



⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
13.05.92 Patentblatt 92/20

⑤① Int. Cl.⁵ : **F02M 41/12, F02M 59/44**

②① Anmeldenummer : **89909154.0**

②② Anmeldetag : **17.08.89**

⑧⑥ Internationale Anmeldenummer :
PCT/DE89/00538

⑧⑦ Internationale Veröffentlichungsnummer :
WO 90/07055 28.06.90 Gazette 90/15

⑤④ **KRAFTSTOFFEINSPRITZPUMPE FÜR BRENNKRAFTMASCHINEN.**

③⑩ Priorität : **22.12.88 DE 3843162**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
17.04.91 Patentblatt 91/16

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
13.05.92 Patentblatt 92/20

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
DE FR GB IT

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
EP-A- 182 159

⑦③ Patentinhaber : **ROBERT BOSCH GMBH**
Postfach 30 02 20
W-7000 Stuttgart 30 (DE)

⑦② Erfinder : **KUPZIK, Roland**
Am Wildwechsel 6
W-7000 Stuttgart 80 (DE)
Erfinder : **SCHUNCK, Eberhard**
Eichbornstrasse 11
W-6740 Landau (DE)

EP 0 422 130 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Kraftstoffeinspritzpumpe nach der Gattung des Hauptanspruchs. Es ist schon durch die DE-OS 31 44 277 eine Kraftstoffeinspritzpumpe bekannt, die zur Leistungssteigerung über die Erhöhung der Fördergeschwindigkeit des Pumpenkolbens eine hydraulische Abfangvorrichtung aufweist, um die zur Verzögerung des oszillierenden Pumpenkolbens erforderlichen, von den Schraubenfedern, die den Pumpenkolben in Anlage mit dem Stirnnocken halten sollen, nicht mehr realisierbaren Rückstellkräfte zu ergänzen. Die bekannte hydraulische Abfangvorrichtung benötigt eine Drosselnut am Pumpenkolben, um die Abströmung des Kraftstoffes aus einem Dämpfungsraum zu begrenzen. Das Anbringen der Drosselnut am Pumpenkolben erfordert zusätzliche und zudem kostenintensive Arbeitsvorgänge, da die Drosselnut am Pumpenkolben üblicherweise durch Ero-dieren erstellt werden muß. Des weiteren beaufschlagt die Bremswirkung dieser Abfangvorrichtung den überwiegenden Teil der Pumpenkolbenbewegung, so daß höhere Antriebskräfte als erforderlich notwendig werden.

Des weiteren ist auch durch die EP-A-O 182 159 eine Kraftstoffeinspritzpumpe mit einer hydraulischen Abfangvorrichtung für den Pumpenkolben bekannt. Auf einem Teil des gestuften Pumpenkolben ist ein Steuerkolben längsverschiebbar festgelegt, der beim Förderhub des Pumpenkolbens, an dessen die Stufung bildenden Ringschulter anliegt und beim Eintauchen in den Dämpfungsraum gegenüber der Zylinderbüchse den drosselnden Ringspalt zum Saugraum der Kraftstoffeinspritzpumpe bildet und dadurch den Pumpenkolben abbremst.

Beim anschließenden Saughub kehrt sich die Axialbewegung des Pumpenkolbens um, wodurch sich der Steuerkolben unter Bildung eines der Füllung des Dämpfungsraumes dienenden Spaltes von der Ringschulter löst, bis er zur Anlage an eine am Pumpenkolben fixierte Ringfeder kommt.

Diese Anordnung ist durch die auf dem Pumpenkolben angebrachten Zusatzteile aufwendig, wodurch ein zusätzliches Fehlerpotential gebildet ist.

Aufgabe der Erfindung ist, die gattungsgemäße Kraftstoffeinspritzpumpe so weiterzubilden, daß bei einfach gestalteten Pumpenkolben ein Abbremsen des Pumpenkolbens erst im Falle eines tatsächlichen, bei hohen Betriebsdrehzahlen erfolgenden Abhebens des Pumpenkolbens oder die diesen antreibenden Nockenscheibe vom Rollenring auftritt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Damit ist eine weitere Erhöhung der Geschwindigkeit des Pumpenkolbens und damit eine Leistungssteigerung der Kraftstoffeinspritzpumpe möglich, obwohl der hydraulische Anschlag keine zusätzliche Entlastungsnut aufweist und die Bremswirkung nur partiell im Bereich des oberen Umkehrpunktes des Pumpenkolbens erfolgt. Besonders vorteilhaft ist dabei, daß der Förderhubdruck und der Bremsdruck auf dem Pumpenkolben zeitlich hintereinander ablaufen und so Querkräfte, die das Blockieren des Pumpenkolbens hervorrufen können, vermieden werden. Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Hauptanspruch angegebenen hydraulischen Abfangvorrichtung möglich.

Zeichnung

Die Erfindung ist in der Zeichnung anhand zweier Figuren dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigt Figur 1 eine vereinfachte Seitenansicht einer Kraftstoffeinspritzpumpe, teilweise geschnitten und Figur 2 in schematischer Darstellung einen Teilschnitt durch eine Zylinderbüchse der Kraftstoffeinspritzpumpe mit dem in der Zylinderbüchse geführten Pumpenkolben.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

In der Zeichnung ist in Figur 1 in vereinfachter Darstellung ein Teilschnitt durch eine Kraftstoffeinspritzpumpe der Verteilerbauart dargestellt, bei der in einem Gehäuse 1 eine Antriebswelle 2 gelagert und an welcher eine quer zur Antriebswelle 2 angeordnete Hubscheibe 3 gekoppelt ist, die entsprechend den zu versorgenden Zylinder der Brennkraftmaschine mit Stirnnocken 4 versehen ist.

Die Lauffläche der Hubscheibe 3 liegt auf Rollen 5 auf, die in einem feststehenden Rollenring 6 gehalten sind. Ein in einer Bohrung 7 einer Zylinderbüchse 8 gleitender Pumpenkolben 9 hat an seinem antriebsseitigen, in einen kraftstoffgefüllten Saugraum 26 ragenden Ende einen Bund 10, der mit der Hubscheibe 3 drehfest verbunden ist. Zur Steuerung der Kraftstoffeinspritzmenge gleitet ein dem Pumpenkolben 9 umgreifender Steuer-schieber 11 auf dem antriebsseitigen Pumpenkolbenabschnitt, in dem zum Absteuern von Teilmengen des

geförderten Kraftstoffs eine vom Steuerschieber 11 gesteuerte Querbohrung 12 angeordnet ist, die mit einer zur Stirnseite des Pumpenkolbens 9 führenden Längsbohrung 13 verbunden ist und dort in einen Pumpenarbeitsraum 14 mündet. An dem Steuerschieber 11 greifen Verstellmittel 15 an, deren Stellung in bekannter Weise von einem Drehzahlregler gesteuert wird. An dem Bund 10 des Pumpenkolbens 9 liegt eine Gleitschiene 16 an, gegen die ein von wenigstens einer Rückholfeder 17 belastetes Joch 18 drückt. Vereinfachend ist nur eine Rückholfeder 17 dargestellt, vorzugsweise sind jedoch zwei oder mehrere Rückholfedern 17 vorgesehen. Gleichachsig zur Rückholfeder 17 erstreckt sich ein Führungsstift 19, der einerseits in Größe 1 befestigt und andererseits durch eine Paßform 20 im Joch 18 hindurchgreift, so daß das Joch 18 gegen Verdrehen gesichert ist. Die Rückholfeder 17 stützt sich mit ihrem einen Ende über einen Federteller 21 am Gehäuse 1 und mit dem anderen Ende am Joch 18 ab, wodurch die Hubscheibe 3 gegen die Rollen 5 gedrückt wird. Beim Drehen der Antriebswelle 2 wird der Pumpenkolben 9 in gleicher Weise mitgedreht und zusätzlich hin und her bewegt, wobei der Förderhub durch die Stirnnocken 4 der Hubscheibe 13 entgegen der Wirkung der Rückholfeder 17 und der Saughub durch die gespeicherte Kraft der Rückholfeder 17 bewirkt wird.

Das in Figur 2 dargestellte Ausführungsbeispiel zeigt eine Teilansicht einer erfindungsgemäß modifizierten Kraftstoffeinspritzpumpe nach Figur 1. Dabei ist der Pumpenkolben 9 gestuft ausgeführt, wobei der im Durchmesser kleinere Teil des Pumpenkolbens 9 in der Bohrung 7 der Zylinderbüchse 8 gleitend geführt ist. Die Zylinderbüchse 8 weist eine als Dämpfungsraum ausgebildete, vom Saugraum ausgehende Dämpfungsbohrung 24 auf, die dem im Durchmesser größeren Teil des Pumpenkolbens 9 zugewandt ist und deren Achse mit der Achse des Pumpenkolbens 9 zusammenfällt. Die stirnseitige Ringfläche zwischen dem großen Durchmesser und dem kleinen Durchmesser des Pumpenkolbens 9 bildet eine Dämpfungsfläche 23. Der Pumpenkolben 9 nimmt innerhalb einem Bewegungszyklus eine unterste Bewegungslage UT und eine oberste Bewegungslage OT ein. Bei einer Förderhubbewegung nähert sich der in Anlage mit dem Stirnnocken 4 befindliche Pumpenkolben 9 mit der Dämpfungsfläche 23 in OT bis auf ein geringes Maß, das geringer als 1 mm ist, der vorderen Begrenzung des Dämpfungsraums 22. Übersteigt bei hoher Geschwindigkeit die Massenkraft des Pumpenkolbens 9 die Anpreßkraft der Rückholfeder 17, so geht der Formschluß zwischen Pumpenkolben 9 und Stirnnocken 4 verloren. Kurz nach OT kann dadurch die Dämpfungsfläche 23 des Pumpenkolbens 9 in den Dämpfungsraum 23 eintreten, wodurch sie zwischen der Mantelfläche des im Durchmesser größeren Teils des Pumpenkolbens 9 und der dem Dämpfungsraum begrenzenden Dämpfungsbohrung 24 ein ringförmiger Spalt 25 bildet, der dann die einzige Verbindung von dem Dämpfungsraum 22 zu einem als Entlastungsraum führenden Saugraum 26 der Kraftstoffeinspritzpumpe darstellt. Durch das gedrosselte Ausweichvermögen des im Dämpfungsraum 22 eingeschlossenen Kraftstoffs entsteht eine hydraulische Feder, deren Rückstellkraft der Bewegung des Pumpenkolbens 9 entgegengerichtet ist und nach der Förderhubbewegung des Pumpenkolbens 9 die Stellkraft der Rückholfeder 17 gleichgerichtet unterstützt. Zur Modifikation der Rückführkraft bzw. Dämpfung können auch andere oder zusätzliche Drosselverbindungen des Dämpfungsraumes 22 zum Saugraum 26 oder anderen Speicherräumen vorgesehen werden, um den Maximaldruck zu reduzieren.

Der beschriebene Funktionsablauf ergibt den nachfolgenden Wirkungsablauf. Der Stirnnocken 4 weist seiner Außenkontur in OT kleinsten Radius auf mit der Folge, daß der formschlüssig folgende Pumpenkolben 9 hier die größten Verzögerungen erfährt. Bei dem geschilderten Ausführungsbeispiel hebt ein stark beschleunigter Pumpenkolben 9 vor OT von dem Stirnnocken 4 ab, wird jedoch durch die gedämpfte Abbremsung kurz nach OT in seinem Freiflug schnell begrenzt und rasch auf den Stirnnocken 4 zurückgeführt, wodurch die Funktionsfähigkeit des Nockentriebs erhöht wird. Die durch den Förderhubdruck verursachten Querkräfte infolge der Torsion der Antriebswelle 2 und der Verschiebungen des Nockentriebs können Verschleißstellen verursachen, die zum Festlaufen des Pumpenkolbens 9 führen. Die zuvor beschriebene Formschlußtrennung zwischen Pumpenkolben 9 und Stirnnocken 4 vermeidet den Querkrafteinfluß auf den Pumpenkolben vor OT; damit wird der Lagerverschleiß des Pumpenkolbens 9 weitgehend umgangen. Das geschilderte Ausführungsbeispiel erlaubt somit durch das Abfangen des oszillierenden Pumpenkolbens 9 mittels der hydraulischen Zusatzkraft in der erfindungsgemäßen Art bei geringerer Verschleißanfälligkeit höhere Fördergeschwindigkeiten bzw. Antriebsdrehzahlen der Kraftstoffeinspritzpumpe oder höhere Hubzahlen des Pumpenkolbens pro Umdrehung bei gleicher Fördermenge, was eine Leistungssteigerung der Kraftstoffeinspritzpumpe zur Folge hat.

Patentansprüche

1. Kraftstoffeinspritzpumpe für Brennkraftmaschinen mit wenigstens einem von einem Nockenantrieb bewegten gestuften Pumpenkolben (9), dessen im Durchmesser kleinerer Teil in einer Bohrung (7) einer Zylinderbüchse (8) der Kraftstoffeinspritzpumpe zur Kraftstoffversorgung eines Einspritzsystems abwechselnd einen Saughub und einen Förderhub ausführt und dabei mit einer Stirnfläche einen Pumpenarbeitsraum (14)

begrenzt, mit einem, mit einem Saugraum (26) der Kraftstoffeinspritzpumpe verbundenen Dämpfungsraum (22), dessen Volumen durch den Pumpenkolben (9) änderbar ist, mit wenigstens einer, den Pumpenkolben (9) rückführenden und in Anlage mit dem Nockentrieb bringbaren, sowie sich am Gehäuse (1) abstützenden Rückholfeder (17), mit einer an dem im Durchmesser größeren Teil des Pumpenkolbens (9) senkrecht zur Förderrichtung des Pumpenkolbens (9) verlaufenden Dämpfungsfläche (23), die unter Bildung eines drosselnden, dann eine einzige Verbindung zum Saugraum bildenden Spaltes (25) am Ende des Förderhubs des Pumpenkolbens (9) in den Dämpfungsraum (22) einbringbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Dämpfungsfläche (23) den Eintrittsquerschnitt des Dämpfungsraums (22) erst kurz nach der obersten, durch den Nockentrieb geführten Bewegungslage (OT) des Pumpenkolbens (9), in der dieser vom Nockenantrieb abgehoben hat, erreicht.

2. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Dämpfungsraum (22) radial begrenzt wird durch eine Dämpfungsbohrung (24) und die Achsen der Dämpfungsbohrung (24) sowie der Bohrung (7) der Zylinderbüchse (8) gleich sind.

3. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dämpfungsfläche (23) aus einer stirnseitigen Ringfläche zwischen dem großen Durchmesser und dem kleinen Durchmesser des Pumpenkolbens (9) gebildet ist.

4. Kraftstoffeinspritzpumpe nach vorstehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, daß der Spalt (25) gebildet wird durch das Bewegungsspiel zwischen der Mantelfläche des größeren Teils des Pumpenkolbens (9) und einer den Dämpfungsraum (22) radial begrenzenden Dämpfungsbohrung (24).

Claims

1. Fuel injection pump for internal combustion engines having at least one stepped pump plunger (9), which is moved by a cam drive and whose part of smaller diameter alternately executes a suction stroke and a delivery stroke in a bore (7) of a cylinder sleeve (8) of the fuel injection pump for the purpose of supplying fuel to an injection system and at the same time delimits with one end face a pump working space (14), having a damping space (22), which is connected to a suction space (26) of the fuel injection pump and the volume of which can be altered by the pump plunger (9), and having at least one return spring (17) which guides the pump plunger (9) back and can be brought [sic] into contact with the cam drive and is supported against the housing (1), having a damping face (23) which extends on the part of the pump plunger (9) of larger diameter, perpendicularly to the delivery direction of the pump plunger (9), and, at the end of the delivery stroke of the pump plunger (9) can be brought into the damping space (22), forming a throttling gap (25) which then forms a sole connection to the suction space, characterised in that the damping face (23) only reaches the entry cross-section of the damping space (22) shortly after the uppermost cam-drive-guided motional position (TDC) of the pump plunger (9), in which the latter has lifted off from the cam drive.

2. Fuel injection pump according to Claim 1, characterized in that the damping space (22) is delimited radially by a damping bore (24) and the axes of the damping bore (24) and of the bore (7) of the cylinder sleeve (8) are the same.

3. Fuel injection pump according to Claim 1, characterized in that the damping face (23) is formed from an annular front face between the large diameter and the small diameter of the pump plunger (9).

4. Fuel injection pump according to preceding claims, characterized in that the gap (25) is formed by the motional play between the circumferential surface of the larger part of the pump plunger (9) and a damping bore (24) radially delimiting the damping space (22).

Revendications

1. Pompe d'injection de carburant pour moteur à combustion interne comportant au moins un piston de pompe (9), à gradin, commandé par un entraînement par came, piston dont la partie de petit diamètre exécute dans un alésage (7) d'une chemise de cylindre (8) de la pompe, alternativement, une course d'aspiration et une course de refoulement pour alimenter en carburant un système d'injection, en délimitant ainsi avec sa surface frontale, une chambre de travail de pompe (14), avec une chambre d'amortissement (22) reliée à une chambre d'aspiration (26) de la pompe, chambre (22) dont le volume peut être modifié par le piston de pompe (9), avec au moins un ressort de rappel (17) rappelant le piston de pompe (9), venant en appui contre l'entraînement par came et s'appuyant également contre le boîtier (1), une surface d'amortissement (23) correspondant à la partie de plus grand diamètre du piston de pompe (9) étant perpendiculaire à la direction de refoulement du piston de pompe (9), cette surface pouvant venir dans la chambre d'amortissement (22) en

formant un intervalle (25) d'étranglement, à la fin de la course de refoulement du piston de pompe (9), intervalle qui constitue la seule liaison vers la chambre d'aspiration, pompe caractérisée en ce que la surface d'amortissement (23) n'atteint la section d'entrée de la chambre d'amortissement (22) que peu avant d'arriver dans la position supérieure de mouvement (OT) du piston de pompe (9) guidé par la poussée de came, lorsqu'il s'est soulevé de l'entraînement par came.

2. Pompe d'injection de carburant selon la revendication 1, caractérisé en ce que la chambre d'amortissement (22) est délimitée radialement par un perçage d'amortissement (24) et l'axe du perçage d'amortissement (24) coïncide avec l'axe de l'alésage de la chemise de cylindre (8).

3. Pompe d'injection de carburant selon la revendication 1, caractérisée en ce que la surface d'amortissement (23) est formée d'une surface annulaire frontale entre le plus grand diamètre et le plus petit diamètre du piston de pompe (9).

4. Pompe d'injection de carburant selon les revendications précédentes, caractérisée en ce que l'intervalle (25) est formé par le jeu du mouvement entre la surface enveloppe de la grande partie du piston de pompe (9) et un perçage d'amortissement (24) qui délimite radialement la chambre d'amortissement (22).

FIG.1



