

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 787 893 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
06.08.1997 Patentblatt 1997/32

(51) Int. Cl.⁶: **F01L 1/46**, F01P 3/14

(21) Anmeldenummer: 96119256.4

(22) Anmeldetag: 02.12.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

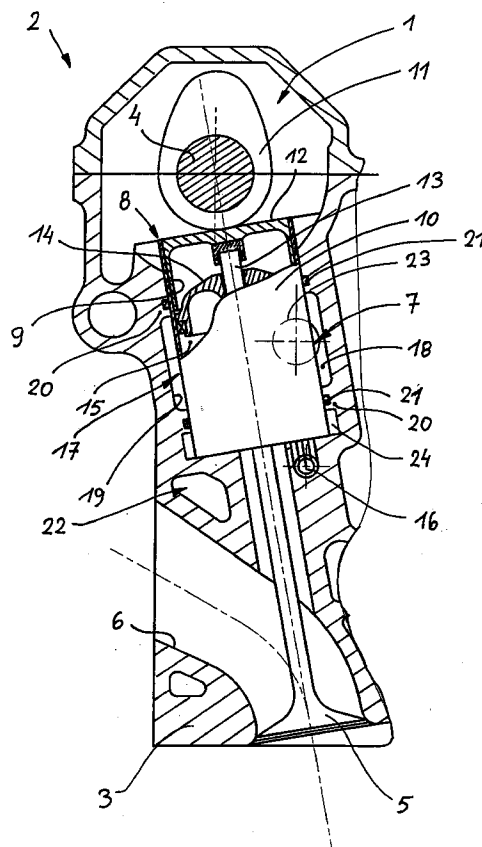
(30) Priorität: 01.02.1996 DE 19603536

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

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

(54) Ventiltrieb für Brennkraftmaschinen mit einer pneumatischen Schliessfeder für ein Gaswechselventil

(57) Für einen Ventiltrieb für Brennkraftmaschinen mit einer flüssigkeitsgekühlten pneumatischen Schließfeder für ein Gaswechselventil wird zur Erzielung einer in Abhängigkeit der Maschinendrehzahl bewirkten Wärmeabfuhr vorgeschlagen, daß ein Zylinder einer als Kolben-/Zylinder-Einheit gestalteten Schließfeder über einen Außenumfangsabschnitt mindestens im Hubbereich des Schließfeder-Kolbens von einem im Kühlmantel einer flüssigkeitsgekühlten Brennkraftmaschine zwangsumgewälzten Kühlmittel beaufschlagt angeordnet ist.



EP 0 787 893 A1

Beschreibung

Die Erfindung geht gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 von der DE-A 42 14 839 aus.

Bei diesem bekannten Ventiltrieb ist die als Kolben-/Zylinder-Einheit gestaltete pneumatische Schließfeder über ihren Zylinder in eine Ausnehmung des Zylinderkopfes der Brennkraftmaschine eingepreßt zur Erzielung einer guten Ableitung der beim Komprimieren des eingeschlossenen Gasvolumens entstehenden Wärme.

Weiter ist zur Unterstützung der Wärmeableitung für den Zylinder dieser pneumatischen Feder ein Material mit guter Wärmeleitfähigkeit, wie beispielsweise eine Kupfer-Beryllium-Legierung vorgeschlagen.

Schließlich ist zur zusätzlichen Wärmeableitung der Zylinder der Schließfeder-Einheit mit einer erheblichen Wandstärke ausgebildet zur Ausbildung von Kühlkanälen zum Durchlauf von aus dem Ventiltrieb ablaufendem Schmieröl.

Die vorgenannten Maßnahmen zur Kühlung einer pneumatischen Feder bzw. Schließfeder sind aufwendig. Besonders aufwendig erscheinen diese Maßnahmen bei ventilsteuerten Schließfedern mit einer minimalen Gasleckage sowie bei einer aus der DE-A 29 49 413 bekannten Bauart von pneumatischen Schließfedern, bei denen das eingeschlossene Gasvolumen bei niedrigen Maschinendrehzahlen zwar jeweils über eine offene Drosselbohrung in gewissem Umfang in einen Speicherraum verdrängt ist, jedoch bei hohen Maschinendrehzahlen aufgrund der Drosselung kaum ein Abströmen und damit ein temperaturwirksamer Gasaustausch erfolgt. Dieses drehzahlabhängig drosselbedingt verhinderte Abströmen von Gas in einen nach außen abgeschlossenen Speicherraum oder gemäß der GB-PS 392 294 in einen in der Gasversorgungsleitung angeordneten Speicher ergibt wie bei einer ventilsteuerten Schließfeder mit minimaler Leckage eine drehzahlabhängige Veränderung der Schließfeder-Rückstellkräfte bei erheblichem Anfall an Kompressionswärme aufgrund zu kleinen Gasaustausches. Diese Kompressionswärme kann bei längerem Betrieb in höheren Maschinendrehzahlen und ungenügender Wärmeabfuhr zu einer härteren bzw. steileren Federkennlinie der Schließfeder mit nachteiliger Zunahme an Reibleistung im Ventiltrieb führen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, für eine pneumatische Schließfeder eines gattungsgemäßen Ventiltriebes eine Kühlanordnung aufzuzeigen, die zumindest eine in Abhängigkeit der Maschinendrehzahl bewirkte Wärmeabfuhr ermöglicht.

Diese Aufgabe ist gemäß dem Patentanspruch 1 dadurch gelöst, daß der Zylinder der Einheit der Schließfeder über einen Außenumfangsabschnitt mindestens im Hubbereich des Schließfeder-Kolbens von einem im Kühlmantel einer flüssigkeitsgekühlten Brennkraftmaschine zwangsumgewälzten Kühlmittel beaufschlagt angeordnet ist.

Der Vorteil der Erfindung ist eine durch die Zwangsumlaufkühlung ständig und insbesondere drehzahlab-

hängig vom Kühlmittel der Maschine umspülte Schließfeder, wobei die gegebenenfalls in Verbindung mit der Kompressionswärme festgelegte Federkennlinie mittels einer entsprechenden Kühlmittelbeaufschlagung der Schließfeder bestimmt ist.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung beschreibt Anspruch 2, wonach die Kolben-/Zylinder-Einheit der Schließfeder in einem zwangsumlaufgekühlten Zylinderkopf angeordnet ist. Dieser kann von der Brennkraftmaschine gesondert oder mit dieser gemeinsam gekühlt sein. Weiter umfaßt Anspruch 2, daß die der Anordnung der Schließfeder dienende Ausnehmung eine über den Hubbereich des Feder-Kolbens sich erstreckende Umfangsnut aufweist für eine mit dem Zylinder gebildete kühlmittelführende Kammer, die vorteilhafterweise einfach auszubilden ist.

Eine im Anspruch 3 beschriebene Weiterbildung der Erfindung ist darauf gerichtet, daß der Zylinder der als ein Einsatz (gemäß EP-Anmeldung Nr. 95111924.7) gestalteten Kolben-/Zylinder-Einheit der Schließfeder über den Außenumfang mit in der o.g. Umfangsnut benachbarten maschinenseitigen Bereichen angeordneten Dichteinrichtungen zusammenwirkt.

Die gemäß der EP-Anmeldung 95111924.7 vorgeschlagene Kolben-/Zylinder-Einheit der pneumatischen Schließfeder ist als eine gegen die Umgebung dicht abgeschlossene Ein-Kammer-Funktionseinheit gestaltet mit dem Ziel, diese fern vom Einsatzort vor der Montage in die Brennkraftmaschine auf Dichtheit und Funktion prüfen zu können. Um bei der Montage dieses als Funktionseinheit gestalteten Einsatzes dessen Federfunktion nicht infolge Verformung durch im wesentlichen einen vor allem auf Abdichtung gegen das Kühlmittel abgestimmten Preßsitz zu gefährden, sind gemäß Anspruch 3 mit dem Außenumfang des Einsatz-Zylinders zusammenwirkende, maschinenseitig fixierte Dichteinrichtungen vorgeschlagen, wodurch in vorteilhafter Weise ein wesentlich geringerer Preßsitz möglich ist.

Schließlich beschreibt Anspruch 4 eine mehrventilige Brennkraftmaschine, die außerhalb ihres Kühlmantels im Zylinderkopf gesondert angeordnete Kühlkammern der Schließfedern durch einen gemeinsamen Kanal verbunden aufweist, der bei Verwendung des Kühlmittels der Brennkraftmaschine zur Kühlung der Schließfedern mit dem Kühlmantel in Verbindung steht. Mit dieser Ausgestaltung kann der Kühlmantel des Zylinderkopfes gesondert von den Schließfeder-Kühlkammern optimiert werden, wobei mit der Gestaltung des Kanals beispielsweise mit konstantem oder veränderlichem Querschnitt über seine Länge die erfindungsgemäße drehzahlabhängige Kühlung der Schließfeder bzw. Schließfedern erzielbar ist.

Schlußendlich beschreibt Anspruch 5 für gesondert angeordnete Kühl-Kammern für die Schließfedern den Einsatz eines Schmiermittels der Brennkraftmaschine als Kühlmittel, wobei gegebenenfalls die Kühl-Kammern der Schließfedern im Schmieresystem der Brennkraftmaschine angeordnet sind.

Die Erfindung ist anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels beschrieben.

Ein Ventiltrieb 1 einer nicht näher gezeigten Brennkraftmaschine 2 umfaßt in einem flüssigkeitsgekühlten Zylinderkopf 3 eine Steuerwelle 4 zur Betätigung eines Ventils 5 eines Gaswechselkanals 6. Dem Ventil 5 ist eine pneumatische Schließfeder 7 zugeordnet, die als eine Kolben-/Zylinder-Einheit 8 gestaltet in einer maschinenseitigen Ausnehmung 9 angeordnet ist.

Der Zylinder 10 der Einheit 8 der Schließfeder 7 ist in Richtung der Steuerwelle 4 zur gleitbeweglichen Aufnahme eines mit einem Steuernocken 11 der Steuerwelle 4 zusammenwirkenden Tassenstößels 12 verlängert, der direkt auf einen Schaft 13 des Gaswechselventils 5 einwirkt. Weiter ist in dem Zylinder 10 ein mit dem Ventilschaft 13 antriebsfest verbundener Kolben 14 angeordnet, der als beweglicher Abschluß einer Kompressionskammer 15 der pneumatischen Schließfeder 7 dient. Die Kompressionskammer 15 steht mit einer gasführenden Versorgungsleitung 16 in Verbindung.

Vorzugsweise ist die aus Zylinder 10 und Kolben 14 gebildete Schließfeder-Einheit 8 gemäß dem Gegenstand der EP-Anmeldung 95111924.7 als eine gegen die Umgebung dicht abgeschlossene Ein-Kammer-Funktionseinheit gestaltet, um diese vorteilhafterweise fern vom Einsatzort vor der Montage in der Brennkraftmaschine 2 bzw. im Zylinderkopf 3 auf Dichtheit und Funktion prüfen zu können.

Ferner kann die Schließfeder 7 entweder gemäß der FR-A 2 529 616 eine gegenüber der Versorgungsleitung 16 mittels eines nicht gezeigten Rückschlagventiles verschließbare Kompressionskammer 15 aufweisen oder aber gemäß der DE-A 29 49 413 in Verbindung mit der GB-PS 392 294 eine mit der Versorgungsleitung 16 über eine nicht gezeigte kleine Drosselbohrung ständig kommunizierende Kompressionskammer 15.

Zur Erzielung einer in Abhängigkeit der Maschinendrehzahl bewirkten Wärmeabfuhr bzw. Kühlung ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß der Zylinder 10 der Schließfeder 7 über einen Außenumfangsabschnitt 17 mindestens im Hubbereich des Feder-Kolbens 14 mit einer kühlmittelführenden Kammer 18 einer flüssigkeitsgekühlten Brennkraftmaschine 2 mit vorzugsweise durch eine nicht gezeigte Pumpe bewirkte Zwangsumlaufkühlung in Verbindung steht.

Vorzugsweise ist die Kolben-/Zylinder-Einheit 8 der Schließfeder 7 in einem zwangsumlaufgekühlten Zylinderkopf 3 angeordnet, wobei die der Anordnung der Schließfeder 7 dienende Ausnehmung 9 eine über den Hubbereich des Feder-Kolbens 14 sich erstreckende Umfangsnut 19 aufweist, die mit dem Zylinder 10 eine kühlmittelführende Kammer 18 bildet.

Weiter zeigt die einzige Figur, daß der Zylinder 10 der als ein Einsatz gemäß der EP-Anmeldung Nr. 95111924.7 gestalteten Kolben-/Zylinder-Einheit 8 der Schließfeder 7 über den Außenumfang mit in der Umfangsnut 19 bzw. der Kammer 18 benachbarten

maschinen- bzw. zylinderkopfseitigen Bereichen 20 angeordneten Dichteinrichtungen 21 vorzugsweise O-Ringen zusammenwirkt.

Dies ermöglicht in vorteilhafter Weise die Anordnung der Einheit 8 mit einem geringeren Preßsitz des Zylinders 10 in der Ausnehmung 9 des Zylinderkopfes 3.

Bei einer mehrventiligen Brennkraftmaschine 2 sind außerhalb ihres Kühlmantels 22 im Zylinderkopf 3 gesondert angeordnete Kühl-Kammern 18 der Schließfedern 7 mittels eines gemeinsamen Kanals 23 verbunden, der bei Verwendung des Kühlmittels der Brennkraftmaschine 2 zur Kühlung der Schließfedern 7 mit dem maschinenseitigen Kühlmantel 22 in Verbindung steht.

Zur Wärmeableitung aus der pneumatischen Schließfeder 7 dient das in der Brennkraftmaschine 2 umlaufende Kühlmittel, vorzugsweise Kühlwasser. Unabhängig vom jeweiligen in der Brennkraftmaschine verwendeten Kühlmittel können Schließfedern 7 in gesondert angeordneten Kühl-Kammern 18 auch mittels Schmieröl der Brennkraftmaschine 2 gekühlt sein, wobei Lager der Steuerwelle 4 jeweils aus einer Kühl-Kammer 18 oder aus dem gemeinsamen Kanal 23 der Kühl-Kammern 18 versorgt sind. Bei dieser Anordnung sind die Kühl-Kammern 18 und der Kanal 23 in das Schmiersystem der Brennkraftmaschine 2 eingebunden.

Schließlich kann die Ausnehmung 9 gemäß der einzigen Figur um einen Ringkanal 24 ergänzt sein zum Auffangen und Ableiten von aus der Kompressionskammer 15 über ein nicht gezeigtes Überdruckventil ausgebrachtes Schmieröl.

Patentansprüche

1. Ventiltrieb für Brennkraftmaschinen mit einer pneumatischen Schließfeder für ein Gaswechselventil,
 - wobei die in einer maschinenseitigen Ausnehmung (9) als Kolben/Zylinder-Einheit (8) angeordnete Schließfeder (7) über ihren den Schließfeder-Kolben (14) aufnehmenden Zylinder (10) flüssigkeitsgekühlt ist, dadurch gekennzeichnet,
 - daß der Zylinder (10) der Schließfeder (7) über einen Außenumfangsabschnitt (17) mindestens im Hubbereich des Schließfeder-Kolbens (14) von einem im Kühlmantel (22) einer flüssigkeitsgekühlten Brennkraftmaschine (2 bzw. Zylinderkopf 3) zwangsumgewälzten Kühlmittel beaufschlagt angeordnet ist.
2. Ventiltrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
 - daß die Kolben-/Zylinder-Einheit (8) der Schließfeder (7) in einem zwangsumlaufge-

kühlten Zylinderkopf (3) angeordnet ist, wobei

- die der Anordnung der Schließfeder (7) dienende Ausnehmung (9) eine über den Hubbereich des Schließfeder-Kolbens (14) sich erstreckende Umfangsnut (19) aufweist für eine mit dem Zylinder (10) gebildete, kühlmittelführende Kammer (18). 5

3. Ventiltrieb nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinder (10) der als ein Einsatz gestalteten Kolben-/Zylinder-Einheit (8) der Schließfeder (7) über den Außenumfang mit in der Umfangsnut (19) bzw. der Kammer (18) benachbarten maschinenseitigen Bereichen (20) angeordneten Dichteinrichtungen (21, O-Ringe) zusammenwirkt. 10 15

4. Ventiltrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, 20

- daß im Zylinderkopf (3) außerhalb des Kühlmantels (22) gesondert angeordnete Kühlkammern (18) für mehrere Schließfedern (7) mittels eines gemeinsamen Kanals (23) verbunden sind, der 25
- bei Verwendung des Kühlmittels der Brennkraftmaschine (2) zur Kühlung der Schließfedern (7) mit dem Kühlmantel (22) der Brennkraftmaschine (2) in Verbindung steht. 30

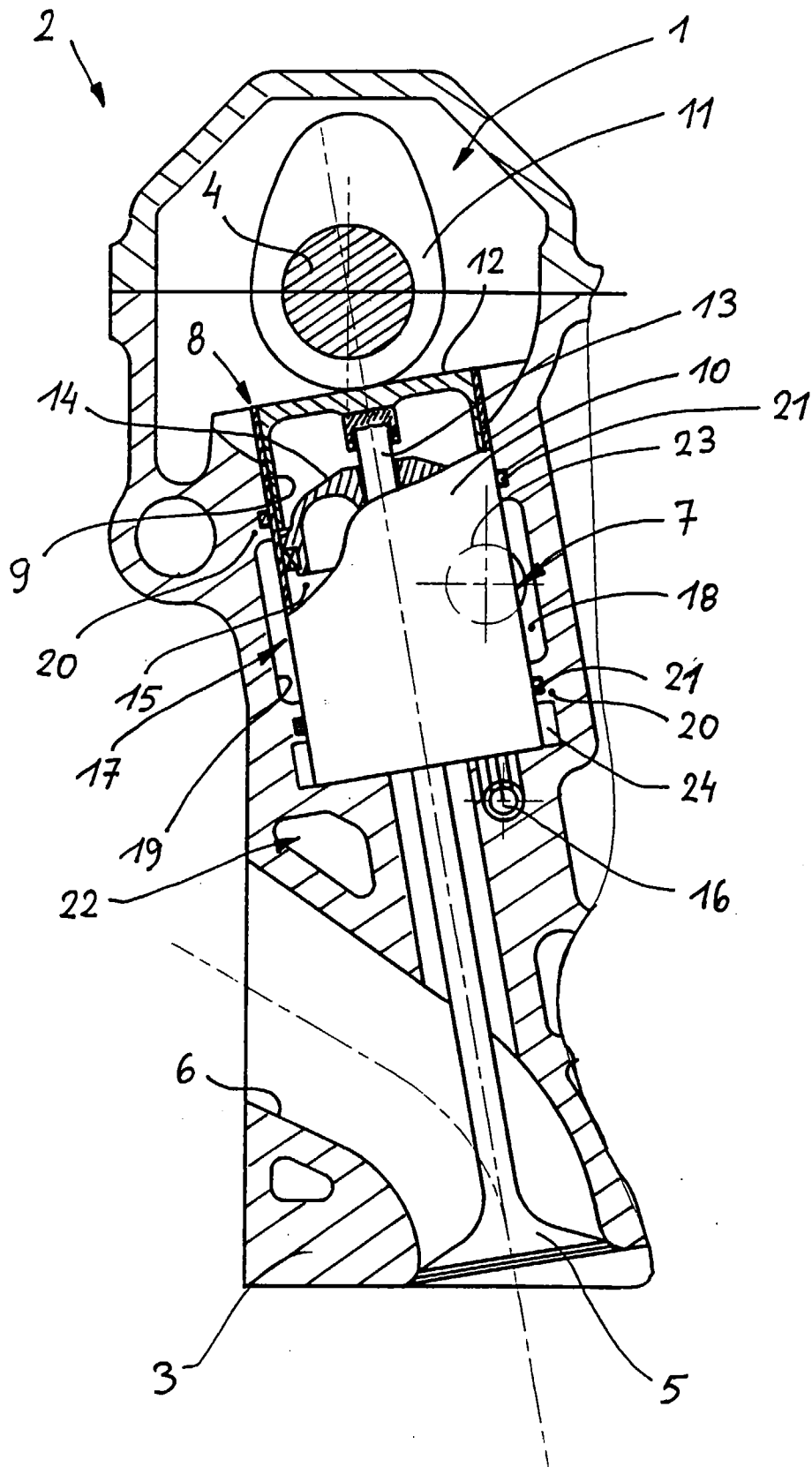
5. Ventiltrieb nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, 35

- daß ein Schmiermittel der Brennkraftmaschine (2) als Kühlmittel der Schließfeder(n) (7) dient, wobei 40
- gegebenenfalls die Kühl-Kammer(n) (18) der Schließfeder(n) (7) im Schmiersystem der Brennkraftmaschine (2) angeordnet ist bzw. sind. 45

45

50

55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 96 11 9256

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	EP 0 646 700 A (YAMAHA)	1	F01L1/46
A	* Abbildungen 1-4 *	2,4	F01P3/14

A	FR 2 378 945 A (SULZER SA)	1,3	
	* Seite 4, Zeile 28 - Seite 5, Zeile 9; Abbildungen 4,5 *		

A	EP 0 269 587 A (AB VOLVO)		

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F01L F01P F02F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschließdatum der Recherche 7.April 1997	Prüfer 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 : nichtschriftliche 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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)