(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 064 146**
A1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 82102059.1

(22) Anmeldetag: 13.03.82

(51) Int. Cl.³: F 02 M 43/00
F 02 M 43/04

(30) Priorität: 06.05.81 DE 3117796

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.11.82 Patentblatt 82/45

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB IT LI NL SE

(71) Anmelder: Klöckner-Humboldt-Deutz
Aktiengesellschaft
Deutz-Mülheimer-Strasse 111 Postfach 80 05 09
D-5000 Köln 80(DE)

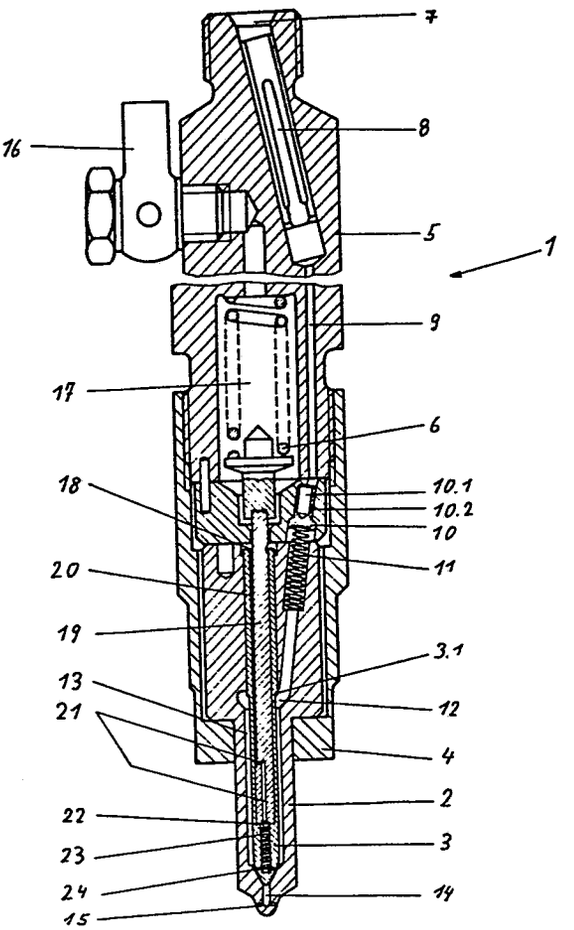
(72) Erfinder: Küpper, Heinz
Am Driesch 6
D-5210 Troisdorf-Sieglar(DE)

(54) **Einspritzsystem zum Einspritzen zweier Brennstoffe durch eine Einspritzdüse.**

(57) Um zwei verschiedene Kraftstoffe nacheinander in den Brennraum einer Brennkraftmaschine, z.B. Zündkraftstoff und Hauptkraftstoff, einzuspritzen, wird eine Einspritzdüse (1) vorgeschlagen, bei der in der Hauptbrennstoffleitung (9) ein Entlastungsventil (10, 11) angeordnet ist, das zwischen zwei Einspritzvorgängen ein Entlastungsvolumen schafft, das durch den Zündbrennstoff aufgefüllt wird.

EP 0 064 146 A1

./...


7
8
16
5
1
9
17
6
18
10.1
10.2
10
11
20
19
3.1
13
12
21
4
2
22
3
23
24
14
15

Klöckner-Humboldt-Deutz AG KHD

5000 Köln 80, den 27. April 1981
Unser Zeichen: D 81/21 AE-ZPB Bü/Bi

Einspritzsystem zum Einspritzen zweier Brennstoffe durch eine Einspritzdüse

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung der im Oberbegriff des ersten Anspruchs angegebenen Art.

Aus der DE-OS 29 24 128 ist eine Einspritzdüse zum Einspritzen von Zündkraftstoff einerseits und zündunwilligem Hauptkraftstoff andererseits für Dieselmotoren bekannt. Diese Einspritzdüse weist eine getrennte Zuführung für den Hauptbrennstoff und den Zündbrennstoff zum Düsennadelsitz auf. Der Zündbrennstoff wird hierbei auf der einen und der Hauptbrennstoff auf der anderen Seite der Düsennadel oberhalb des Sitzes angelagert. Um dafür Sorge zu tragen, daß der Zündbrennstoff vor dem Hauptbrennstoff in den Brennraum gelangt, ist in dem Zündbrennstoffkanal ein federbelasteter Vorspritzkolben mit Differentialkolben vorgesehen, der auf seiner federbelasteten Seite über einen Stichkanal mit dem Hauptbrennstoffkanal verbunden ist. Der Zündbrennstoff wird auf der der federbelasteten Kolbenseite gegenüberliegenden Seite zugeführt, so daß von diesem der Kolben gegen den Druck der Feder verschoben werden muß, damit die notwendige Zündbrennstoffmenge zugeführt werden kann. Wird dann der Hauptbrennstoff zugeführt, so kann er über den Stichkanal auf die federbelastete Seite des Voreinspritzkolbens wirken und erhöht aufgrund des Differentialkolbens den Druck derart, daß die Düsennadel angehoben wird, so daß der Zündbrennstoff in den Brennraum einge-

./..

spritzt wird. Sodann bricht der Druck des Zündbrennstoffes zusammen, die Düsennadel schließt wieder und erst nach Aufbau eines ausreichenden Druckes in dem Hauptbrennstoff öffnet sie wieder und läßt den Hauptbrennstoff in den Brennraum eintreten.

Der Nachteil dieser Vorrichtung liegt darin, daß - da der Voreinspritzkolben von dem Zündbrennstoff gegen die Federkraft verschoben werden muß - der Zündbrennstoff mit einem relativ hohen Druck von 20 bis 50 bar zugeführt werden muß. Darüberhinaus muß dem Voreinspritzkolben ein Differentialkolben nachgeschaltet werden, damit der zu Anfang relativ niedrige Druck des Hauptbrennstoffes derart verstärkt auf den Zündbrennstoff übertragen werden kann, daß dieser die Düsennadel öffnen kann, da sichergestellt werden muß, daß der Zündbrennstoff immer vor dem Hauptbrennstoff eingespritzt wird.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Einspritzsystem der eingangs genannten Art bereitzustellen, mit dem sicher eine ausreichende Zündbrennstoffmenge der Düsennadel vorgelagert werden kann, so daß bei deren Öffnen diese zuerst austritt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des ersten Anspruchs gelöst. Der Vorteil dieser Anordnung ist darin zu sehen, daß in dem Moment, indem in der Hauptbrennstoffleitung der Druck zusammenbricht, für den Zündbrennstoff ein Entlastungsvolumen in dem Einspritzventil geschaffen wird, so daß der Zündbrennstoff mit einem relativ

./..

niedrigen Druck von zwei bis vier bar zugeführt werden kann, trotzdem im Bereich der Düsennadel angelagert werden, so daß bei einem einzigen Öffnungshub der Düsennadel dieser zuerst austritt. Hierdurch ist es nicht erforderlich, daß ein Voreinspritzkolben mit einem Differentialkolben vorgesehen wird, der von dem Hauptbrennstoff belastet wird, so daß die Düsennadel einmal durch den Zündbrennstoff geöffnet wird und zum anderen durch den Hauptbrennstoff. Erfindungsgemäß reicht das Zuführen des Hauptbrennstoffs und das Öffnen der Düsennadel durch dessen Druck aus, den Zündbrennstoff voranzuspritzen und dann erst den Hauptbrennstoff hinterherzuspritzen in einem einzigen Einspritzvorgang.

Die Weiterbildung nach Anspruch 2 verhindert, daß der Hauptbrennstoff in das Zündbrennstoffsystem eindringen kann. Die Anordnung in unmittelbarer Nähe der Austrittsöffnung bringt ein äußerst geringes Totvolumen zwischen Ventil und Austrittsöffnung mit sich. Dadurch wird während der Einspritzphase eine geringe Vermischung der beiden Brennstoffe erzielt.

Die Weiterbildung nach Anspruch 3 beschreibt eine bevorzugte Ausführungsform des Absperrelementes, das gemäß Anspruch 4 dimensioniert werden kann. Dadurch erzielt man kleinstmöglichste Abmessungen, was den Vorteil hat, daß beim Einsetzen des Einspritzvorgangs ein rasches Schließen und eine geringe Undichtigkeit erzielt wird.

./..

Aufgrund der Ausbildung gemäß Anspruch 5 sind in der Düsennadel nur geringe Mengen Zündbrennstoff enthalten, die die Bewegung der Düsennadel in keiner Weise beeinflussen.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

In der einzigen Abbildung ist ein Querschnitt durch eine Einspritzdüse gemäß der Erfindung dargestellt. Die Einspritzdüse 1 besteht in an sich bekannter Weise aus dem Düsenkörper 2, in dem zentrisch die Düsennadel 3 angeordnet ist, die durch die Kraft der Druckfeder 6 in Schließstellung gehalten wird. Der Düsenkörper 2 wird von einer Überwurfmutter 4 an dem Düsenhalter 5 befestigt.

Der Hauptbrennstoff wird in den Düsenhalter 5 bei 7 zugeführt. Er gelangt durch ein Stabfilter 8 in eine Zulaufbohrung 9, die durch einen Kolben 10, welcher von einer Feder 11 belastet wird, verschließbar ist. Der Kolben 10 und die Feder 11 bilden ein Entlastungsventil. Der Kolben 10 weist hierzu eine Sacklochbohrung 10.1 auf, die mit Abflußöffnungen 10.2 ausgerüstet ist, die in der dargestellten Position verschlossen sind. Der Abstand der Abflußöffnungen 10.2 vom Sitz des Kolbens 10 ist ein Maß für die Größe des Entlastungsvolumens. Je größer dieser Abstand ist, desto größer ist das Entlastungsvolumen. Nach Passieren des Kolbens 10 gelangt der Hauptbrennstoff in die Druckkammer 12, die konzentrisch um die Düsennadel 3 angeordnet ist. Die Düsennadel 3 weist innerhalb der Druckkammer eine

./..

Druckschulter 3.1 auf, so daß sie bei einem entsprechenden Druck des Hauptbrennstoffes gegen die Kraft der Druckfeder angehoben werden kann. Von der Druckkammer 12 verläuft ein Ringkanal 13 zur Düsennadelsitzfläche. Dieser Ringkanal wird von der Düsennadel im geschlossenen Zustand verschlossen. In geöffnetem Zustand der Düsennadel geht der Ringkanal 13 in eine Zwischenbohrung 14 über, von der aus ein oder mehrere Spritzlöcher 15 abzweigen.

Der Zündbrennstoff wird bevorzugt gemäß der Erfindung durch das bei üblichen Einspritzdüsen vorgesehene Leckagesystem zugeführt. Hierzu gelangt der Zündbrennstoff über seine Anschlußleitung 16 und Bohrungen in den Düsenhalter zum Druckfederraum 17 und von dort zur Düsennadel. Um ihn im Inneren der Düsennadel bis kurz oberhalb der Nadelsitzfläche zu führen, weist die Düsennadel eine Sacklochbohrung 18 auf, in der ein zylindrischer Einsatz 19 mit einer abgeflachten Seitenwand eingesetzt ist. Dadurch wird zwischen der abgeflachten Seitenwand und der Düsennadelinnenwand ein Spalt 20 gebildet. Dieser ist im unteren Bereich der Düsennadel mit einer zentralen Bohrung 21 im Einsatz 19 und der Düsennadel 3 verbunden, von deren Ende kurz oberhalb der Düsennadelsitzfläche mehrere Austrittsöffnungen 24 zu dem Ringkanal 13 vorgesehen sind. In der Bohrung 21 ist eine Kugel 22 und eine Feder 23, die zusammen ein Rückschlagventil bilden und sie verschließen, angeordnet.

./..

Die erfindungsgemäße Vorrichtung arbeitet folgendermaßen.

Zwischen zwei Einspritzvorgängen befindet sich das Einspritzventil 1 in der dargestellten Position, d. h. die Düsennadel 3 ist geschlossen und der Kolben 10 befindet sich in seiner dargestellten Stellung. Diese kann er deshalb einnehmen, weil im Hauptbrennstoffsystem ein Druckentlastungsventil vorgesehen ist, so daß der Druck in der Zulaufbohrung 9 nach Beendigung des Einspritzvorganges absinkt, so daß die Feder 11 den Kolben 10 in die dargestellte Stellung verschieben kann.

Da der Zündbrennstoff bei jedem Einspritzvorgang zuerst eingespritzt werden soll, muß er auch zuerst zugeführt werden. Hierzu wird er von einer Konstantförderpumpe mit einem Druck von 3 bis 4 bar über die Anschlußleitung 16, dem Druckfederraum 17 in den Spalt 20 und von dort über die zentrale Bohrung 21 bis zu dem Rückschlagventil geliefert. Die Feder 23 des Rückschlagventils ist derart eingestellt, daß das Rückschlagventil bei einem Druck von 2 bar öffnet. Dadurch fließt der Zündkraftstoff über die Austrittsöffnungen 24 in den Ringkanal 13.

Der in dem Ringkanal 13 vom letzten Einspritzvorgang übriggebliebene Hauptbrennstoff liegt ebenfalls druckos vor, da durch die Verschließbewegung des als Entlastungsventil ausgebildeten Kolbens 10 das zwischen dem Kolben 10 und dem Düsennadelsitz vorhandene Volumen durch die Schließbewegung des Kolbens 10, z.B. um 10 oder

./..

15 mm^3 vergrößert wurde. Dadurch gelangt der Zündbrennstoff leicht in den Ringkanal und kann sich um die Düsennadelspitze ansammeln.

Anschließend wird der Hauptbrennstoff unter Druck zugeführt. Die Kraft der Feder 11 des Entlastungsventils ist derart bemessen, daß der Hauptbrennstoff den Kolben 10 verschieben kann, so daß der Hauptbrennstoff über die Abflußöffnungen 10.2 zur Druckkammer 12 und von dort in den Ringkanal 13 fließen kann. Aufgrund des Druckes des Hauptbrennstoffes wird die Düsennadel über die Druckschulter 3.1 angehoben. Dadurch kann der an dem Düsennadelsitz vorgelagerte Zündbrennstoff über die Zwischenbohrung 14 und die Spritzlöcher 15 in den Brennraum eintreten, gefolgt von dem Hauptbrennstoff.

Ist die Förderung des Hauptbrennstoffes beendet und bricht der Druck in der Hauptbrennstoffleitung zusammen, so schließt sowohl die Düsennadel 3 als der Kolben 10 wieder. Damit wird in dem Hauptbrennstoffkanal zwischen dem Kolben 10 und der Düsennadelsitzfläche wieder das Entlastungsvolumen gebildet, so daß der Zündbrennstoff zugeführt werden kann.

Aufgrund des Rückschlagventils in der Zündbrennstoffleitung wird während des Einspritzvorgangs verhindert, daß Hauptbrennstoff in die Zündbrennstoffleitung eindringt, so daß beim Zuführen von Zündbrennstoff der Hauptbrennstoff erst wieder herausgedrückt werden muß. Da dieser dann das geschaffene Entlastungsvolumen im Ringkanal 13 ausfüllen würde, könnte zuwenig Zündbrenn-

./..

stoff vorgelagert werden. Aus diesem Grunde ist das Rückschlagventil auch so nahe wie möglich an den Austrittsöffnungen 24 angeordnet und weist eine derart geringe Masse auf, daß es verzögerungsfrei reagieren kann.

5000 Köln 80, den 27. April 1981
Unser Zeichen: D 81/21 AE-ZPB Bü/Bi

Patentansprüche

1. Einspritzsystem zum Einspritzen zweier Brennstoffe durch eine Einspritzdüse, der die beiden Brennstoffe getrennt zugeführt werden und erst im Bereich der Düsennadelspitze aufeinandertreffen, wobei die Hauptbrennstoffleitung durch ein Entlastungsventil, vorzugsweise in der Einspritzpumpe, druckentlastbar ist und wobei innerhalb der Einspritzdüse ein federbelasteter Kolben vorgesehen ist, der mit der Hauptbrennstoffleitung verbunden ist.
dadurch gekennzeichnet, daß der federbelastete Kolben (10) ein Druckentlastungsventil ist, das in der Hauptbrennstoffleitung (9) eingebaut ist und in drucklosem Zustand der Hauptbrennstoffleitung (9) diese verschließt und daß der Kolben (10) durch die Federkraft (11) ein Entlastungsvolumen zwischen dem Ventil und dem Düsennadelsitz erzeugt.

2. Einspritzsystem nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß die Hauptbrennstoffleitung (9) von der Zündbrennstoffleitung durch ein in der Zündbrennstoffleitung in unmittelbarer Nähe ihrer Austrittsöffnung (24) angeordnetes Absperrelement (22, 23) getrennt ist.

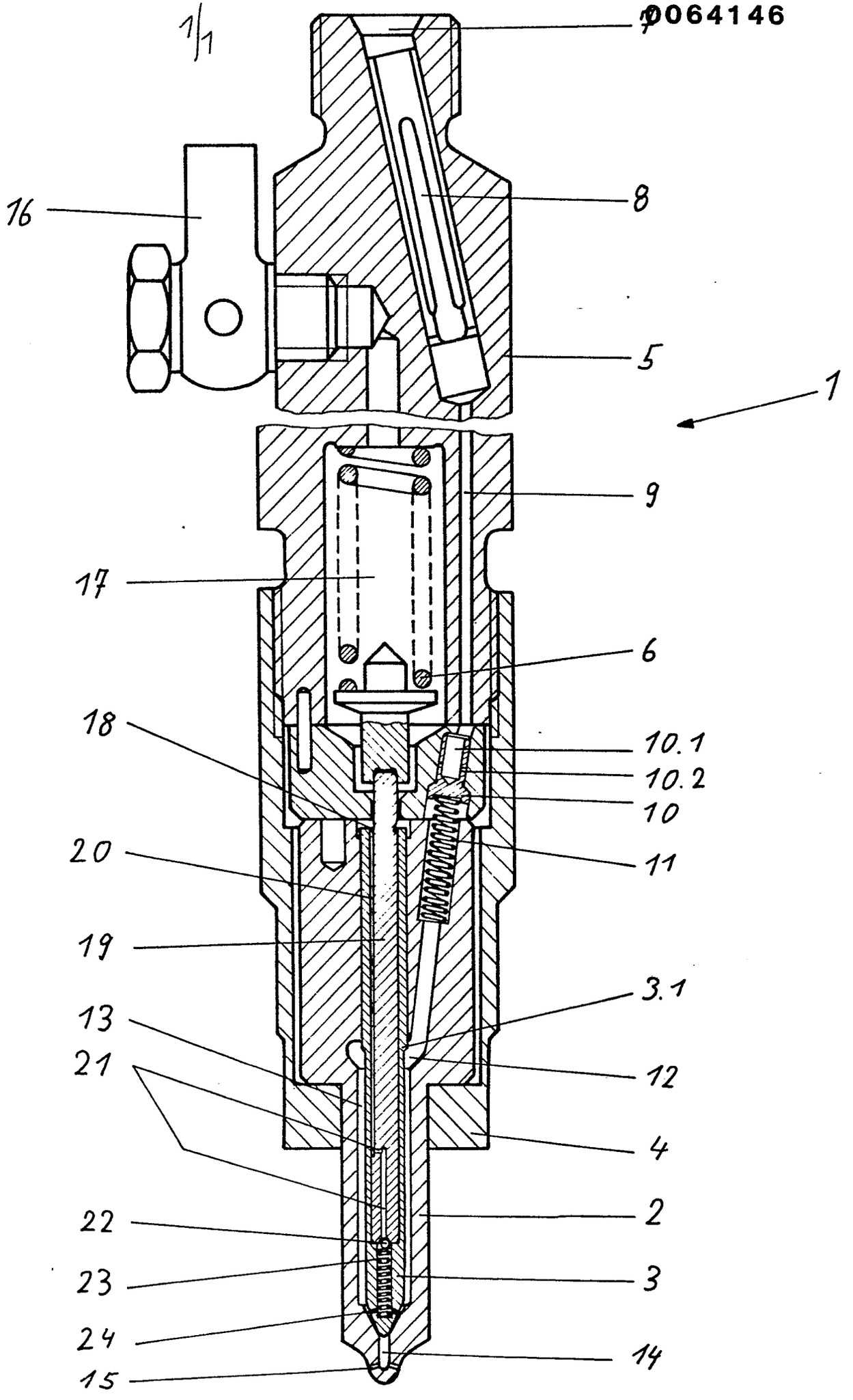
3. Einspritzsystem nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, daß das Absperrelement (22, 23) ein federbelastetes Kugelventil ist.

./..

4. Einspritzsystem nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kugel (22) einen Durchmesser von etwa 0,5 mm bis 1 mm aufweist.

5. Einspritzsystem nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Zündbrennstoffleitung innerhalb der Einspritzdüse in der Düsennadel verläuft, dadurch gekennzeichnet, daß die Zündbrennstoffleitung innerhalb der Düsennadel (3) als Drosselspalt (20) aufgebaut ist, indem in einer Sacklochbohrung (18) ein zylindrischer Einsatz (19) mit abgeflachter Wand derart einsetzbar ist, daß ein Spalt entsteht, der über eine in dem Einsatz (19) und der Düsennadel (3) angeordneten Bohrung (21) mit der Austrittsöffnung (24) aus der Düsennadel (3) verbunden ist.

0064146



0064146

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 82 10 2059

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
D,A	DE-A-2 924 128 (MOTOREN WERKE) * Seite 18, Absatz 3 - Seite 21, Absatz 3; Figuren 13-14 *	1	F 02 M 43/00 F 02 M 43/04
A	DE-C- 568 366 (KRUPP)		
A	DE-C- 577 810 (HERFORD)		
A	DE-C- 969 853 (MAN)		
A	DE-A-2 908 375 (STARKE)		

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)

F 02 M

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	26-07-1982	BICHI M.F.

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN

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