



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.11.2003 Patentblatt 2003/46

(51) Int Cl.7: **F01L 3/20, F01L 1/28**

(21) Anmeldenummer: **03007324.1**

(22) Anmeldetag: **01.04.2003**

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

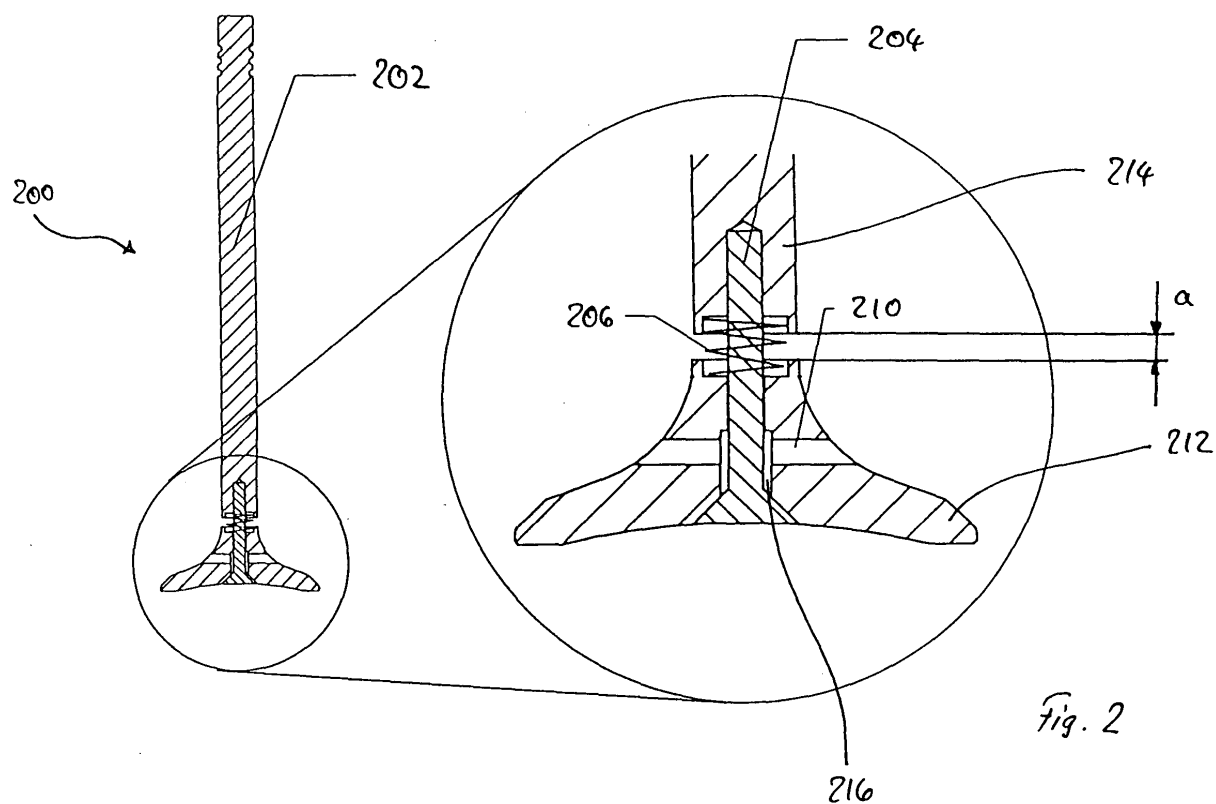
(71) Anmelder: **Bayerische Motoren Werke**
Aktiengesellschaft
80809 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Seethaler, Rudolf, Dr.**
80804 München (DE)
• **Guist, Christian, Dr.**
80992 München (DE)

(30) Priorität: **26.04.2002 DE 10218739**

(54) **Auslassereinrichtung für eine Brennkraftmaschine**

(57) Zweistufiges Auslassventil für eine Brennkraftmaschine mit zuerst öffnenden einer Nebstufe zum Druckausgleich und einer anschließend öffnenden Hauptstufe zur Volumenabfuhr.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Auslasseinrichtung für den druckbeaufschlagbaren Brennraum einer Brennkraftmaschine umfassend ein gegen den im Brennraum vorherrschenden Druck öffnendes erstes Stellelement.

[0002] Zur Steuerung der Ein- und Auslassöffnungen von Brennkraftmaschinenzylindern werden üblicherweise Tellerventile verwendet. Während des Verdichtungs- und Expansionstaktes schließen die Tellerventile den Brennraum druckdicht ab, sie Öffnen während der Ladungswechseltakte, wobei ein schneller und effektiver Ladungswechsel angestrebt wird. Zur Steigerung der Ladungswechseleffektivität sind im Stand der Technik beispielsweise mit der DE 41 28 328 A1 sogenannte Zweistromventile bekannt geworden.

[0003] Das in der DE 41 28 328 A1 beschriebene Zweistromventil erhöht den Nutzwirkungsgrad bzw. verringert den Leistungsverlust bei Brennkraftmaschinen, indem ein verbesserter Füllungsgrad aufgrund verringerter Wirbelbildung vor dem Ventileinlass erreicht wird. Das aus zwei Dichteinheiten bestehende Zweistromventil weist ein großes Durchlassvermögen und einen verminderten Strömungswiderstand auf.

[0004] Gemäß der DE 41 28 328 A1 sind ein äußeres Ringventil und ein koaxial zu diesem angeordnetes innenliegendes Tellerventil vorgesehen, beide Ventile sind jeweils mit einer Feder in Schließrichtung vorgespannt. Eine Öffnungsbetätigung erfolgt mittels eines Nockens unter Zwischenschaltung einer Hebelanordnung. Die Hebelanordnung ermöglicht ein axialsynchronisiertes Öffnen des äußeren Ringventils einerseits und des innenliegenden Tellerventils andererseits.

[0005] Die in der DE 41 28 328 A1 gezeigte Anordnung zielt auf eine verbesserte Befüllung des Zylinders über den Zylindereinlass ab, wobei beide Stufen des zweistufigen Einlassventils zugleich synchronisiert geöffnet werden und insgesamt ein aufgrund der Ventilausbildung vorteilhaft gestalteter Einlass freigegeben wird.

[0006] Das offenbarte Zweistromventil berücksichtigt in keiner Weise die während Ansaug-, Kompressions-, Expansions- und Ausstoßtakt wechselnden Druckverhältnisse im Brennraum des Zylinders in Hinblick auf ein schnelles Öffnen mit geringem Kraftaufwand und bezieht sich lediglich auf den Zylindereinlass.

[0007] Des Weiteren sind im Stand der Technik seit langem sowohl mechanisch mittels Nocken als auch elektromagnetisch betätigte Tellerventile zur Ein- und Auslasssteuerung bei Brennkraftmaschinen bekannt. In diesem Zusammenhang wird in Bezug auf den technologischen Hintergrund auf die DE-OS 23 35 150 sowie auf die DE-OS 22 49 310 verwiesen. Aufgrund des bei Viertaktbrennkraftmaschinen beim Übergang vom Expansions- zum Ausstoßtakt im Brennraum noch vorherrschenden Druckes muss bei einer Öffnungsbewegung zusätzlich zu den ohnehin vorhandenen Gegen-

kräften, wie beispielsweise Feder- und/oder Reibungskraft, die druckbedingte Gaskraft überwunden werden, hieraus ergeben sich Verluste. Insbesondere bei elektromagnetisch betätigten Ventilen wirkt sich dies unmittelbar auf die Leistung des elektromagnetischen Aktuators und somit auf die beim Betrieb entstehende Wärme sowie auf dessen Baugröße sehr negativ aus.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, für den druckbeaufschlagbaren Brennraum einer Brennkraftmaschine eine Auslasseinrichtung bereitzustellen, welche unter Berücksichtigung der während Kompressions-, Expansions- und Ladungswechseltakt wechselnden Druckverhältnisse ein schnelles und frühes Öffnen unter Vermeidung von Verlusten mit nur geringen Betätigungskräften ermöglicht.

[0009] Die Lösung der Aufgabe erfolgt mittels eines zweistufigen Ventils gemäß dem Anspruch 1, wobei die zugrundeliegende Idee den Gedanken umfasst, ein zeitlich vor dem ersten Stellelement öffnendes zweites Stellelement vorzusehen.

[0010] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0011] Sehr von Vorteil ist es, wenn schwerpunktmäßig die Funktion des zweiten Stellelementes im Wesentlichen ausgehend vom Brennraum den Druckabbau in Richtung Auslass und die Funktion des ersten Stellelementes im Wesentlichen die Abfuhr des verbrannten Ladungsvolumens in Richtung Auslass umfasst.

[0012] Zweckmäßiger Weise ist in diesem Zusammenhang mittels des zweiten Stellelementes ein nur geringer und mittels des ersten Stellelementes ein großer Auslassquerschnitt freigebbar, wobei der freigebbare Querschnitt des ersten Stellelementes in jedem Fall kleiner ist, als der Querschnitt des zweiten Stellelementes. Vorzugsweise beträgt das Verhältnis der Querschnitte von erstem und zweitem Stellelement zueinander etwa 3,5:1 bis 7:1, insbesondere 4:1 bis 6:1.

[0013] Als sehr vorteilhaft hat sich erwiesen, das erste und das zweite Stellelement mittels einer Federanordnung derart zu verbinden, dass eine elastische Kopplung erreicht wird.

[0014] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist eine mit dem ersten Stellelement zusammenwirkende Betätigungseinrichtung vorgesehen. Einem weiteren, ebenfalls zu bevorzugenden Ausführungsbeispiel zufolge wirkt die Betätigungseinrichtung mit dem zweiten Stellelement zusammen. Zweckmäßig ist es ebenfalls, zur Betätigung des ersten und des zweiten Stellelementes jeweils eine Betätigungseinrichtung vorzusehen.

[0015] Im bevorzugten Ausführungsbeispiel wird bei einer Betätigung zuerst das zweite Stellelement geöffnet, wobei die Federanordnung gespannt und nachfolgend das erste Stellelement geöffnet wird.; dabei öffnet das erste Stellelement erst, wenn das zweite Stellelement vollständig geöffnet ist. Jedoch kann es in einem anderen Ausführungsbeispiel durchaus auch von Vorteil sein, wenn das erste Stellelement Bereits öffnet, be-

vor das zweite Stellelement vollständig geöffnet ist.

[0016] Entsprechend einer besonders zu bevorzugenden Ausgestaltung der Erfindung, bei welcher das erste Stellelement als Tellerventil ausgebildet ist, ist das zweite Stellelement ein konzentrisch zu diesem angeordnetes, zu ihm in axialer Richtung um einen vorbestimmten Betrag relativ verschiebbares, einen geringeren Durchmesser aufweisendes Ventil. Die Relativverschiebung ist vorzugsweise durch mechanische Anschläge begrenzt.

[0017] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung ist der Schaft des ersten Stellelementes im unteren Bereich in einen Stößel- und einen Fußbereich geteilt und Stößel- und Fußbereich sind unter Zwischenschaltung der Federanordnung in axialer Richtung relativ zueinander verschiebbar, wobei das zweite Stellelement dem Stößelbereich zugeordnet ist. Demzufolge ist das zweite Stellelement gegenüber dem Fußbereich entsprechend dem Ventilteller des ersten Stellelementes relativverschiebbar.

[0018] Gemäß einer alternativen Weiterbildung ist das erste Stellelement rohrförmig ausgebildet ist und das zweite Stellelement über dessen gesamte Länge nach oben hindurchgeführt.

[0019] Vorzugsweise weist das erste Stellelement in seinem Fußbereich koaxial eine mittels des zweiten Stellelementes öffnen- bzw. verschließbare Bohrung auf, welche mit zumindest einem winklig zu ihr angeordneten, mit dem Auslass in Verbindung stehenden Druckausgleichskanal kommuniziert.

[0020] Im Folgenden sind besonders zu bevorzugende Ausführungsbeispiele und Weiterbildungen unter Bezugnahme auf Figuren näher erläutert, dabei zeigen schematisch und beispielhaft

- Figur 1a eine zweistufige Ventilanordnung zur Steuerung eines Brennnraumauslasses, wobei der Auslassstrom unterbrochen ist,
- Figur 1b eine zweistufige Ventilanordnung zur Steuerung eines Brennnraumauslasses, wobei ein Auslass über die Nebenstufe erfolgt,
- Figur 1c eine zweistufige Ventilanordnung zur Steuerung eines Brennnraumauslasses, wobei ein Auslass sowohl über die Neben- als auch über die Hauptstufe erfolgt,
- Figur 2 eine Ausgestaltung eines zweistufigen Ventils,
- Figur 3 eine Ausgestaltung eines zweistufigen Ventils,
- Figur 4a eine Ausgestaltung eines zweistufigen Ventils,
- Figur 4b eine Ausgestaltung eines zweistufigen Ventils,
- Figur 4c eine Ausgestaltung eines zweistufigen Ventils sowie
- Figur 4d eine Ausgestaltung eines zweistufigen Ventils.

[0021] Mit den Figuren 1a - 1c ist eine zweistufige Ventilanordnung 100a, 100b, 100c zur Steuerung eines Brennnraumauslasses gezeigt, wobei in der mit Figur 1a gezeigten Stellung der Auslassstrom unterbrochen ist, in der in Figur 1b dargestellten Stellung ein Auslass über die Nebenstufe 104b und gemäß Figur 1c ein Auslass sowohl über die Nebenstufe 104c als auch über die Hauptstufe 102c erfolgt.

[0022] Während des Kompressions- und des Expansionsaktes befinden sich sowohl die Hauptstufe 102a als auch die Nebenstufe 104a - den unter Druck stehenden Brennnraum dichtend - in einer geschlossenen Lage, in welcher kein Auslassstrom fließt, was in der Figur symbolisiert durch die geöffneten Schalter 102a, 104a dargestellt ist. Die beweglichen Steuereinheiten der Haupt- und Nebenstufe 102a, 104a sind mittels einer Federeinrichtung gekoppelt und werden von einem Aktuator 108 betätigt. Besonders geeignet ist das erfindungsgemäße zweistufige Ventil für eine Verwendung in Verbindung mit einem einen Elektromagneten sowie einen Anker umfassenden elektromagnetischen Aktuator 108a. Jedoch kann es auch sehr zweckmäßig sein die vorgeschlagene Ventilanordnung in Verbindung mit einem mechanischen Ventilantrieb mittels Nocken zu verwenden.

[0023] Während des Überganges vom Expansions- zum Ausstoßtakt, während dem ein sehr schnelles Öffnen entsprechend einem sehr steilen Anstieg des Öffnungswinkels über die Zeit angestrebt wird, wird die Nebenstufe 104b mittels des Aktuators 108b geöffnet, so dass - symbolisiert durch den geschlossenen Schalter 104b - ein Auslassstrom vom Brennnraum zum Auslass möglich ist. Da die Öffnungsbewegung gegen die im Brennnraum vorherrschenden Druckkräfte erfolgen muss, ist erfindungsgemäß die druckbeaufschlagte Fläche der Nebenstufe 104b klein, so dass auch die sich aus Druck mal Fläche berechnende der Öffnungskraft entgegenstehende Kraft ($F = p \cdot A$) gering ist und ein Öffnen sehr schnell und mit geringem Kraftaufwand möglich ist. Der mittels der Nebenstufe freigebbare wirksame Öffnungsquerschnitt ist in jedem Fall kleiner, als der mittels der Hauptstufe freigebbare. Vorzugsweise beträgt das Verhältnis der Querschnitte von erster und zweiter Stufe zueinander etwa 3,5:1 bis 7:1, insbesondere 4:1 bis 6:1. Maßgeblich ist dabei im Ausführungsbeispiel die konstruktive Begrenzung aufgrund des Durchmesserverhältnisses von Ventilteller (siehe Figur 2, 212) zu Ventilschaft (vgl. Figur 2, 214). Bei einer anderen Ausgestaltung können unter Umständen auch größere Verhältnisse realisierbar sein, was sehr günstig ist. Der durch die Nebenstufe 104b freigegebene geringe Öffnungsquerschnitt genügt, einen Druckausgleich zwischen Brennnraum und Auslass herbeizuführen, wobei nicht das aus dem Brennnraum in Richtung Auslass entweichende Gasvolumen im Vordergrund steht, sondern vielmehr der im Brennnraum absinkende Druck.

[0024] Nachfolgend wird, wie in Figur 1c dargestellt, auch die Hauptstufe 102c geöffnet, so dass auch über

diese - symbolisiert durch den geschlossenen Schalter 102c - ein Gasvolumenstrom vom Brennraum in Richtung Auslass fließt. Im Vordergrund steht nun der durchgesetzte Volumenstrom, welcher sehr groß ist, um einen schnellen Ladungswechsel zu ermöglichen. In diesem Zusammenhang ist es sekundär, ob die Nebenstufe 104c weiterhin geöffnet ist oder nicht, da die geöffnete Hauptstufe 102c einen ungleich größeren Volumendurchsatz ermöglicht; in der Regel wird aber die Nebenstufe 104c weiterhin geöffnet sein. Gegebenenfalls erfolgt ein Öffnen der Hauptstufe bereits bevor die Nebenstufe vollständig geöffnet ist, so dass ein zumindest teilweises Öffnen der Nebenstufe ausreichend sein kann. Das Öffnen der Hauptstufe 102c im letzten Schritt kann aufgrund des - bedingt durch das vorherige Öffnen der Nebenstufe 104b - reduzierten Druckes im Brennraum schnell und nur mit geringem Kraftaufwand erfolgen. Insbesondere im Falle einer elektromagnetischen Betätigung ist daher die Leistungsaufnahme des Aktuators 108a, 108b, 108c im Vergleich zu einem konventionellen einstufigen Auslassventil sehr gering, so dass eine entsprechend geringe Erwärmung erfolgt und der Aktuator baulich kleiner ausgeführt werden kann.

[0025] Die die beweglichen Steuereinheiten der Haupt- und Nebenstufe 102a, 104a verbindende Federanordnung 106a, 106b, 106c ist derart ausgelegt, dass bei einer Öffnungsbetätigung mittels des Aktuators 108a, 108b, 108c zuerst die Nebenstufe 104a, 104b geöffnet wird, dabei spannt sich die Federanordnung 106b entsprechend der Darstellung in Figur 1b. Sobald der Druck im Brennraum weit genug abgesunken ist, wird die Hauptstufe 102b, 102c aufgrund der Federkraft ebenfalls geöffnet. Eine Aktuatorbewegung erfolgt demnach nur zu Beginn des Öffnungsvorganges mit Öffnen der Nebenstufe 104a, 104b.

[0026] Gemäß eines weiteren Ausführungsbeispiels ist aufgrund der Ausgestaltung von Haupt- und Nebenstufe 102a, 104a nur eine vorbestimmte Relativbewegung zwischen diesen möglich. In diesem Fall erfolgt eine Aktuatorbewegung von Beginn des Öffnungsvorganges der Nebenstufe 104a, 104b bis zum vollständigen Öffnen der Hauptstufe 102c. Die Nebenstufe 104a, 104b wird geöffnet, wobei sich die Federanordnung 106b spannt. Mit vollständigem Öffnen der Nebenstufe 104b wird entsprechend der vorbestimmten begrenzten Bewegungsmöglichkeit von Haupt- und Nebenstufe zueinander ein Formschluss zwischen diesen hergestellt, so dass bei weiterer Aktuatorbewegung nun die Hauptstufe 102b, 102c geöffnet wird. Bei dieser Ausgestaltung kann gegebenenfalls das Öffnen der Hauptstufe 102b, 102c zu einer Entlastung der Federanordnung 106b führen, so dass mit Öffnen der Hauptstufe die Nebenstufe schließt, wodurch aber aufgrund des großen Öffnungsquerschnittes der Hauptstufe der Volumenstrom insgesamt nicht beeinträchtigt wird.

[0027] Eine Ausgestaltung eines zweistufigen Ventils 200 zeigt Figur 2. Der hier nicht näher gezeigte Aktuator wirkt mit dem oberen Ende des Ventilschaftes 214 des

Hauptventils 202 zusammen. Bei einer Öffnungsbewegung gegen den im Brennraum vorherrschenden Druck öffnet aufgrund der geringeren druckbeaufschlagten Fläche zuerst das Nebenventil 204, der am Hauptventil 202 anliegende Druck hält das Hauptventil in seiner geschlossenen Lage, die Feder 206 wird gespannt. Auf diese Weise wird ein Druckausgleichskanal 210 freigegeben, mit der Folge, dass bei einem relativ geringem Volumenstrom ein Druckausgleich in Richtung Auslass erfolgt. Sobald der Druck im Brennraum einen vorbestimmten Wert unterschreitet, öffnet das Hauptventil 202 unter Freigabe eines wesentlich größeren Öffnungsquerschnittes und ermöglicht einen schnellen Ladungswechsel mit großem Volumendurchsatz. Bei der mit der Figur 2 gezeigten Anordnung ist der Schaft des Hauptventils 202 im Wesentlichen voll ausgebildet, das Nebenventil 204 ist im unteren Bereich einen geringeren Durchmesser aufweisend konzentrisch eingesetzt. Der Ventilteller 212 des Hauptventils 202 ist entsprechend dem Hub a des Nebenventils 204 relativ zum Ventilschaft 214 verschiebbar. Die Feder 206 ist im Fußbereich im Bereich der Trennfuge angeordnet und weist einen geringeren Durchmesser, als der Ventilschaft 214 auf. Mittels des Nebenventils 204 ist zentral im Ventilteller 212 des Hauptventils 202 eine zur Ventilachse konzentrische Bohrung 216 freigebbar, welche mit zumindest einem quer zu dieser angeordneten, in den Auslasskanal mündenden Druckausgleichskanal 210 kommuniziert.

[0028] Gemäß der Ausgestaltung 300 nach Figur 3 ist das Hauptventil 302 rohrförmig ausgebildet. In seinem Inneren ist das Nebenventil 304 spielbehaftet stößelstangenartig nach oben hindurch geführt, wobei zur Führung passend Führungsbereiche 316 vorgesehen sind. Der hier nicht näher gezeigte Aktuator wirkt mit dem oberen Ende des Ventilschaftes 314 des Nebenventils 304 zusammen. Vorliegend ist die Feder 306 im Bereich des oberen Schaftendes angeordnet. Analog zur mit Figur 2 gezeigten Anordnung ist zwischen Haupt- und Nebenventil 302, 304 eine begrenzte Relativbewegung um den Betrag b möglich. In Bezug auf die Funktionsweise und die Ausgestaltung der Kanäle 310, 318 wird auf die Beschreibung zur Figur 2 verwiesen.

[0029] Selbstverständlich ist eine tellerventilartige Ausgestaltung des Nebenventils wie in den Figuren 1 und 2 dargestellt nicht unbedingt notwendig. Ausgestaltungen mit nadelartigen Ventil 404, 454 zeigen die Figuren 4a und 4c. Gemäß Figur 4a schließt die Ventilnadel 404 den zentral im Fuß 406 des Hauptventils 402 angeordneten Druckkanal 416 bündig zur Fläche 418 des Hauptventiltellers 412. Beim Öffnen des Nebenventils 404 entsprechend einer pfeilgemäßen axialen Relativverschiebung wird durch den ringkanalförmigen Bereich 420 geringeren Durchmessers des Nadelventils 404 der Druckausgleichskanal 410 und somit der Weg zum Auslass freigegeben. Figur 4c zeigt eine Ausgestaltung der Nadel 454 mit einer zentralen coaxialen Bohrung 456, welche mit zumindest einer quer zu dieser

liegenden Bohrung 458 kommuniziert. In geschlossenem Zustand verschließt die Ventilmadel 454 den Druckausgleichskanal 460 schieberartig. Bei einer Öffnungsbewegung in Pfeilrichtung überdecken sich die Kanäle 458 und 460, so dass ein Druckausgleich in Richtung Auslass ermöglicht wird.

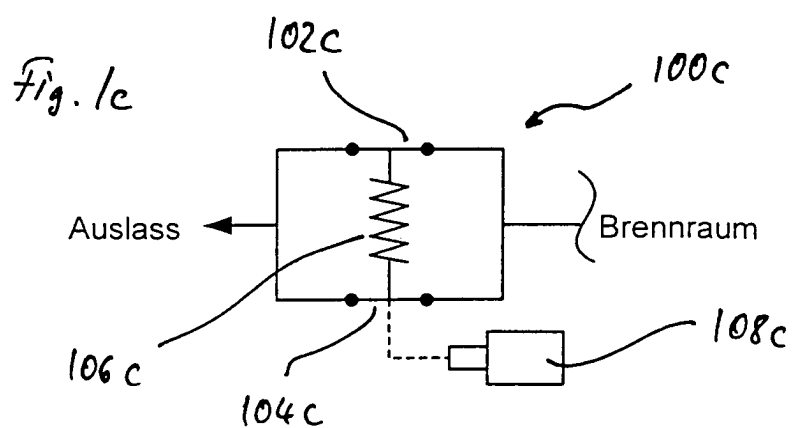
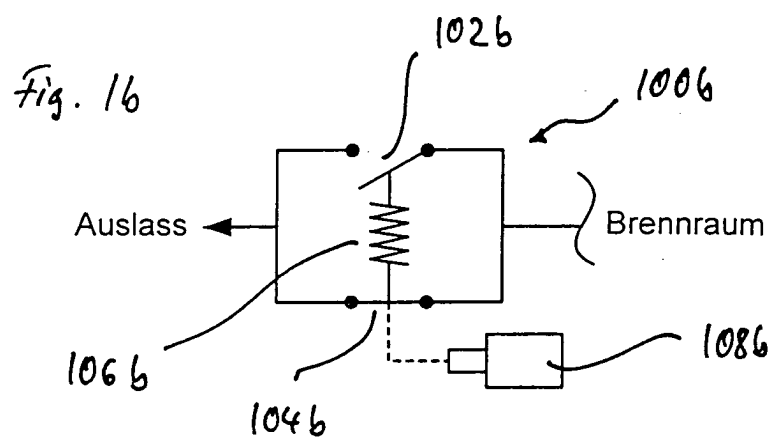
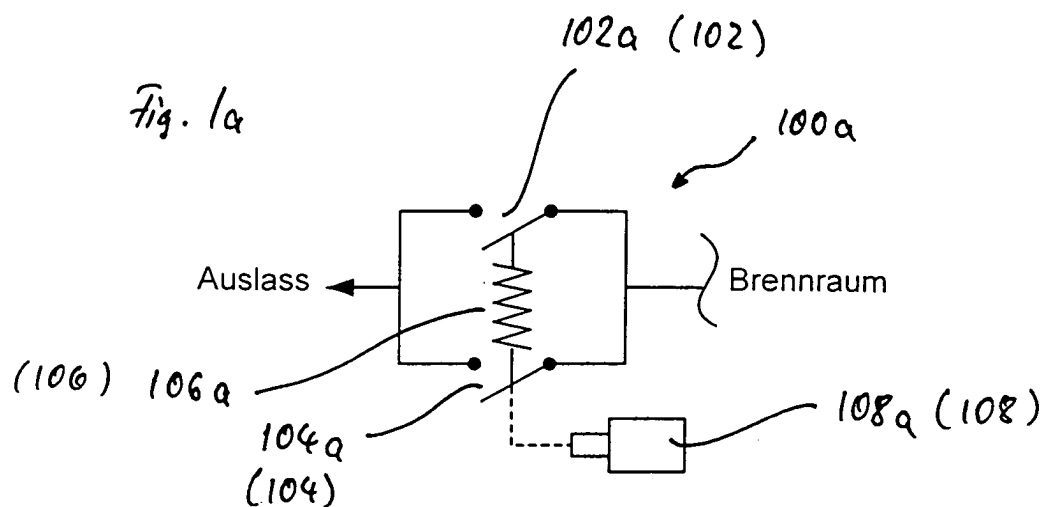
[0030] Im Gegensatz zu einer Ausgestaltung der Nebenstufe als Tellerventil ist bei einer Ausgestaltung als Nadelventil kein Anschlag in geschlossener Position gegeben. Figur 4b zeigt daher eine mögliche Konstruktion des oberen Endes eines Ventilstößels mit einem Anschlag. Im Beispiel ergibt sich die mögliche Relativbewegung durch den Abstand c abzüglich der Materialstärke d. Für den Fall, dass eine geführte Betätigung des zweistufigen Ventils mittels Nocken oder Schlepphebel erfolgt, kann eine derartige Maßnahme entfallen, so dass eine wie mit Figur 4d gezeigte Konstruktion ausreichend ist.

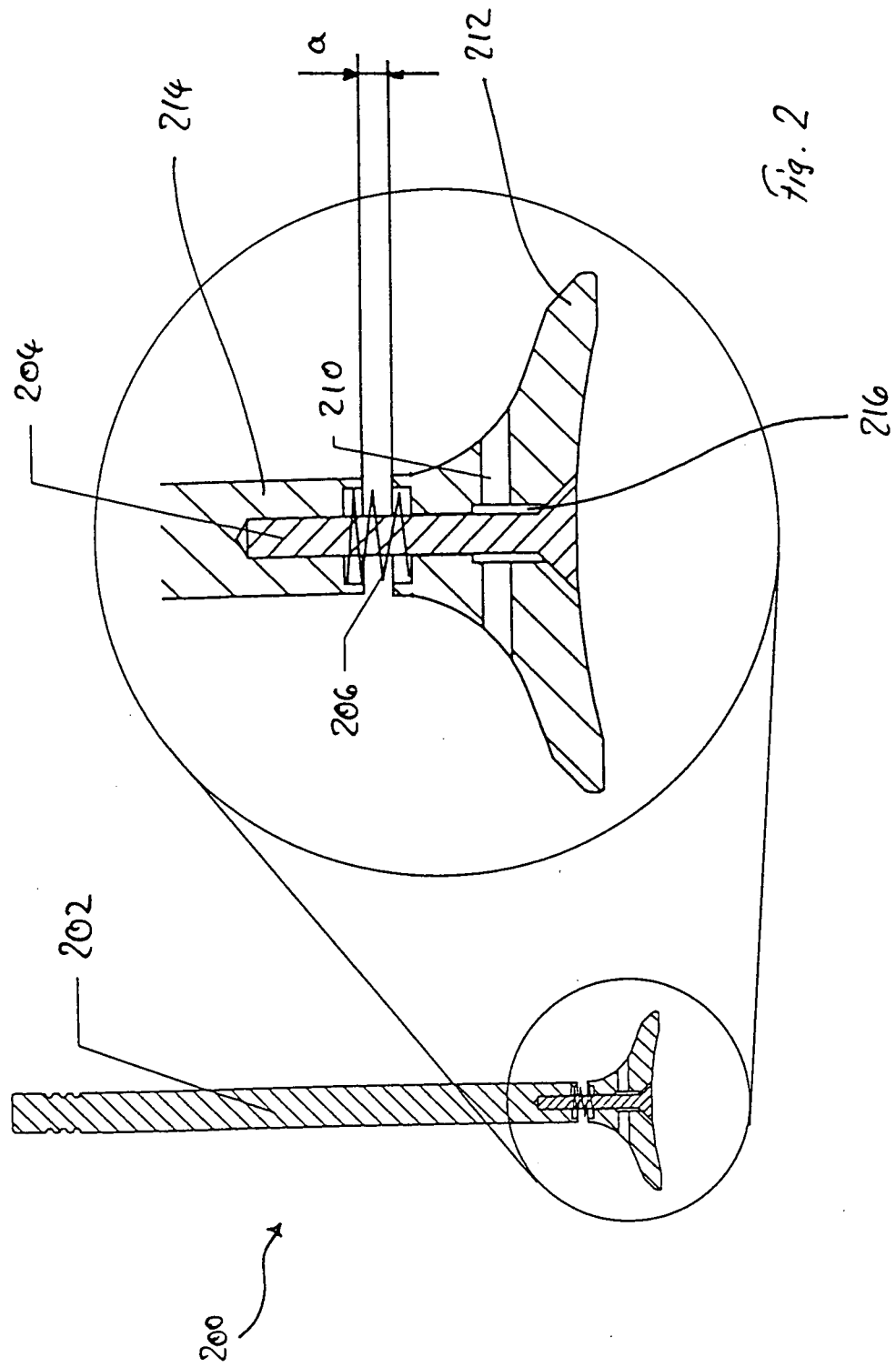
Patentansprüche

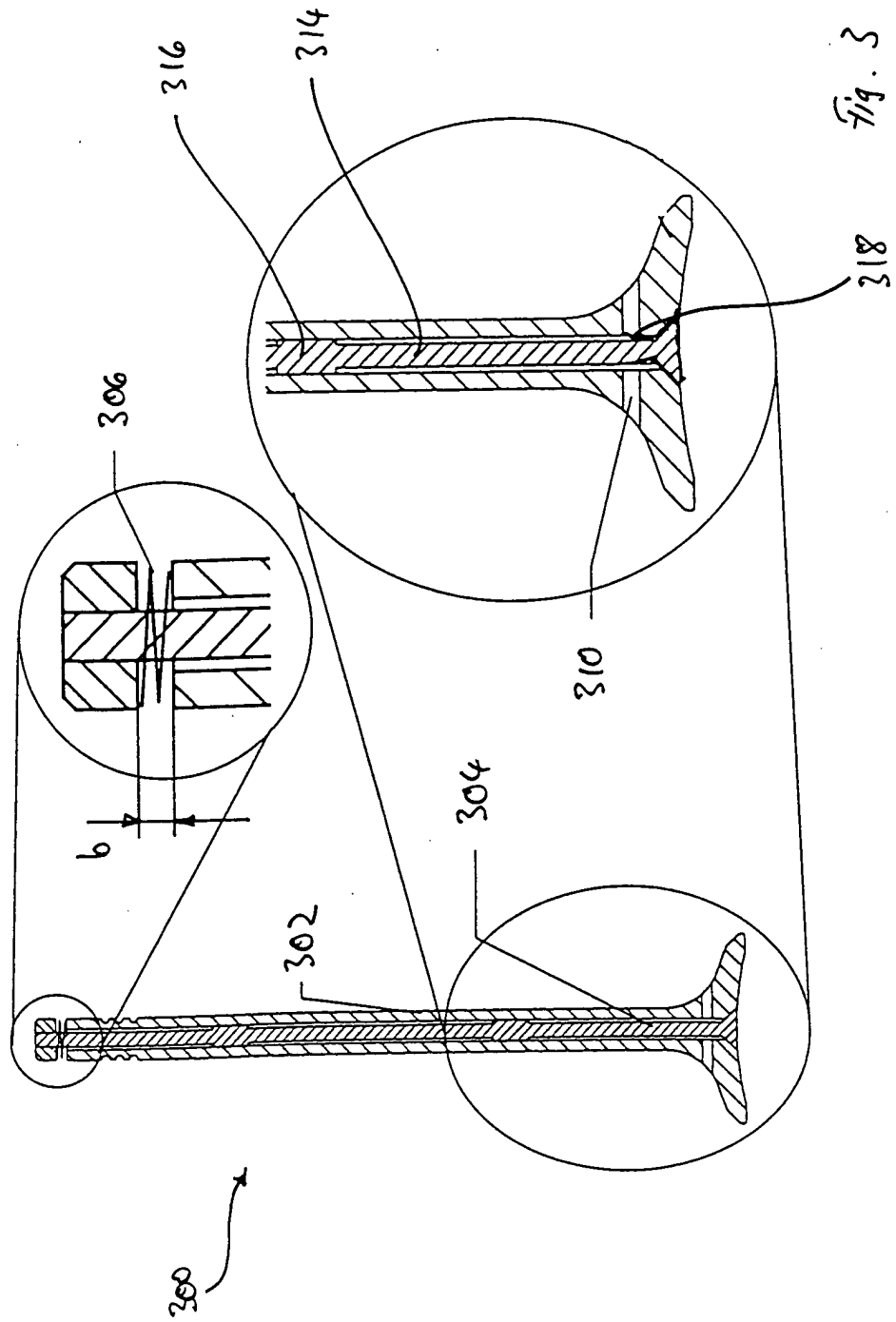
1. Auslasseinrichtung für den druckbeaufschlagbaren Brennraum einer Brennkraftmaschine umfassend ein gegen den im Brennraum vorherrschenden Druck öffnendes erstes Stellelement, **gekennzeichnet durch** ein vor dem ersten Stellelement (102, 202, 302) öffnendes zweites Stellelement (104, 204, 304, 404, 454).
2. Auslasseinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Funktion des zweiten Stellelementes (104, 204, 304, 404, 454) im Wesentlichen den Druckabbau im Brennraum und die Funktion des ersten Stellelementes (102, 202, 302) im Wesentlichen die Abfuhr des Ladungsvolumens umfasst.
3. Auslasseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels des zweiten Stellelementes (104, 204, 304, 404, 454) ein nur geringer und mittels des ersten Stellelementes (102, 202, 302) ein großer Auslassquerschnitt freigebbar ist.
4. Auslasseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste und das zweite Stellelement mittels einer Federanordnung (106, 206, 306) verbunden sind.
5. Auslasseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine mit dem ersten Stellelement (102, 202, 302) zusammenwirkende Betätigungseinrichtung (108) vorgesehen ist.
6. Auslasseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

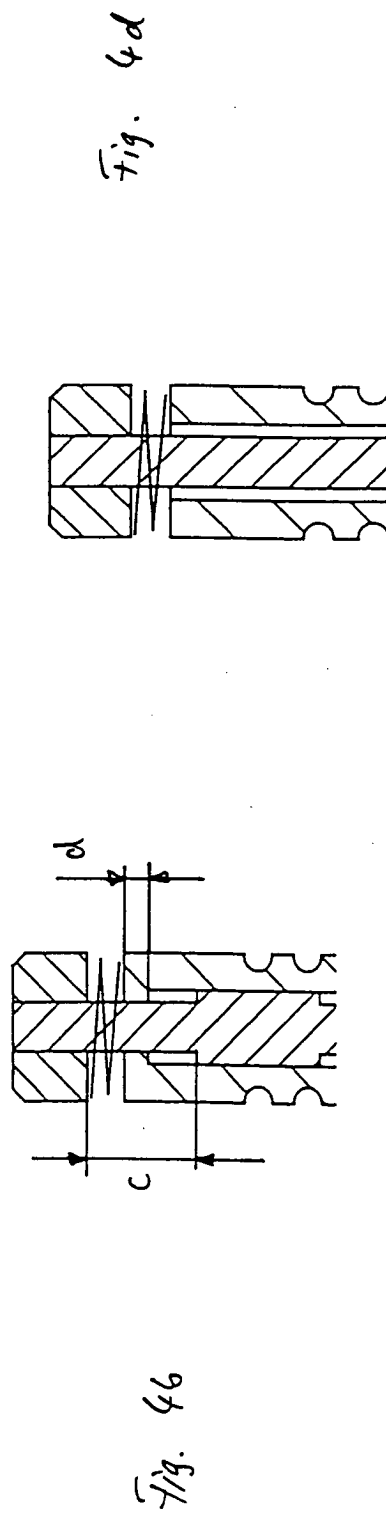
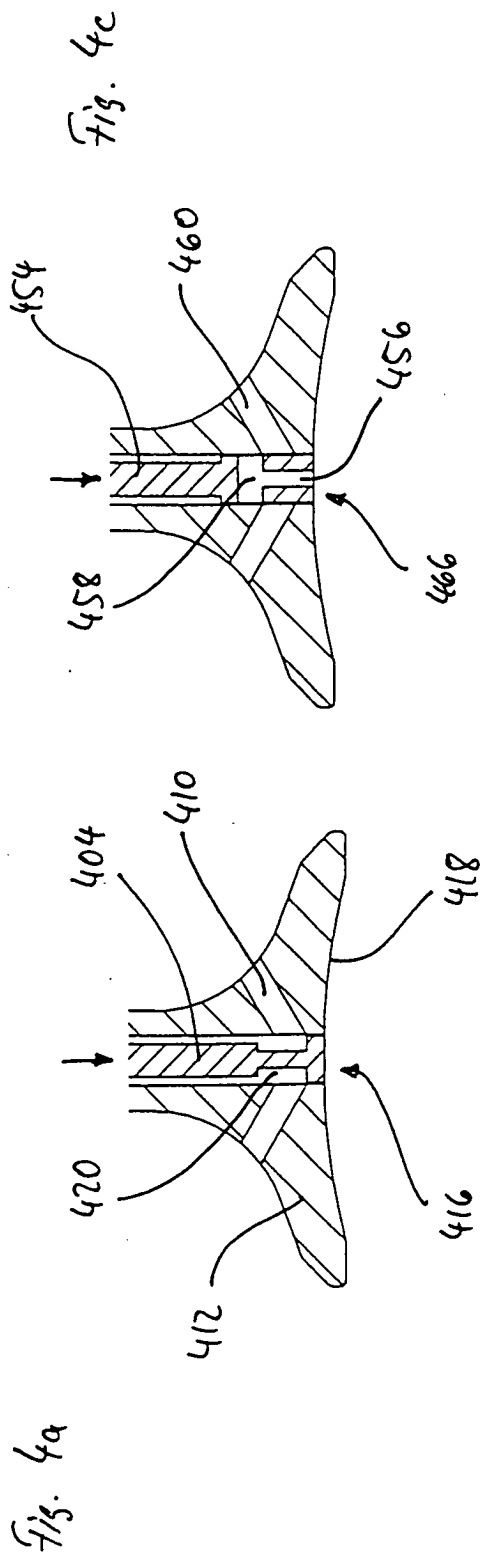
eine mit dem zweiten Stellelement (104, 204, 304, 404, 454) zusammenwirkende Betätigungseinrichtung (108) vorgesehen ist.

7. Auslasseinrichtung nach einem Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einer Betätigung zuerst das zweite Stellelement (104, 204, 304, 404, 454) geöffnet wird, wobei die Federanordnung (108) gespannt wird und nachfolgend das erste Stellelement (102, 202, 302) geöffnet wird.
8. Auslasseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher das erste Stellelement als Tellerventil ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Stellelement (104, 204, 304, 404, 454) ein konzentrisch zu diesem angeordnetes, zu ihm in axialer Richtung um einen vorbestimmten Betrag (a, b, c) relativ verschiebbares, einen geringeren Durchmesser aufweisendes Ventil (204, 304, 404, 454) ist.
9. Auslasseinrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schaft (214) des ersten Stellelementes (202) im unteren Bereich in einen Stößel- und einen Fußbereich geteilt ist und unter Zwischenschaltung der Federanordnung (206) Stößel- und Fußbereich in axialer Richtung relativ zueinander verschiebbar sind, wobei das zweite Stellelement (204) dem Stößelbereich zugeordnet ist.
10. Auslasseinrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Stellelement (302) rohrförmig ausgebildet ist und das zweite Stellelement (304) über dessen gesamte Länge nach oben hindurchgeführt ist.
11. Auslasseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Stellelement (202, 302) in seinem Fußbereich coaxial eine mittels des zweiten Stellelementes (204, 304) öffnen- bzw. verschließbare Bohrung (216, 318) aufweist, welche mit zumindest einem winklig zu ihr angeordneten, mit dem Auslass in Verbindung stehenden Druckausgleichskanal (210, 310, 410, 460) kommuniziert.











Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 00 7324

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 4 901 683 A (HUFF REGGIE D) 20. Februar 1990 (1990-02-20)	1-3,5,6, 8,10,11	F01L3/20 F01L1/28
Y	* das ganze Dokument *	4,7	

Y	US 6 138 616 A (SVENSSON ARNE) 31. Oktober 2000 (2000-10-31)	4,7	
	* Spalte 3, Zeile 45 - Spalte 4, Zeile 51; Abbildung 2 *		

X	US 1 728 500 A (JOSEPH MARTORELL) 17. September 1929 (1929-09-17)	1-3,5,6, 8	
	* das ganze Dokument *		

A	US 3 881 459 A (GAETCKE WERNER) 6. Mai 1975 (1975-05-06)	1	
	* Anspruch 1; Abbildung 1 *		

A	FR 2 527 682 A (FRANCILLON JEAN LOUIS) 2. Dezember 1983 (1983-12-02)	1	
	* das ganze Dokument *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) F01L
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 14. Juli 2003	Prüfer Clot, P
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patendokument, 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 03 00 7324

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.

14-07-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4901683	A	20-02-1990	CA	2009685 A1	24-02-1991

US 6138616	A	31-10-2000	SE	511835 C2	06-12-1999
			BR	9709200 A	10-08-1999
			DE	69718458 D1	20-02-2003
			EP	0896651 A1	17-02-1999
			JP	2000509128 T	18-07-2000
			SE	9601680 A	03-11-1997
			WO	9741346 A1	06-11-1997

US 1728500	A	17-09-1929	KEINE		

US 3881459	A	06-05-1975	KEINE		

FR 2527682	A	02-12-1983	FR	2527682 A1	02-12-1983

EPO FORM P0461

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