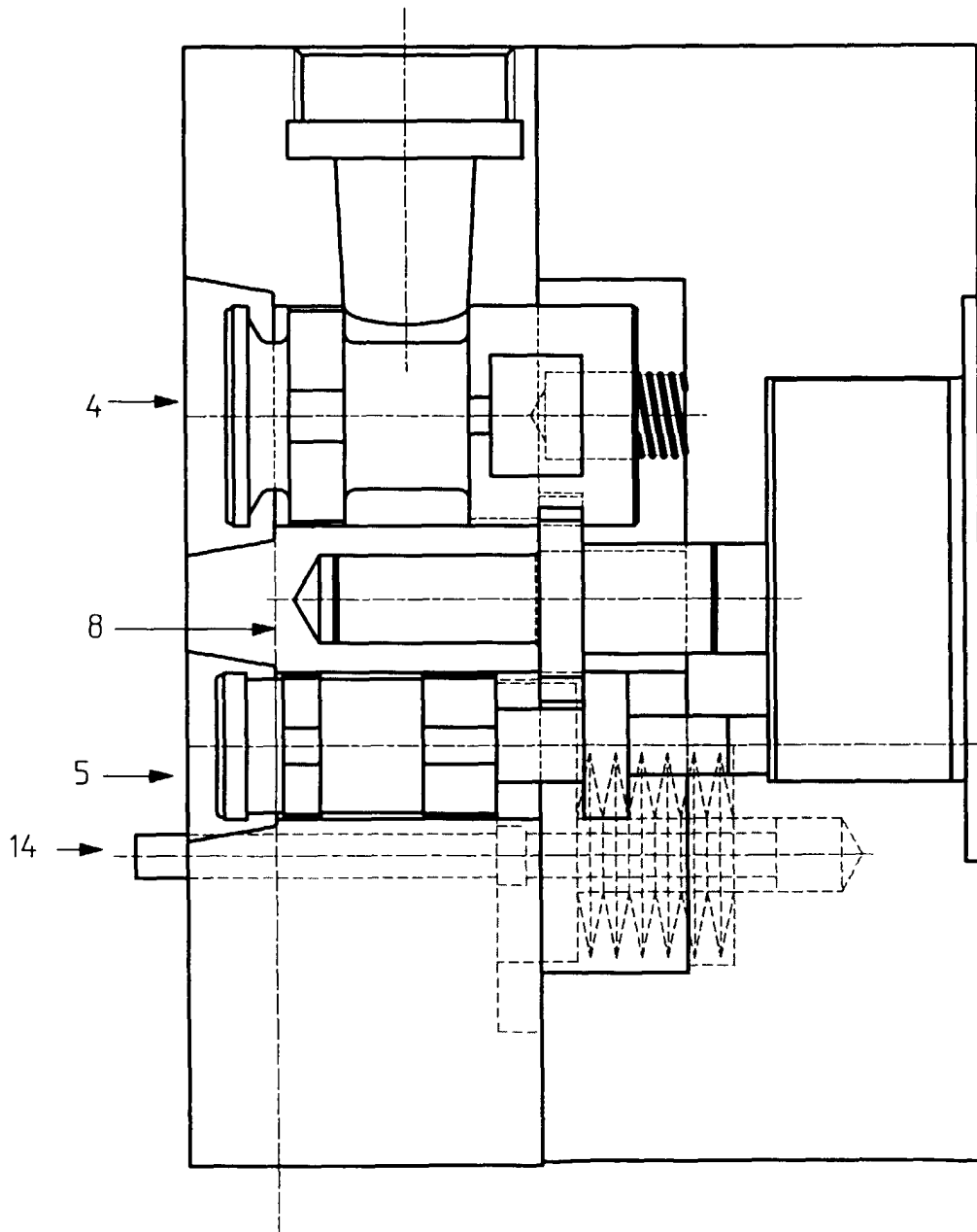


Fig. 2

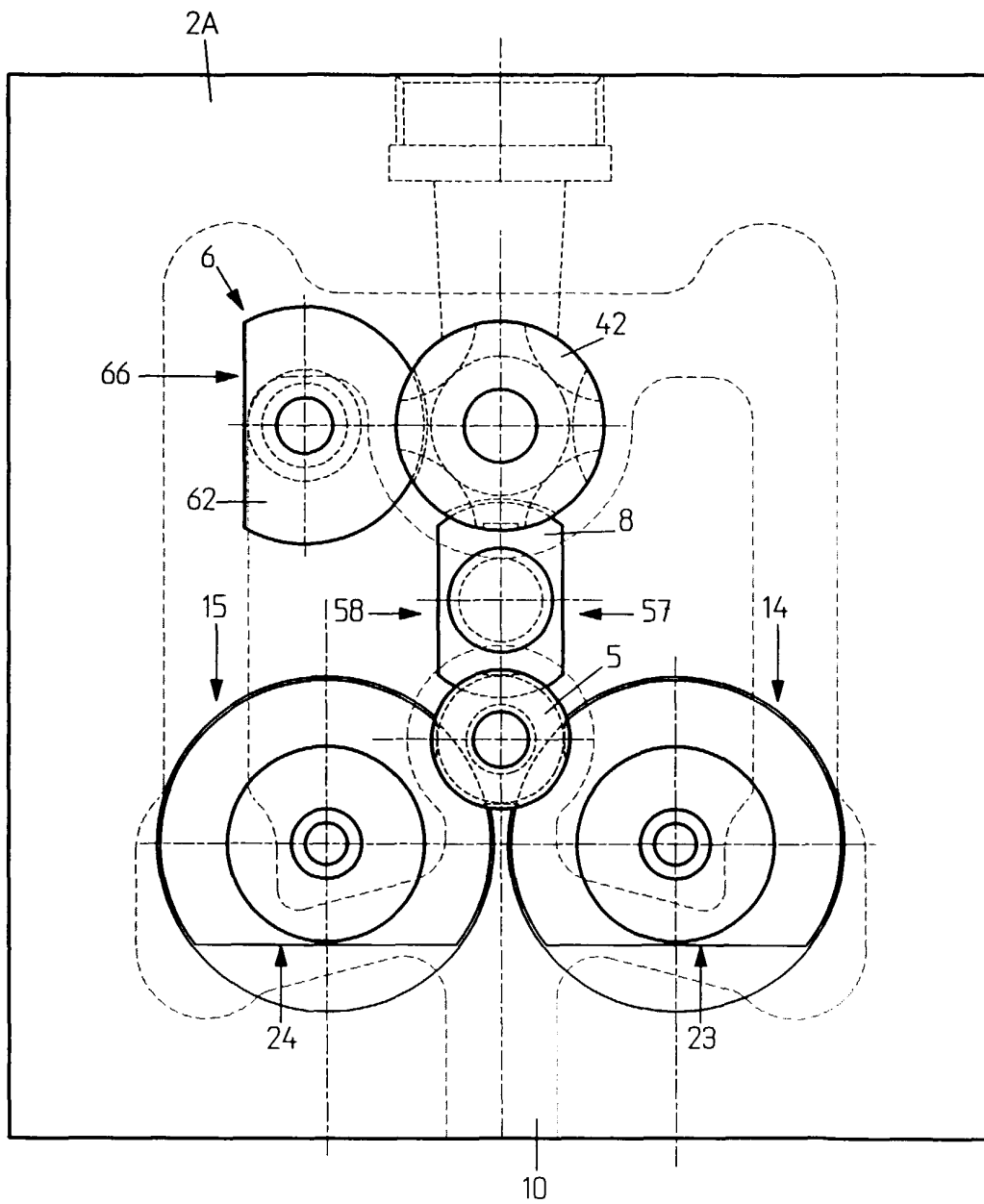


Fig. 3

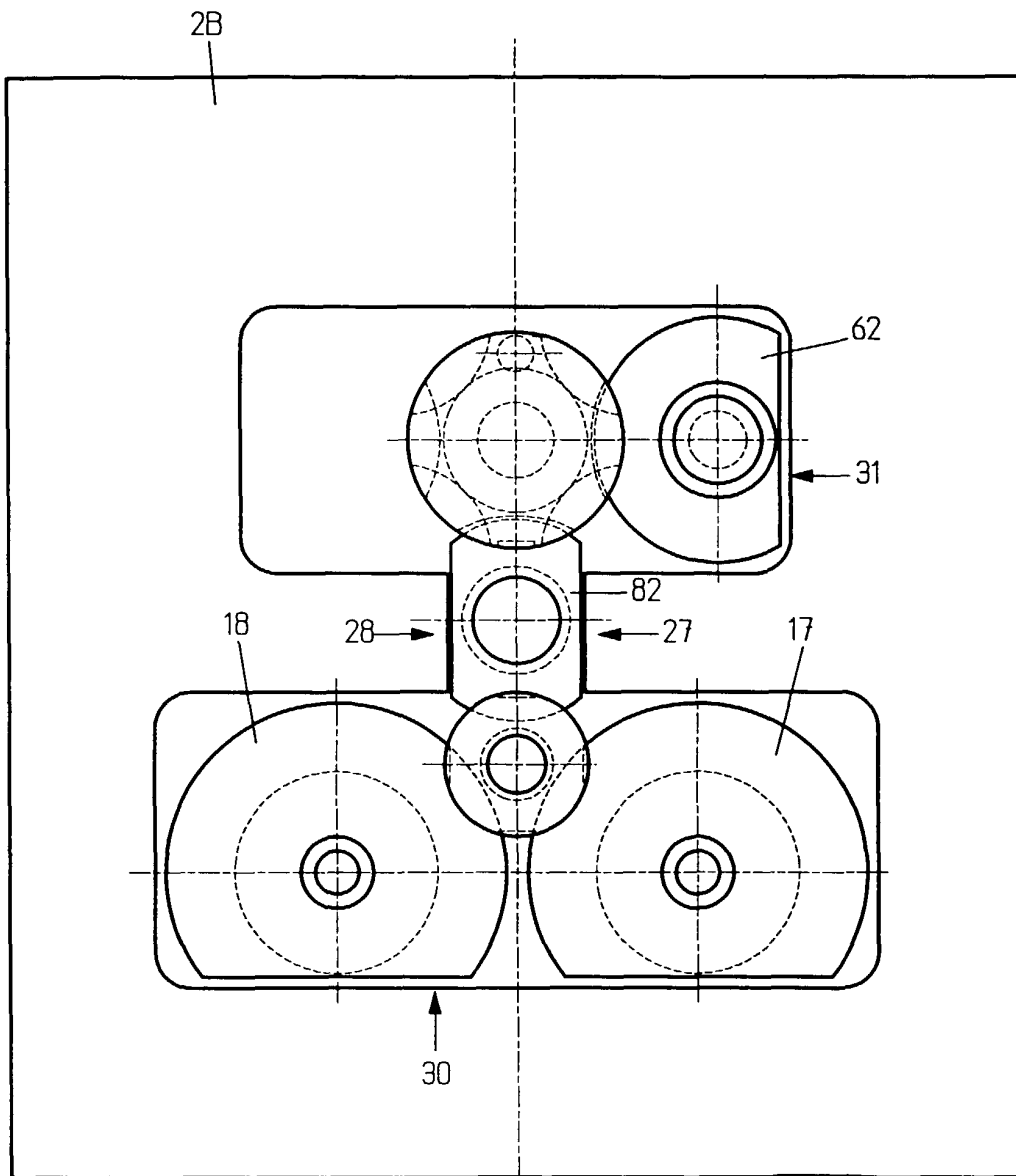


Fig. 4

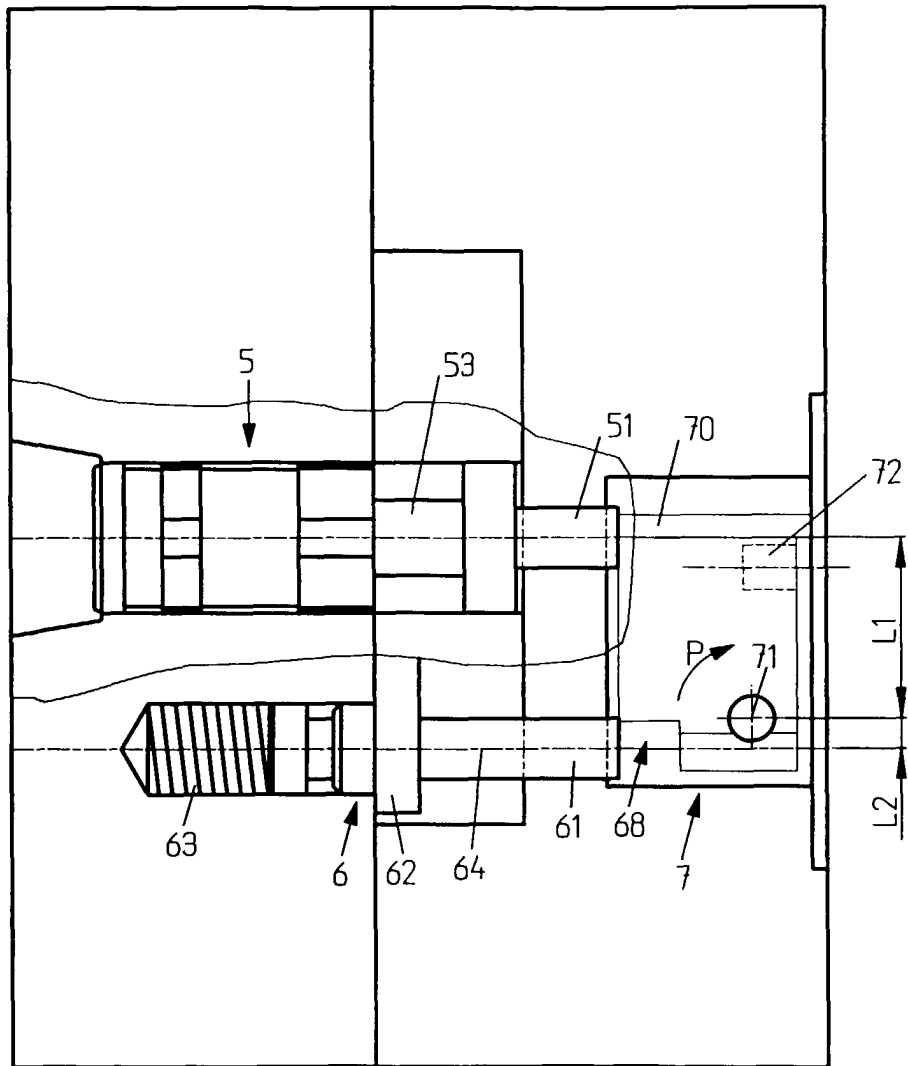


Fig. 5

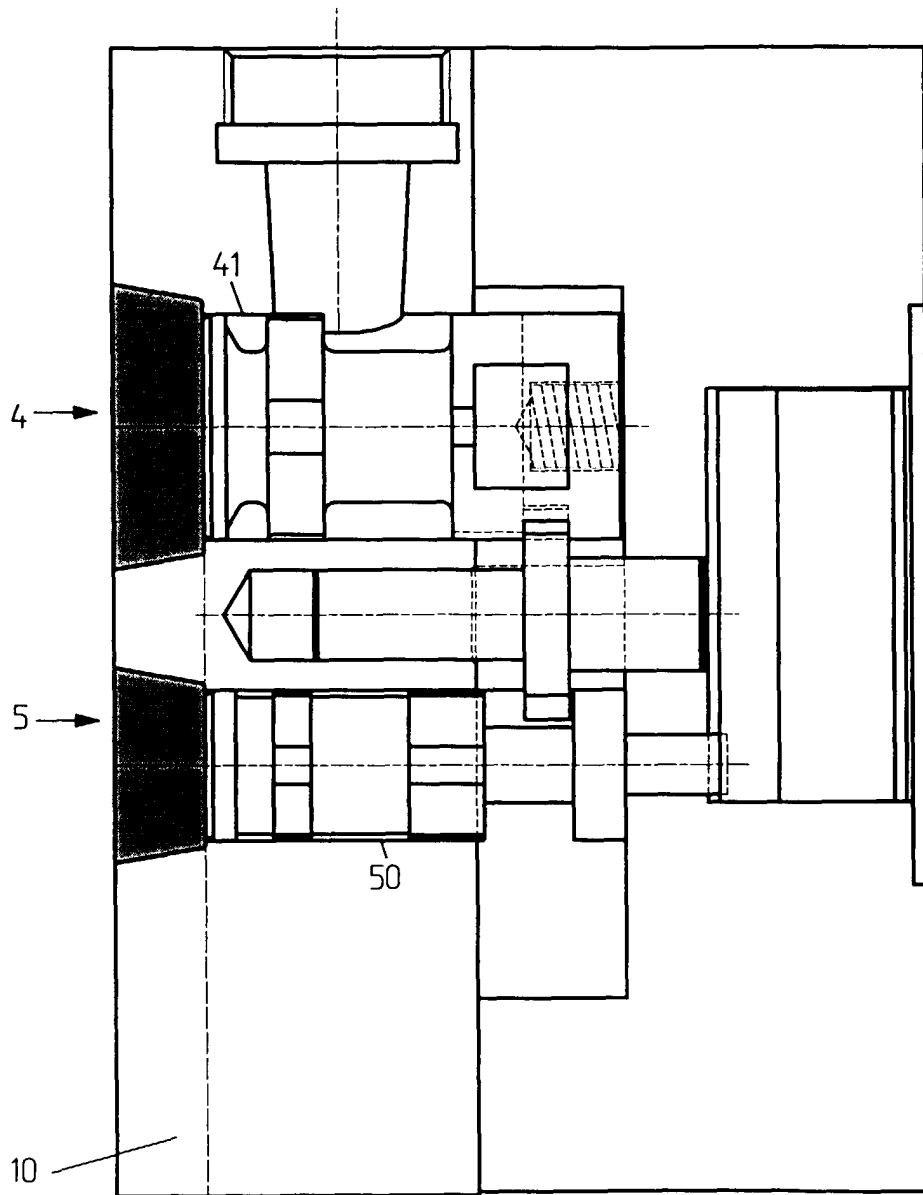


Fig. 6

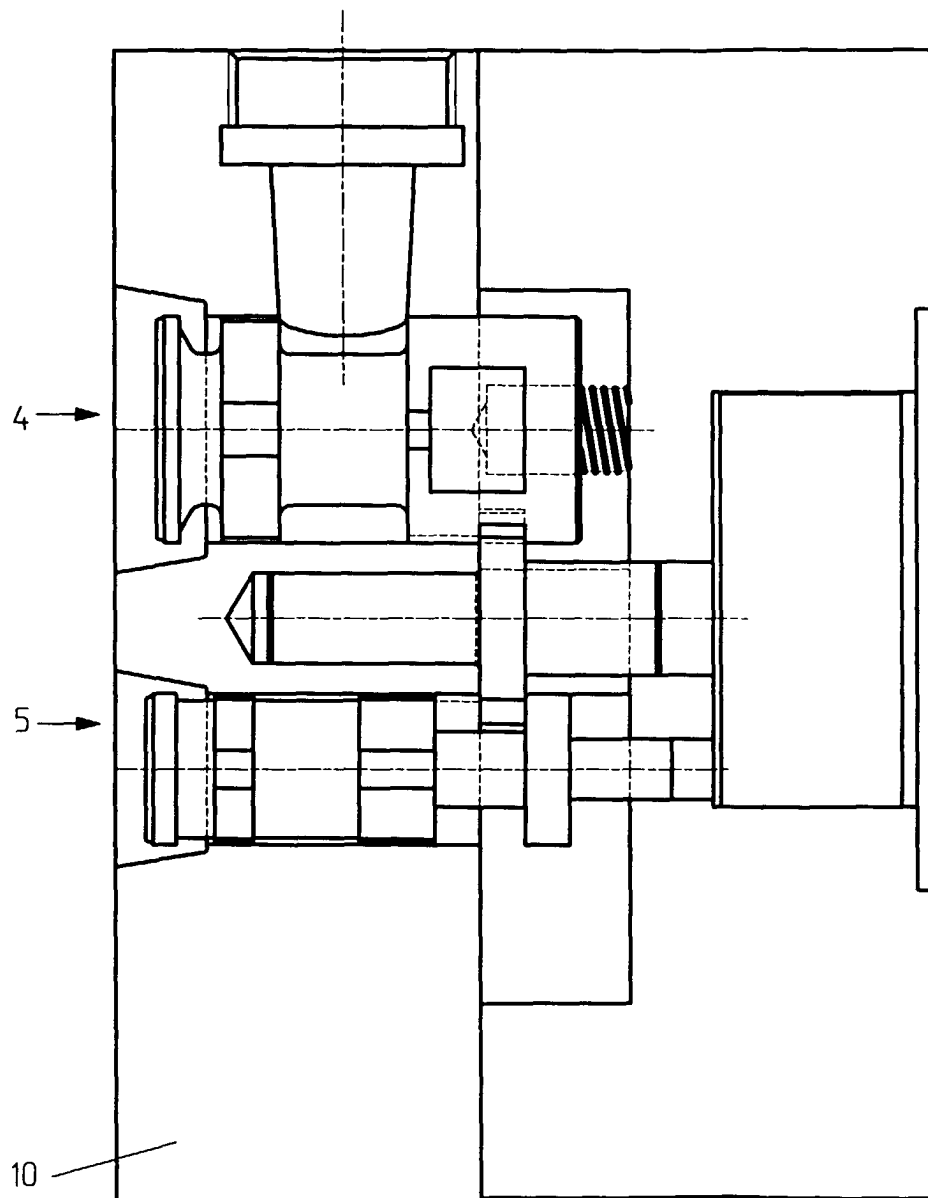


Fig. 7



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 81 1191

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
D,A	EP 0 612 573 A (HODLER F & CIE FONDAREX SA, CHAILLY SUR MONTREUX, CH) 31. August 1994 (1994-08-31) * Seite 4, Zeile 57 - Seite 8, Zeile 14 * * Abbildung 1 * -----	1-18	B22D17/14
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B22D B29C F16K
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 9. Mai 2000	Prüfer Peis, S
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 99 81 1191

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

09-05-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0612573 A	31-08-1994	DE 4302798 C	16-06-1994
		AT 163584 T	15-03-1998
		AU 674903 B	16-01-1997
		AU 5484294 A	04-08-1994
		CA 2114581 A	03-08-1994
		CN 1095000 A	16-11-1994
		CZ 9400147 A	17-08-1994
		DE 59405330 D	09-04-1998
		ES 2114671 T	01-06-1998
		FI 940460 A	03-08-1994
		HK 1003593 A	30-10-1998
		HU 66978 A,B	30-01-1995
		IL 108454 A	05-12-1996
		JP 6277818 A	04-10-1994
		LV 12087 A	20-07-1998
		LV 12087 B	20-09-1998
		PL 302100 A	08-08-1994
		RU 2082546 C	27-06-1997
		US 5488985 A	06-02-1996

EPO FORM P0461

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