



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 043 498 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.10.2000 Patentblatt 2000/41

(51) Int. Cl.⁷: **F02M 55/02, F02M 63/02**

(21) Anmeldenummer: **00104599.6**

(22) Anmeldetag: **15.03.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI
(30) Priorität: **07.04.1999 DE 19915542**

(71) Anmelder:
**Volkswagen Aktiengesellschaft
38436 Wolfsburg (DE)**
(72) Erfinder:
• **Koehler, Otto, Dr.
38120 Braunschweig (DE)**
• **Im Sande, Holger
49082 Osnabrück (DE)**

(54) **Federdruckspeicher**

(57) Es wird ein Federdruckspeicher zur Verfügung gestellt, der einen vereinfachten und wartungsfreien Auslösemechanismus einer Verriegelungsvorrichtung aufweist, was dadurch erreicht wird, daß die Verriegelungsvorrichtung aus einem auf der einer Arbeitsseite des Druckkolbens (1) abgewandten Seite angeordneten Verriegelungselement (2) mit Verriegelungsmitteln, einer gehäusefesten Aufnahme (3) mit Verriegelungsmitteln für das Verriegelungselement (2) und einem axial in Richtung auf das Verriegelungselement (2) zustellbaren Verriegelungsbolzen (4) besteht, mit dem die Verriegelungsmittel des Verriegelungselementes (2) und der Aufnahme (3) im zugestellten Zustand formschlüssig miteinander verriegelbar und im zurückgezogenen Zustand des Verriegelungsbolzens (4) entriegelbar sind.

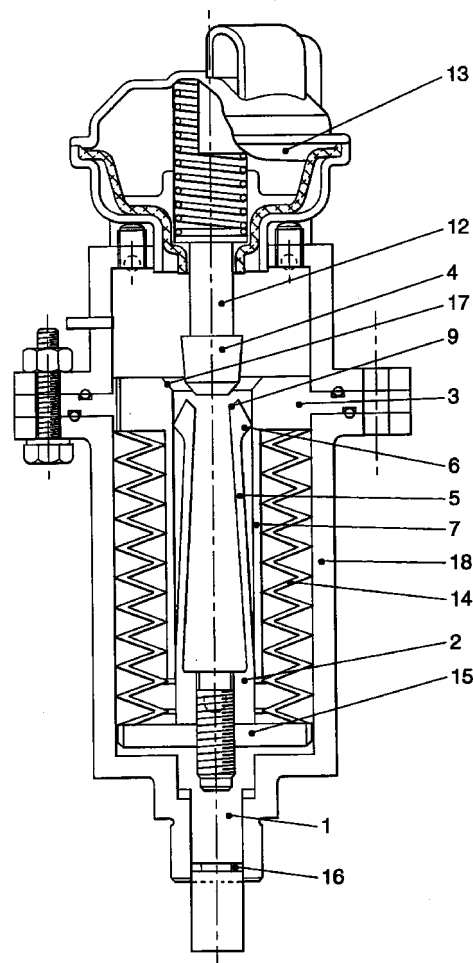


FIG. 1

EP 1 043 498 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Federdruckspeicher, insbesondere für ein Kraftstoff-Einspritzsystem einer Verbrennungskraftmaschine gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruches.

[0002] Um beim Start einen möglichst schnellen Druckaufbau in einem Einspritzsystem einer Verbrennungskraftmaschine zu erzielen, ist es bekannt, einen Federdruckspeicher zu verwenden, JP 10274130 A, der eine elektromechanische Auslösemechanik aufweist, die radial auf eine Kolbenstange eines Druckkolbens einwirkt. Ein solcher Federdruckspeicher ist erforderlich, weil der Druck in den Hochdruckbauteilen, insbesondere bei einem Einspritzsystem mit einer gemeinsamen Kraftstoffdruckleitung zu den Einspritzdüsen (Common Rail) nach dem Abstellen des Triebwerkes innerhalb weniger Minuten auf Atmosphärendruck absinkt. Ein problemloses Starten mit exakter Kraftstoffmengenmessung und optimaler Kraftstoffzerstäubung an der Einspritzdüse erfordert aber einen relativ hohen Mindestdruck, zu dessen schnellem Aufbau ein Federdruckspeicher wesentlich beiträgt.

[0003] Nachteilig an dem bekannten Federdruckspeicher ist sein verschleißanfälliger Aufbau, da der Auslösemechanismus die enormen axialen Federkräfte unmittelbar aufnehmen muß, sowie das Erfordernis des Vorhandenseins von elektrischen oder elektronischen Einrichtungen und Steuerungen zu seiner Auslösung oder Arretierung.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, einen Federdruckspeicher zur Verfügung zu stellen, der einen vereinfachten und wartungsfreien Auslösemechanismus aufweist.

[0005] Die Lösung dieser Aufgabe wird in Verbindung mit den Oberbegriffsmerkmalen erfindungsgemäß durch die im kennzeichnenden Teil des Hauptanspruches angegebene technische Lehre vermittelt. Dadurch, daß die Bauteile der Verriegelungsvorrichtung im wesentlichen auf einer Achse mit dem Druckkolben bewegt werden, werden keine großen Seitenkräfte erzeugt, die von den beteiligten Bauteilen oder Lagerungen aufgenommen werden müßten, so daß der erfinderische Federdruckspeicher im wesentlichen reibungs- und verschleißarm arbeitet. Die von den Federn ausgehenden hohen axialen Kräfte für den Druckaufbau im Einspritzsystem sind dabei aus dem Auslösemechanismus ausgelagert.

[0006] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des Gegenstandes ergeben sich aus und in Kombination mit den weiteren Unteransprüchen. Insbesondere werden durch die Gestaltung der Geometrie der Verriegelungsvorrichtung unter Zuhilfenahme der Keilwirkung die zur Verwirklichung der Halte- und Lösefunktion benötigten Kräfte deutlich reduziert.

[0007] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform des Gegenstandes der Erfindung wird der

Verriegelungsbolzen von einer Unterdruckdose betätigt, deren Kraft für die Aktivierung der Verriegelungsvorrichtung ausreicht und über die der Verriegelungsbolzen mit einem Kolben verbunden ist, so daß erreicht wird, daß der Federdruckspeicher bereits innerhalb einer Kurbelwellenumdrehung entriegelt ist und der zum Startvorgang erforderliche Druck im Einspritzsystem zur Verfügung steht. Hierbei kann auf elektrische oder elektronische Sensoren und die dazugehörige Steuerung verzichtet werden, jedoch kann ein Druckkolben bei Bedarf auch elektrisch oder elektromechanisch betätigt werden und eine Unterdruckdose durch entsprechende Vorrichtungen ersetzt werden.

[0008] Von besonderer Bedeutung ist ein Federdruckspeicher, dessen Verriegelungselement sich in Richtung des Verriegelungsbolzens erstreckende elastische Arme mit radialen Rastnasen aufweist, wobei diese Rastnasen im gespannten Zustand des Federdruckspeichers in Ausnehmungen der Aufnahme eingreifen, in die sie von den in Richtung auf den Druckkolben bewegten Verriegelungskolben gedrückt werden.

[0009] Sobald die Unterdruckdose mit Unterdruck beaufschlagt wird, wird der Verriegelungsbolzen entgegen der Spannrichtung des Druckkolbens bewegt, wodurch die Rastnasen entriegelt werden und der Druckkolben, federbelastet von den im Gehäuse angeordneten Tellerfedern, ausgetrieben wird und dabei das Druckniveau im Einspritzsystem erhöht.

[0010] Das Verriegelungselement ist dabei im Querschnitt bevorzugt U-förmig mit zwei oder mehr parallelen Schenkeln und einem Verbindungsschenkel ausgebildet, wobei die parallelen Schenkel die elastischen Arme bilden, die an ihrem Ende radial sich nach außen erstreckende Rastnasen aufweisen, die entweder in Ausnehmungen in der Aufnahme eingreifen oder diese einfach hintergreifen. Stirnseitig weisen diese Arme in Richtung des Verriegelungsbolzens ausgerichtete schräge Funktionsflächen auf, die korrespondierend zu kegel- oder keilförmigen Flächen des Verriegelungsbolzens ausgeführt sind, so daß bei einem im Betrieb befindlichen Motor mit im Einspritzsystem aufgebauten Druck der Druckkolben in das Gehäuse eingedrückt ist und die Arme des am Druckkolben angeordneten Verriegelungselementes sich in die Aufnahme erstrecken und von dem Verriegelungsbolzen radial nach außen gedrückt darin gehalten werden, so daß bei einem Motorstop der gegen die Tellerfedern vorgespannte Druckkolben in dieser Stellung verharrt.

[0011] Durch den in Richtung auf den Druckkolben vorgespannten Verriegelungsbolzen werden die radialen Rastnasen formschlüssig in der Aufnahme verriegelt. Da in dem Federdruckspeicher auftretenden Kräfte der Auslösemechanik nur in axialer Richtung wirken oder aber sich innerhalb des Bauteiles gegenseitig aufheben, erübrigt sich eine aufwendige radiale Abstützung der beteiligten Bauteile.

[0012] Nachfolgend ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 einen Federdruckspeicher in geschnittener Seitenansicht und

Fig. 2 eine Detaildarstellung des Federdruckspeichers in einer verriegelten Stellung.

[0013] Der Federdruckspeicher für ein Kraftstoff-Einspritzsystem einer Verbrennungskraftmaschine besteht aus einem im wesentlichen hohlzylindrischen Gehäuse 18, aus dem sich ein Druckkolben 1 heraus erstreckt, der an einer Kolbenplatte 15 angeordnet ist, die sich über Tellerfedern 14 an einer Aufnahme 3 abstützt, wobei die Aufnahme 3 eine hülsenförmige Führung 7 besitzt, durch die sich Arme 5 eines Verriegelungselementes 2 erstrecken, welches mit dem Druckkolben 1 und der Kolbenplatte 15 verbunden ist.

[0014] Die Arme 5 weisen an ihren vorderen Enden radiale Rastnasen 6 auf, die im gespannten Zustand des Federdruckspeichers die Aufnahme 3 durchgreifen, wobei die Arme 5 von einem sich dazwischen erstreckenden Verriegelungsbolzen 4 radial nach außen gedrückt gehalten werden, so daß der Federdruckspeicher formschlüssig verriegelt ist.

[0015] Der Verriegelungsbolzen 4 ist über einen Kolben 12 mit einer Unterdruckdose 13 verbunden, die bei Beaufschlagung mit Unterdruck den Verriegelungsbolzen 4 in zur Druckrichtung des Druckkolbens 1 entgegengesetzter Richtung bewegt, wodurch die formschlüssige Verriegelung der Rastnasen 6 aufgehoben wird und die Tellerfedern 14 den Druckkolben 1 nach außen treiben können, wobei die Arme 5 des Verriegelungselementes 2 elastisch verformt in der hülsenartigen Führung 7 in axiale Richtung mitbewegt werden.

[0016] Nach dem Start einer Verbrennungskraftmaschine und Erreichen des notwendigen Druckes im Einspritzsystem wird der Druckkolben 1 gegen die Federkraft der Tellerfedern 14 in das Gehäuse 18 des Federdruckspeichers zurückbewegt, wobei konusförmige Funktionsflächen 9, welche stirnseitig an den Armen 5 des Verriegelungselementes 2 vorgesehen sind, mit komplementären stirnseitigen Konusflächen des Verriegelungsbolzens 4 in Kontakt kommen und diesen über eine Wegstrecke verschieben, wobei die Konusflächen eine nach außen gerichtete radiale Kraft erzeugen, die die Rastnasen 6 in die Rasten der Aufnahme 3 bewegen, wobei der Verriegelungsbolzen 4, der im Anschluß an die Konusflächen weitere Konus- oder Keilflächen sehr viel geringeren Winkels gegen die Längsachse des Verriegelungsbolzens 4 aufweist, anschließend zwischen die Arme 5 des Verriegelungselementes 2 gleitet und dabei die radialen Rastnasen 6 in ihren Rasten verriegelt.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0017]

1. Druckkolben
2. Verriegelungselement
3. Aufnahme
4. Verriegelungsbolzen
5. Arm
6. radiale Rastnase
7. hülsenförmige Führung
8. Ausnehmung für eine Rastnase
9. konusförmige Funktionsfläche
10. Anschlagplatte
11. zylindrische Ausnehmung
12. Kolben
13. Unterdruckdose
14. Tellerfeder
15. Kolbenplatte
16. Kolbenring
17. Phase
18. Gehäuse

Patentansprüche

1. Federdruckspeicher, insbesondere für ein Kraftstoff-Einspritzsystem einer Verbrennungskraftmaschine, mit einem in einem Gehäuse federbelastet angeordneten Druckkolben und einer Verriegelungsvorrichtung für den Druckkolben, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verriegelungsvorrichtung aus einem auf der einer Arbeitsseite des Druckkolbens (1) abgewandten Seite angeordneten Verriegelungselement (2) mit Verriegelungsmitteln, einer gehäusefesten Aufnahme (3) mit Verriegelungsmitteln für das Verriegelungselement (2) und einem axial in Richtung auf das Verriegelungselement (2) zustellbaren Verriegelungsbolzen (4) besteht, mit dem die Verriegelungsmittel des Verriegelungselementes (2) und der Aufnahme (3) im zugestellten Zustand formschlüssig miteinander verriegelbar und im zurückgezogenen Zustand des Verriegelungsbolzens (4) entriegelbar sind.
2. Federdruckspeicher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Verriegelungselement (2) sich in Richtung des Verriegelungsbolzens (4) erstreckende elastische Arme (5) mit radialen Rastnasen (6) aufweist, die Aufnahme (3) eine hülsenförmige Führung (7) für das Verriegelungselement (2) bildet und Ausnehmungen (8) für die Rastnasen (6) besitzt und daß der Verriegelungsbolzen (4) im zugestellten Zustand die Rastnasen (6) in den Ausnehmungen (8) der Aufnahme (3) verriegelt hält.
3. Federdruckspeicher nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Verriegelungselement (2) im Querschnitt U-förmig mit zwei parallelen Schen-

keln und einem Verbindungsschenkel ausgebildet ist, und die parallelen Schenkel die elastischen Arme (5) bilden und im Verbindungsschenkel ein Verbindungsmittel zur Verbindung des Verriegelungselementes (2) mit dem Druckkolben (1) und einer Kolbenplatte (15) angeordnet ist. 5

4. Federdruckspeicher nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Arme (5) in Richtung des Verriegelungsbolzens (4) stirnseitig innenkonusförmige Funktionsflächen (9) aufweisen und der Verriegelungsbolzen (4) an seiner den Armen (5) zugewandten Seite korrespondierend kegel- und/oder keilförmig ausgebildet ist. 10

5. Federdruckspeicher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahme (3) eine Anschlagplatte (10) mit einer zentrischen Ausnehmung (11) aufweist, die die Arme (5) des Verriegelungselementes (2) im gespannten Betriebszustand durchgreifen, deren nach außen gerichtete Rastnasen (6) die Ausnehmung (11) hintergreifen und daß der Verriegelungsbolzen (4) zwischen die Arme (5) zugestellt ist und diese nach außen gedrückt arretiert. 15 20 25

6. Federdruckspeicher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Verriegelungsbolzen (4) mit einem Kolben (12) einer Unterdruckdose (13) verbunden ist. 30

7. Federdruckspeicher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Verriegelungsbolzen (4) mit einem elektrischen oder elektromechanischen axialen Antrieb verbunden ist. 35

40

45

50

55

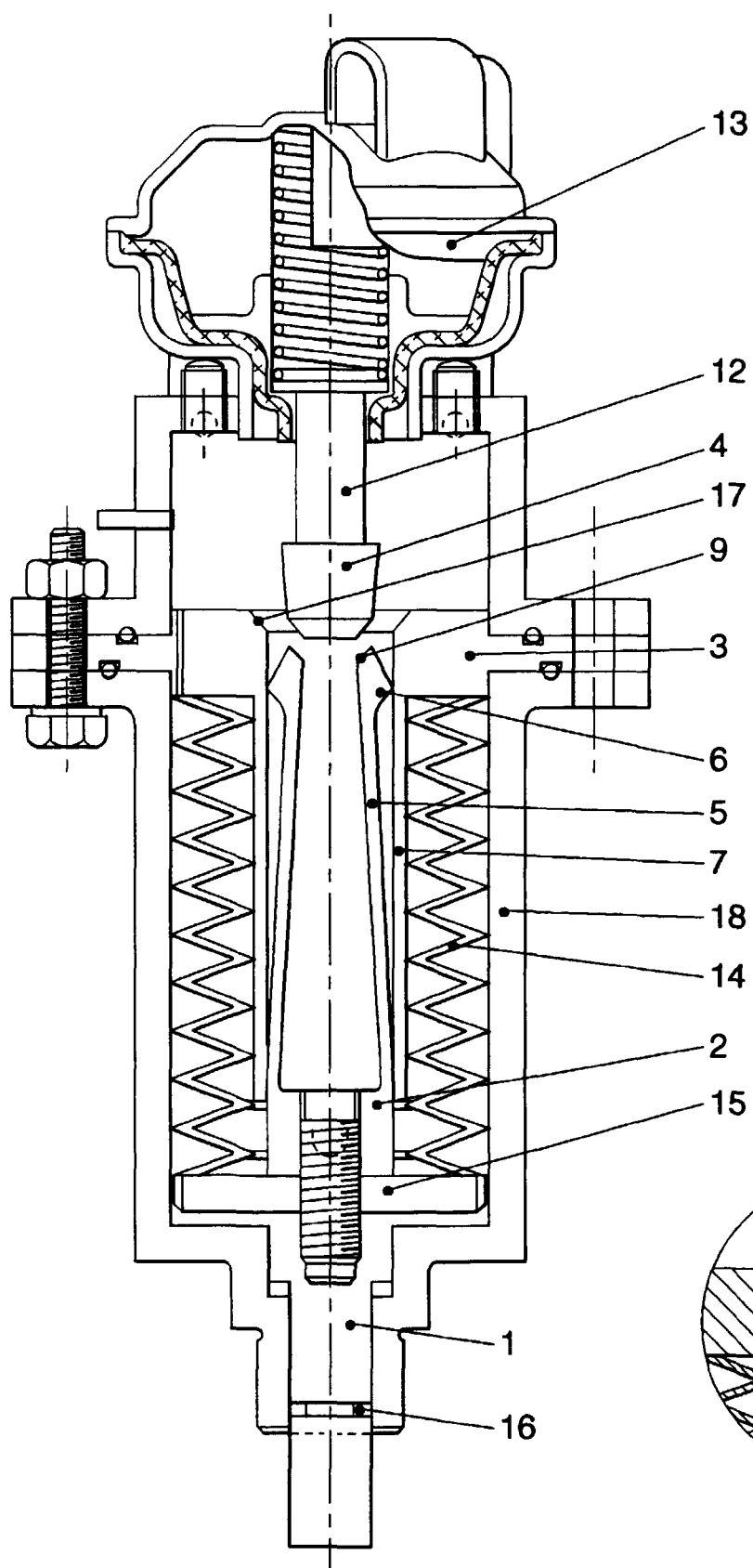


FIG 1

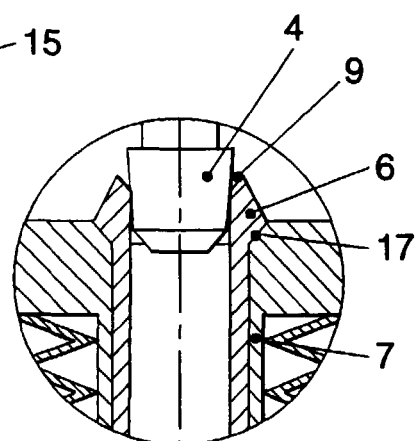


FIG 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 10 4599

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	EP 0 790 166 A (MANNESMANN AG) 20. August 1997 (1997-08-20) * Spalte 2, Zeile 21 - Spalte 3, Zeile 58; Abbildungen 1-3 *	1	F02M55/02 F02M63/02
A	US 4 627 403 A (MATSUMURA OSAMU) 9. Dezember 1986 (1986-12-09) * Spalte 4, Zeile 54 - Spalte 5, Zeile 28; Abbildung 8 *	1	
D,A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 01, 29. Januar 1999 (1999-01-29) & JP 10 274130 A (ZEXEL CORP), 13. Oktober 1998 (1998-10-13) * Zusammenfassung *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			F02M B60T
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abchlußdatum der Recherche 4. Juli 2000	Prüfer Hakhverdi, M
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)

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

EP 00 10 4599

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.

04-07-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0790166	A	20-08-1997	DE	19601945 A	17-07-1997
US 4627403	A	09-12-1986	JP	60138267 A	22-07-1985
			JP	60138268 A	22-07-1985
			EP	0147026 A	03-07-1985
JP 10274130	A	13-10-1998	KEINE		

EPO FORM P0461

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