



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 824 180 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
18.02.1998 Patentblatt 1998/08

(51) Int. Cl.⁶: **F01L 1/46**

(21) Anmeldenummer: 97111990.4

(22) Anmeldetag: 15.07.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**

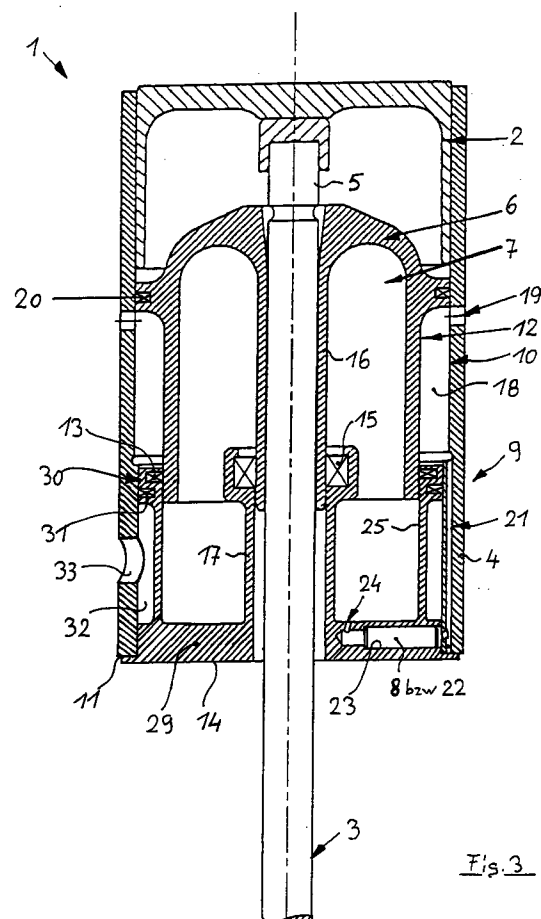
(71) Anmelder:
**Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft
80788 München (DE)**

(30) Priorität: 13.08.1996 DE 19632628

(72) Erfinder: **Schulz, Ulrich
80999 München (DE)**

(54) **Pneumatische Schliessfeder für ein Gaswechselventil einer Brennkraftmaschine**

(57) Für eine pneumatische Schließfeder für ein Gaswechselventil einer Brennkraftmaschine mit einem hubgesteuerten Kolben in einer ein komprimierbares Medium enthaltenden Arbeitskammer sowie einer die Arbeitskammer über ein Ventil druckgesteuert mit dem Medium versorgenden Vorrichtung wird zur Erzielung eines geringen Platz- und Bauaufwandes vorgeschlagen, daß eine aus Feder und Vorrichtung mit einer über den Federhub gesteuerten Pumpeinrichtung gestaltete Baueinheit eine selbstpumpende Schließfeder bildet.



EP 0 824 180 A1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine pneumatische Schließfeder der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 beschriebenen Bauart.

Derartige pneumatische Federn, auch als Luft- oder Gasfedern bekannt, sind je nach ihrer Verwendung zur Aufrechterhaltung einer vorgegebenen Federkennlinie oder zur Veränderung der Federkennlinie mit einer die Mediums-Zu- und/oder Abfuhr bewirkenden Vorrichtung verbunden. Eine solche Vorrichtung kann ein Luft- oder Gasspeicher sein, wobei der jeweilige Speicher bzw. Akkumulator mittels einer zusätzlichen Druckquelle aufgeladen oder über eine gesonderte Pumpe/Kompressor ständig nachgeladen ist.

Beispielhafte Ausgestaltungen der vorbeschriebenen Art für pneumatische Schließ-Federn für Gaswechselventile von Brennkraftmaschinen sind aus der GB-PS 392 294, der DE 38 08 542 C2 und der EP 0 536 513 B1 bekannt. Der Bauaufwand und Platzbedarf jeder der bekannten Vorrichtungen zur Versorgung der jeweiligen Schließ-Feder mit dem jeweiligen Medium ist in nachteiliger Weise nicht unerheblich.

Weiter ist aus der DE 29 49 413 A1 eine mit einer metallischen Druckfeder kombinierte pneumatische Schließ-Feder für ein Gaswechselventil bekannt, bei der ein Teil der beim Ventilöffnungshub komprimierten Luft über eine in beiden Richtungen frei durchströmte Drosselbohrung in eine Speicherkammer zur drehzahlabhängigen Änderung der Luftfeder-Kennlinie gepumpt ist.

Schließlich ist aus der AT-PS 322 918 ein selbstpumpendes Luftfederungselement zur Abstützung relativ schwerer Lasten, insbesondere bei Radaufhängungen von Kraftfahrzeugen bekannt. Dieses umfaßt eine in einem Zylinder über einen Ringkolben geführte hohle Kolbenstange, wobei der zwischen Zylinder und hohler Kolbenstange und vom Ringkolben abgeschlossene Ringraum über die Bewegungen der Kolbenstange als Pumpe dient, wobei die im Ringraum verdichtete Umgebungsluft über ein Rückschlagventil in den von der hohen Kolbenstange umschlossenen Arbeitsraum eingebracht ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße pneumatische Schließfeder derart weiterzubilden, daß die Versorgung einer Arbeitskammer mit einem pneumatischen Medium bei geringstem Bauaufwand ohne wesentlichen zusätzlichen Platzbedarf sichergestellt ist.

Diese Aufgabe ist mit dem Patentanspruch 1 gelöst, wobei mit der erfindungsgemäßen Betätigung der Pumpeinrichtung über den Federhub der pneumatischen Schließfeder die Pumpeinrichtung vorteilhaft kleinbauend in der Schließfeder integriert ist ohne wesentlichen zusätzlichen Platzbedarf der aus Schließfeder und pneumatischer Versorgungs-Vorrichtung gestalteten Baueinheit. Diese kompakte Baueinheit ist vorteilhaft dadurch erreicht, daß die Pumpeinrichtung

einen zwischen einem äußeren Zylinder und einem Kolbenhemd des in dem Zylinder geführten Kolbens gebildeten Ringraum umfaßt, der einerseits über eine fest angeordnete Dichtung der äußeren Begrenzung der Arbeitskammer der Schließfeder begrenzt ist und andererseits über einen mit dem Kolben antriebsfest jenseits einer im äußeren Zylinder zum Ringraum vorgesehenen Zuströmöffnung verbundenen Ringkolben, wobei der Pumpen-Ringraum über einen Kanal im äußeren Zylinder mit einem druckgesteuert öffnenden Ventil mit der vom Kolben im wesentlichen umschlossenen Arbeitskammer mediumsführend in Verbindung steht.

Diese in der Wahl der Bauabmessungen in Verbindung mit der gewünschten Pumpwirkung vorteilhafte Ausgestaltung ist in besonders einfacher Weise mit einer im Anspruch 8 beschriebenen pneumatischen Schließfeder zu kombinieren. Das Besondere dieser in der EP 0 697 540 A2 offenbarten Schließfeder ist eine zwischen dem Zylinder und dem Kolben angeordnete Dichtungsanordnung, die es erlaubt, die Schließfeder ohne montierter Betätigungsstange bzw. ohne eingesetztem Ventil-Schaft auf ihre Funktion außerhalb ihres Einsatzortes zu prüfen. Diese Schließfeder bietet sich durch ihren Aufbau eines gesonderten Zylinders und eines darin gleitbeweglich angeordneten Kolbens besonders vorteilhaft für die erfindungsgemäße Ausbildung eines per se aus der vorerwähnten AT-PS 322 918 bekannten Pumpen-Ringraumes an.

Diese in der Wahl der Bauabmessungen in Verbindung mit der gewünschten Pumpwirkung vorteilhafte Ausgestaltung ist in besonders einfacher Weise mit einer im Anspruch 8 beschriebenen pneumatischen Feder zu kombinieren. Das Besondere dieser in der EP 0 697 540 A2 offenbarten Feder ist eine zwischen dem Zylinder und dem Kolben angeordnete Dichtungsanordnung, die es erlaubt, die Feder ohne montierter Betätigungsstange bzw. ohne eingesetztem Ventil-Schaft auf ihre Funktion außerhalb ihres Einsatzortes zu prüfen. Diese Schließfeder bietet sich durch ihren Aufbau eines gesonderten Zylinders und eines darin gleitbeweglich angeordneten Kolbens besonders vorteilhaft für die erfindungsgemäße Ausbildung eines per se aus der vorerwähnten AT-PS 322 918 bekannten Pumpen-Ringraumes an.

Gemäß einer zusätzlichen Ausgestaltung der Erfindung ist das in der erfindungsgemäßen Baueinheit integrierte Ventil in einer Erweiterung des den Pumpen-Ringraum mit der Arbeitskammer der Feder verbindenden Überströmkanals angeordnet. Diese Ausgestaltung ermöglicht in vorteilhafter Weise die Anordnung des Überström-Kanals bzw. Abschnitte davon sowie die Erweiterung in den Begrenzungen des Zylinders sowie seines Bodendeckels vorzusehen.

Gemäß einem ersten, beanspruchten Ausführungsbeispiel sieht die Erfindung vor, den Bodendeckel des Zylinders mit einem zum Kolbenhemd des Kolbens koaxial angeordneten Kragen zu versehen, wobei der abschnittsweise die Arbeitskammer des eintauchenden

Kolbens begrenzende Kragen mit dem Zylinder ein stromab des Pumpen-Ringraumes der Arbeitskammer vorgeschaltetes Speichervolumen bildet. Mit dem über eine Drosselbohrung mit der Arbeitskammer verbundenen Speichervolumen sind funktions-nachteilige Druckschwankungen in der Arbeitskammer vermieden.

Beim zweiten, beanspruchten Ausführungsbeispiel ist der in einem Zylinder gleitbeweglich angeordnete Kolben im freien Endabschnitt seines Kolbenhemdes mit einem lösbar angeordneten Dicht- und Führungsring ausgerüstet. Durch den Fortfall eines Speichervolumens ist eine vergrößerte Arbeitskammer mit einem höheren Kompressionsenddruck erzielt.

In einem dritten, beanspruchten Ausführungsbeispiel ist die das Ventil aufnehmende Erweiterung des Überström-Kanals im Boden des Bodendeckels des Zylinders angeordnet, wobei diese Erweiterung mit einem beispielsweise in der Begrenzung des Zylinders durch Bohren ausgebildeten Kanal mit dem Pumpen-Ringraum in Verbindung steht. Über einen am Bodendeckel zum Kolben konzentrisch angeordneten Kragen mit einer mit der Innenseite des Zylinders zusammenwirkenden Dichtungsanordnung sowie mit einer mit der Außenseite des Kolbenhemdes zusammenwirkenden Dichtungsanordnung begrenzt dieser Kragen mit dem Zylinder eine Kühlkammer, die über Durchbrechungen im Zylinder beispielsweise mit dem Kühlmittelkreislauf einer Brennkraftmaschine in Verbindung stehen kann. Vorzugsweise steht diese Kühlkammer mit einer in der P 196 03 536 für eine flüssigkeitsgekühlte Brennkraftmaschine vorgeschlagene Kühlanordnung in Verbindung.

Bei einer Ausgestaltung des in der erfindungsgemäßen Baueinheit integrierten, zwischen dem Pumpen-Ringraum und der Arbeitskammer angeordneten Ventils als Einwegventil bzw. Rückschlagventil ergibt sich ab einem bestimmten eingebrachten Mediumsvolumen, daß der dort befindliche Druck dem Verdichtungsdruck im Pumpen-Ringraum entspricht, so daß kein weiteres gasförmiges Medium über das Einwegventil in die Arbeitskammer gefördert ist. Dies ergibt den überraschenden Vorteil, daß die erfindungsgemäß angeordnete Pumpeinrichtung bei Gleichheit der vorgenannten Drücke als mit der pneumatischen Feder parallel wirkende Zusatzfeder dient.

Aufgrund des Fortfalls der im Stand der Technik bekannten, platz- und bauaufwendigen Versorgungsvorrichtungen für in Brennkraftmaschinen als Schließfedern für Gaswechselventile dienende pneumatische Federn können herkömmliche Brennkraftmaschinen vorteilhaft auf erfindungsgemäß gestaltete pneumatische Schließfedern umgerüstet werden.

Die Erfindung ist anhand von in der Zeichnung dargestellten, bevorzugten Ausführungsbeispielen beschrieben. Es zeigt:

Figur 1 Eine pneumatische Feder als Schließfeder für ein Gaswechselventil mit einer erfin-

dungsgemäß angeordneten Pumpeinrichtung mit einem der Arbeitskammer vorgeschalteten Speichervolumen,

5 Figur 2 eine erfindungsgemäße pneumatische Feder als Schließfeder für ein Gaswechselventil mit einer vergrößerten Arbeitskammer durch einen am Kolben im freien Kolbenhemd-Ende lösbar angeordneten Dicht- und Führungsring,

10 Figur 3 eine erfindungsgemäße pneumatische Feder als Schließfeder für ein Gaswechselventil mit einer die Arbeitskammer abschnittsweise umgebenden Kühlkammer.

Eine pneumatische Feder 1 dient in einer nicht dargestellten Brennkraftmaschine als Schließfeder für ein über eine Steuerwelle und einen zwischengeschalteten Stößel 2 hubbetätigtes Gaswechselventil 3. Für einen vorteilhaft einfachen Aufbau ist der Stößel 2 in einem Zylinder 4 der pneumatischen Schließfeder 1 gleitbeweglich geführt. Die Schließfeder 1 umfaßt in dem Zylinder 4 einen über den Schaft 5 des Gaswechselventils 3 hubgesteuerten Kolben 6 in einer ein komprimierbares Medium enthaltenden Arbeitskammer 7, sowie eine die Arbeitskammer 7 über ein Ventil 8 druckgesteuert mit dem Medium versorgende Vorrichtung 9.

Erfindungsgemäß bildet eine aus der Feder 1 und der Vorrichtung 9 mit einer über den Federhub gesteuerten Pumpeinrichtung 10 gestaltete Baueinheit 11 eine selbstpumpende Feder 1.

Bei der in Figur 1 dargestellten Schließfeder 1 bilden der Zylinder 4 sowie der hubgesteuerte Kolben 6 mit einem Kolbenhemd 12 unter Zwischenschaltung einer Dichtung 13 eine äußere Begrenzung der Arbeitskammer 7, wobei zur Ausgestaltung einer inneren Begrenzung der Arbeitskammer 7 zur Bildung einer gesonderten, gegen die Umgebung dichte Feder 1 am Bodendeckel 14 des Zylinders 4 und am Kolben 6 den Ventilschaft 5 umschließend angeordnete, unter Zwischenschaltung einer weiteren Dichtung 15 miteinander teleskopartig zusammenwirkende Rohrabschnitte 16 und 17 vorgesehen sind. Diese in der EP-A 0 697 540 näher beschriebene Schließfeder 1 kennzeichnet sich erfindungsgemäß dadurch, daß die Pumpeinrichtung 10 einen zwischen dem Zylinder 4 und dem Kolbenhemd 12 des Kolbens 6 gebildeten Ringraum 18 umfaßt, der einerseits über eine fest angeordnete Dichtung 13 der äußeren Begrenzung der Feder 1 begrenzt ist und andererseits über einen mit dem Kolben 6 antriebsfest jenseits einer Zuströmöffnung 19 vorhandenen Ringkolben 20, wobei der Pumpen-Ringraum 18 über einen Kanal 21 mit einem druckgesteuert öffnenden Rückschlagventil 22 mit der Arbeitskammer 7 medienführend in Verbindung steht.

Wie aus der Figur 1 weiter ersichtlich, ist das Rückschlagventil 22 im bodendeckelseitigen Bereich des

Zylinders 4 in einer Erweiterung 23 des Kanals 21 angeordnet, wobei die Erweiterung 23 mit der Arbeitskammer über eine Drosselbohrung 24 verbunden ist.

Weiter zeigt die Figur 1, daß das Kolbenhemd 12 des hubgesteuerten Kolbens 6 in einen am Bodendeckel 14 des Zylinders 4 angeordneten, konzentrischen Kragen 25 eintaucht, der pumpenringraumseitig die fest angeordnete Dichtung 13 der äußeren Begrenzung der Feder 1 trägt. Ferner begrenzt der dünnwandig gestaltete Kragen 25 mit einem bodendeckelseitigen Abschnitt des Zylinders 4 ein ringförmiges Speichervolumen 26 zwischen Pumpen-Ringraum 18 und Arbeitskammer 7, wobei das mit dem Ringraum 18 druckgesteuert verbundene Speichervolumen 26 über die Drosselbohrung 24 mit der Arbeitskammer 7 in Verbindung steht.

Mit der Erfindung ist die in Figur 1 als eine Funktionseinheit in einer gegen die Umgebung dicht abgeschlossenen Ein-Kammer-Bauart dargestellte Schließfeder 1 auf baulich einfache Art zu einer selbstpumpenden Feder 1 weitergebildet, ohne daß bei einer vom Einsatzort der Schließfeder 1 gesonderten Überprüfung auf Funktion und Dichtheit eine Beschränkung hinzunehmen ist.

Das in Figur 2 gezeigte Ausführungsbeispiel der Schließfeder 1 unterscheidet sich von der in Figur 1 durch das Fehlen eines Speichervolumens 26 zur Erzielung einer im Volumen größeren Arbeitskammer 7. Hierfür weist der Kolben 6 im freien Endabschnitt seines Kolbenhemdes 12 jenseits der fest angeordneten Dichtung 13 einen lösbar angeordneten Dicht- und Führungsring 27 zur gleitbeweglichen Verbindung mit dem Zylinder 4 auf, wobei der Zylinder 4 zwischen der Dichtung 13 und dem Dicht- und Führungsring 27 angeordnet eine Belüftungsöffnung 28 aufweist. Auch diese Schließfeder 1 ist in Kombination mit der Federhubgesteuerten Pumpeinrichtung 10 einer die Arbeitskammer 7 mit Medium versorgenden Vorrichtung 9 zu einer selbstpumpenden Feder 1 weitergebildet, deren vom Einsatzort gesonderte Überprüfung auf Funktion und Dichtheit ohne einer Beschränkung gewährleistet ist.

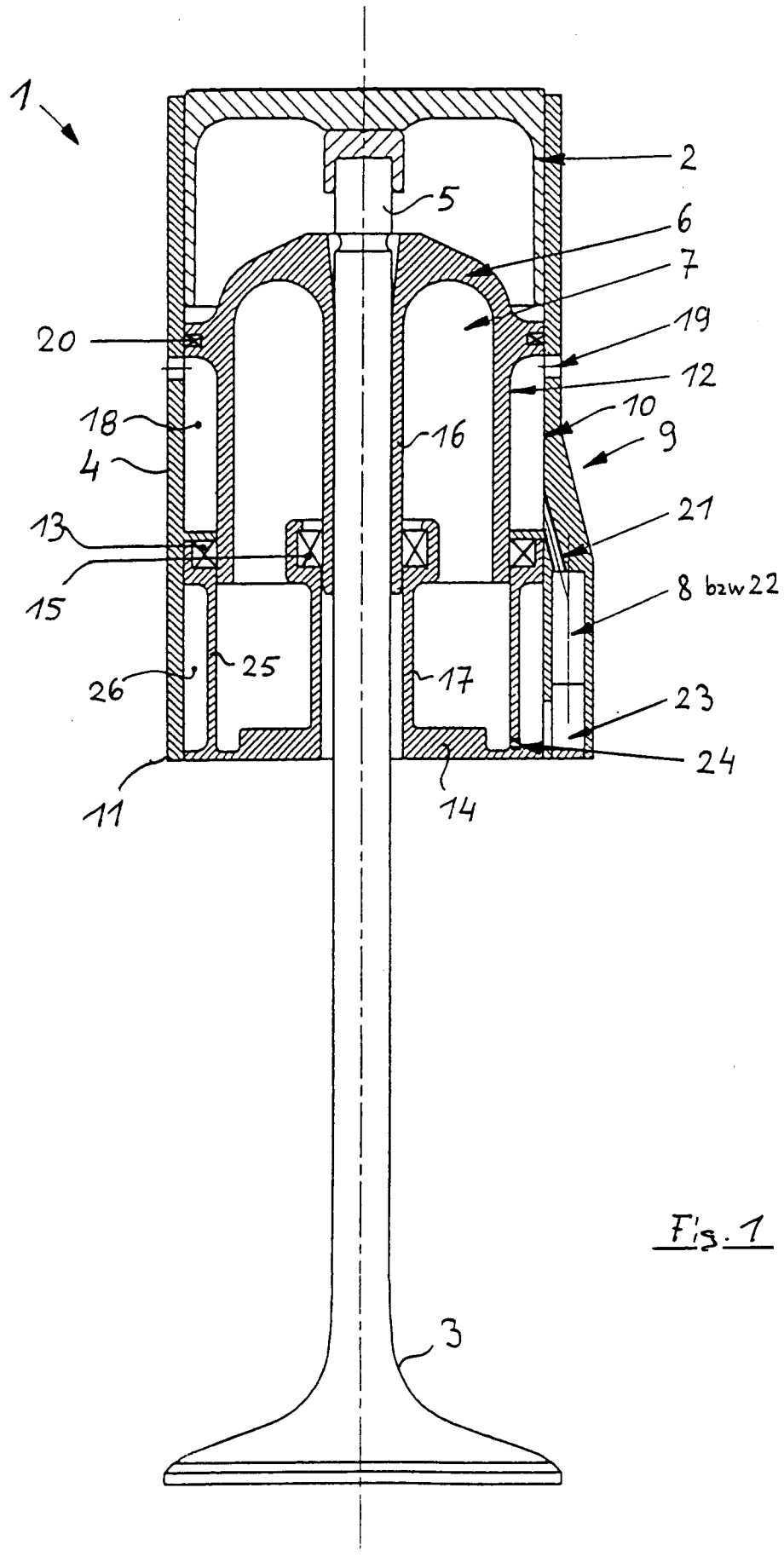
Bei der in Figur 3 dargestellten Schließfeder 1 ist in weiterer erfindungsgemäßer Ausgestaltung vorgesehen, daß ein im bodendeckelseitigen Wandbereich des Zylinders 4 angeordneter Kanal 21 den Pumpen-Ringraum 18 mit einer im Boden 29 des Bodendeckels 14 angeordneten, der Aufnahme des Rückschlagventils 22 dienenden Erweiterung 23 in Verbindung steht. Die Ausgestaltung kennzeichnet sich weiter dadurch, daß ein am Bodendeckel 14 zum Kolbenhemd 12 des Kolbens 6 konzentrisch angeordneter Kragen 25 im freien Endbereich eine den Pumpen-Ringraum 18 begrenzende Dichtungsanordnung 30 aufweist, die in einer Außenumfangsnut eine mit dem Innenumfang des Zylinders 4 zusammenwirkende Dichtung 31 sowie in einer Innenumfangsnut die mit dem Außenumfang des Kolbenhemdes 12 zusammenwirkende Dichtung 13 umfaßt.

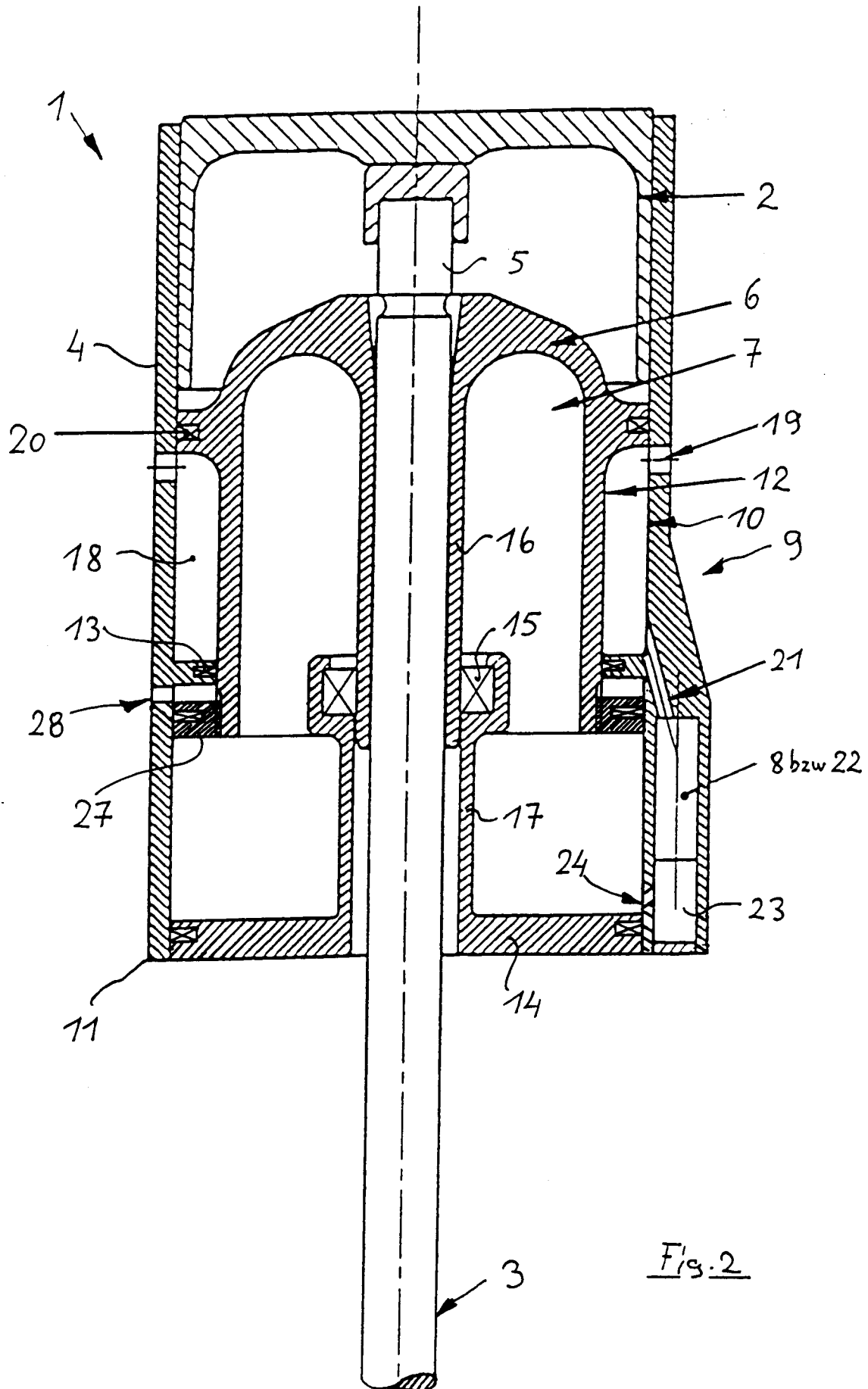
Diese erfindungsgemäße Ausgestaltung erlaubt es zum einen, den Überströmkanal 21 als eine Bohrung in einem radial nach innen verdickten Wandabschnitt des Zylinders 4 auszubilden und ferner den Ringraum zwischen dem Kragen 25 und dem Zylinder 4 als eine Kühlkammer 32 zu nutzen, die über Durchbrechungen 33 im Zylinder 4 beispielsweise mit einer Kühleinrichtung der nicht dargestellten Brennkraftmaschine in Wirkverbindung steht, wie dies in der P 196 03 536 näher beschrieben ist.

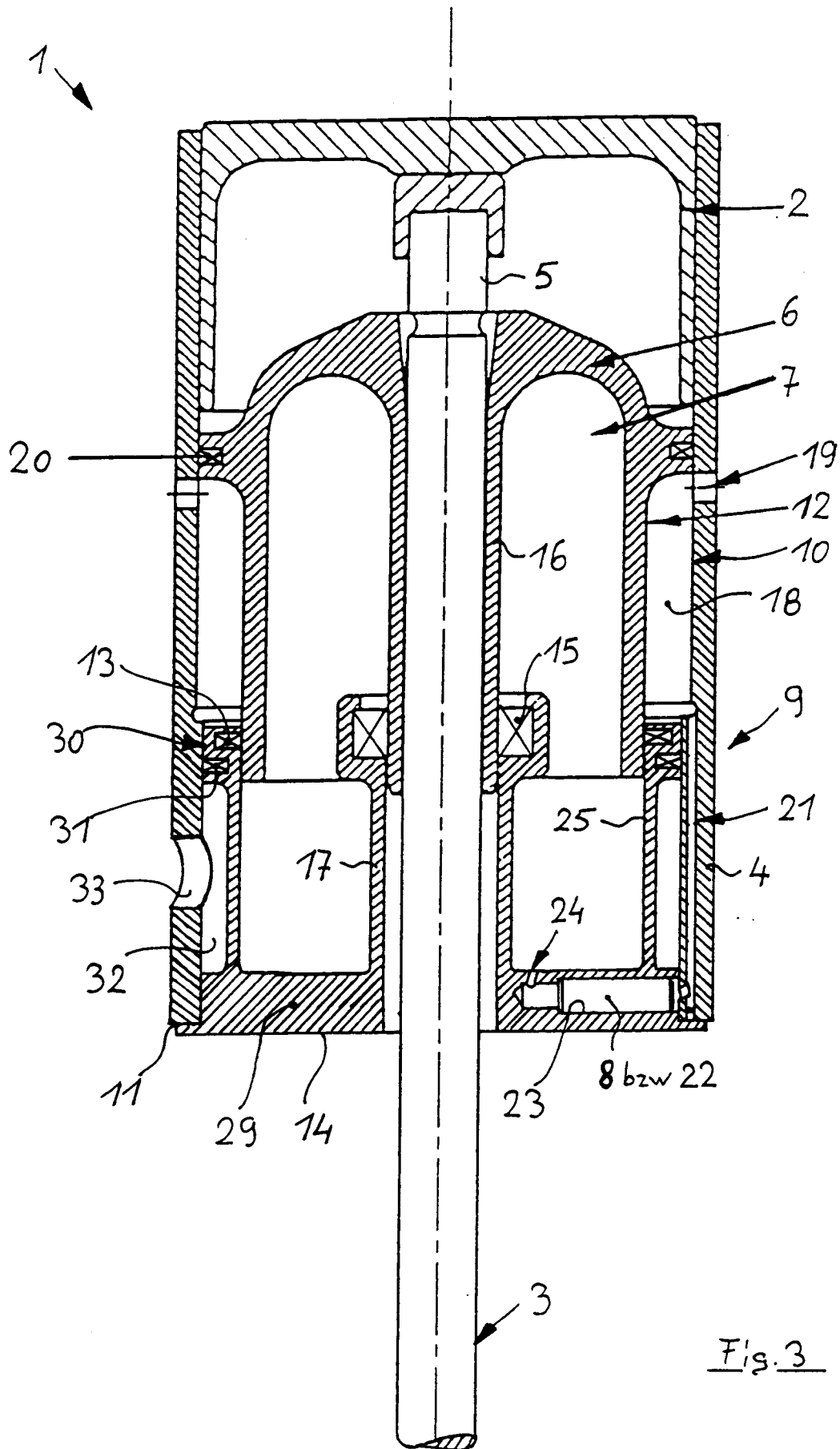
Patentansprüche

1. Pneumatische Schließfeder für ein Gaswechselventil einer Brennkraftmaschine,
 - die einen hubgesteuerten Kolben (6) in einer ein komprimierbares Medium enthaltenden Arbeitskammer (7) umfaßt, sowie
 - eine die Arbeitskammer (7) über ein Ventil (8, 22) druckgesteuert mit dem Medium versorgende Vorrichtung (9), dadurch gekennzeichnet,
 - daß eine aus Schließfeder (1) und Vorrichtung (9) mit einer über den Federhub gesteuerten Pumpeinrichtung (10) gestaltete Baueinheit (11) eine selbstpumpende Schließfeder (1) bildet, wobei
 - die Pumpeinrichtung (10) einen zwischen einem äußeren Zylinder (4) und einem Kolbenhemd (12) des in dem Zylinder (4) geführten Kolbens (6) gebildeten Ringraum(18) umfaßt, der
 - einerseits über eine fest angeordnete Dichtung (13) der äußeren Begrenzung der Arbeitskammer (7) der Schließfeder (1) begrenzt ist und
 - andererseits über einen mit dem Kolben (6) antriebsfest jenseits einer im äußeren Zylinder (4) zum Ringraum (18) vorgesehenen Zuströmöffnung (19) verbundenen Ringkolben (20), wobei
 - der Pumpen-Ringraum (18) über einen Kanal (21) im äußeren Zylinder (4) mit einem druckgesteuert öffnenden Ventil (8 bzw. Rückschlagventil 22) mit der vom Kolben (6) im wesentlichen umschlossenen Arbeitskammer (7) mediumsührend in Verbindung steht (Figuren 1 bis 3).
2. Schließfeder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet

- daß das Ventil (8) bzw. das Rückschlagventil (22) im bodendeckelseitigen Bereich des Zylinders (4) in einer Erweiterung (23) des Kanals (21) angeordnet ist, wobei 5
 - die Erweiterung (23) mit der Arbeitskammer (7) über eine Drosselbohrung (24) in Verbindung steht (Figuren 1 bis 3).
3. Schließfeder nach der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet 10
- daß das Kolbenhemd (12) des hubgesteuerten Kolbens (6) in einen am Bodendeckel (14) des Zylinders (4) angeordneten Kragen (25) eintaucht, der 15
 - pumpenringraumseitig die fest angeordnete Dichtung (13) der äußeren Begrenzung der Schließfeder (1) trägt, und ferner 20
 - der dünnwandig gestaltete Kragen (25) mit einem bodendeckelseitigen Abschnitt des Zylinders (4) ein ringförmiges Speichervolumen (26) zwischen Pumpen-Ringraum (18) und Arbeitskammer (7) begrenzt, mit der 25
 - das mit dem Ringraum (18) druckgesteuert verbundene Speichervolumen (26) über die Drosselbohrung (24) in Verbindung steht (Figur 1). 30
4. Schließfeder nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, 35
- daß der Kolben (6) im freien Endabschnitt seines Kolbenhemdes (12) jenseits der fest angeordneten Dichtung (13) einen lösbar angeordneten Dicht- und Führungsring (27) zur gleitbeweglichen Verbindung mit dem Zylinder (4) aufweist, wobei 40
 - der Zylinder (4) zwischen der Dichtung (13) und dem Dicht- und Führungsring (27) angeordnet eine Belüftungsöffnung (28) aufweist (Figur 2). 45
5. Schließfeder nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, 50
- daß ein im bodendeckelseitigen Wandbereich des Zylinders (4) angeordneter Kanal (21) den Pumpen-Ringraum (18) mit einer im Boden (29) des Bodendeckels (14) angeordneten, der Aufnahme des Ventils (8) bzw. des Rückschlagventils (22) dienenden Erweiterung (23) in Verbindung steht und 55
- daß ein am Bodendeckel (14) zum Kolbenhemd (12) des Kolbens (6) konzentrisch angeordneter Kragen (25) im freien Endbereich eine den Pumpen-Ringraum (18) begrenzende Dichtungsanordnung (30) aufweist, die
 - in einer Außenumfangsnut eine mit dem Innenumfang des Zylinders (4) zusammenwirkende Dichtung (31) sowie in einer Innenumfangsnut die mit dem Außenumfang des Kolbenhemdes (12) zusammenwirkende Dichtung (13) umfaßt (Figur 3).
6. Schließfeder nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet,
- daß der Kragen (25) mit dem Zylinder (4) eine Kühlkammer (32) begrenzt, die
 - über Durchbrechungen (33) im Zylinder (4) mit einem Kühlmedium versorgt ist (Figur 3).
7. Schließfeder nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinder (4) in seinem freien Endabschnitt der Führung eines auf den Schaft (5) des Gaswechselventils (3) hubgesteuert einwirkenden Stößels (2) dient (Figuren 1 bis 3).
8. Schließfeder nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß an Zylinder (4), Bodendeckel (14) und Kolben (6) den Ventil-Schaft (5) umschließend angeordnete, unter Zwischenschaltung einer weiteren Dichtung (15) miteinander teleskopartig zusammenwirkende Rohrabschnitte (16, 17) eine innere Begrenzung der Arbeitskammer (7) einer gesonderten, gegen die Umgebung dichte Schließfeder (1) bilden.









Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 11 1990

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE		
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch
A,D	AT 322 918 B (FIRMA ANTON CERNY JUN.) * das ganze Dokument *	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 18, no. 691 (M-1731), 26.Dezember 1994 & JP 06 272521 A (MAZDA MOTOR CORP), 27.September 1994, * Zusammenfassung *	1
A	EP 0 697 540 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1
A	EP 0 040 675 A (BOGE GMBH) * Seite 9, Zeile 34 - Seite 11, Spalte 18; Abbildung 3 *	1
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	7.Oktober 1997	Klinger, T
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 Patentdokument, 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)