

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11 Veröffentlichungsnummer:

0 155 404
A1

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **84116270.4**

51 Int. Cl.⁴: **F 02 M 41/12**

F 02 D 1/18, F 02 M 41/14

22 Anmeldetag: **22.12.84**

30 Priorität: **20.03.84 DE 3410146**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.09.85 Patentblatt 85/39

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB

71 Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
Postfach 50
D-7000 Stuttgart 1(DE)

72 Erfinder: **Hain, Josef**
Willi-Walter-Weg 10
D-7250 Leonberg(DE)

72 Erfinder: **Rüsseler, Karl-Friedrich**
Baumreute 3
D-7257 Ditzingen(DE)

54 Verstelleinrichtung für Kraftstoffeinspritzpumpen.

57 Die Einrichtung für eine Frühverstellung des Spritzbeginns der Brennkraftmaschine, beispielsweise bei Kaltstart oder niedrigem Atmosphärendruck, wird von einem Wegeventil (38) gesteuert, dem eine entlastete Bypassleitung (43) mit einem verstellbaren Stromventil (48) parallel geschaltet ist, wobei die Verstellbarkeit eine Steuerung des Angleichbeginns der Pumpenkennlinie an die Kennlinie der Brennkraftmaschine ermöglicht. Darüber hinaus hat ein Drucksteuerventil (20) eine durch dessen Drucksteuerkolben (24) gesteuerte Abflußöffnung (36), wobei der jeweils gesteuerte Durchflußquerschnitt eine Angleichung der Pumpenkennlinie an die Kennlinie der Brennkraftmaschine bestimmt.

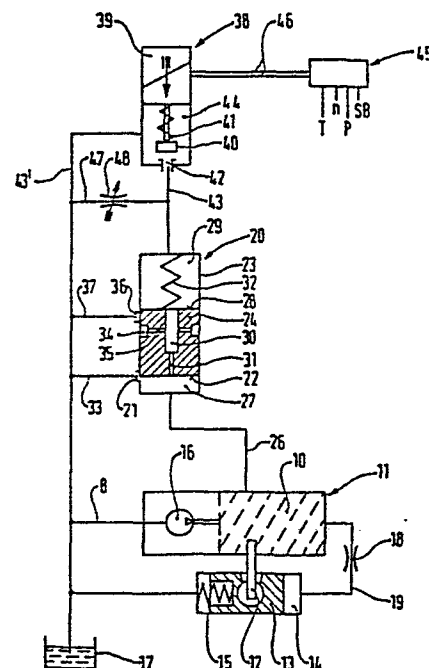


FIG. 1

EP 0 155 404 A1

0155404

R. 19275
5.3.1984 Hk/Kc

- 7 -

BEZEICHNUNG GEÄNDERT
siehe Titelseite

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 Stuttgart 1

Kraftstoffeinspritzpumpe für Brennkraftmaschinen

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft eine Kraftstoffpumpe für Brennkraftmaschinen nach der Gattung des Anspruchs 1. Bei einer bekannten Kraftstoffeinspritzpumpe dieser Gattung ist das Druckventil ein Kugelschließglied, das entweder durch den Stift eines Thermoelementes oder durch den Anker eines Druckmagnetens vom Ventilsitz abhebbar ist. Auch ist es bekannt, den federbelasteten Anker eines Zugmagnetens als Schließglied zu verwenden; insbesondere hierbei hat es sich herausgestellt, daß die verhältnismäßig kleine Federkraft ein labiles Ankerverhalten bewirkt; dies wiederum führt zu Druckschwankungen des geförderten Kraftstoffs und einer die Funktion der Kraftstoffeinspritzpumpe nachteiligen Instabilität der Spritzbeginnverstellung.

Vorteile der Erfindung

Mit der Kraftstoffeinspritzpumpe für Brennkraftmaschinen nach der Erfindung wird das im vorerwähnten Stand der Technik dargelegte Problem mit einfachen technischen Mitteln im wesentlichen gelöst und vor allem die erfor-

...

derliche Stabilität der Spritzbeginnverstellung erreicht. Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, die die Spritzbeginnverstellung bewirkende Druckerhöhung des Kraftstoffs durch das mit der Drossel des Steuerkolbens hintereinandergeschaltete Stromventil zu erzeugen und das von Betriebsparametern gesteuerte Ventil nicht mehr als Druckhalteventil, sondern nur noch als Wegeventil zu verwenden.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben. Mit der Weiterbildung nach Anspruch 2 wird ein im Aufbau einfaches und in der Funktion sicheres Stromventil vorgeschlagen. Das Toleranzfeld der beiden hintereinander geschalteten Drosseln kann u.U. derart ungünstig sein, daß die geforderte Angleichung, d.h. die drehzahlabhängige Anpassung des Spritzbeginns an die Kraftstoff-Bedarfskennlinie der Brennkraftmaschine, nicht oder nur ungenügend erreicht wird. Die geforderte Angleichung erreicht man in einfacher Weise mit der Weiterbildung der Einspritzpumpe nach Anspruch 3. Besteht darüber hinaus die Forderung, daß die Spritzbeginnangepassung innerhalb eines vorgegebenen Drehzahlbereichs der Brennkraftmaschine erfolgen muß, so wird dies mit der Weiterbildung der Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 4 ermöglicht.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der Figurenbeschreibung näher erläutert. Es zeigen: Figur 1 ein Blockschaltbild, der die Spritzbeginnverstellung bewirkenden Elemente einer Kraft-

...

stoffeinspritzpumpe für Brennkraftmaschinen; und Figur 2 ein Drehzahl-Wegdiagramm mit der Spritzbeginn-Kennlinie bei Normalfunktion der Brennkraftmaschine und bei einer Frühverstellung.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

In dem nicht dargestellten Nockentrieb einer Kraftstoffeinspritzpumpe 11 greift über einen Stift 12 ein Verstellkolben 13 für die Verstellung des Spritzbeginnzeitpunktes ein. Der Kolben 13 ist durch eine Druckflüssigkeit in einem Arbeitsraum 14 entgegen der Kraft einer Rückstellfeder 15 verschiebbar; eine Verschiebung in Richtung der Rückstellfeder 15 bewirkt eine dem Kolbenweg proportionale Frühverstellung des Spritzbeginnzeitpunktes der Brennkraftmaschine. Eine Förderpumpe 16 saugt Kraftstoff über eine Leitung 8 aus einem Behälter 17 in einen Innenraum 10 der Einspritzpumpe. Der Innenraum 10 und der Arbeitsraum 14 sind durch eine mit einer Drossel 18 ausgestattete Leitung 19 verbunden.

Ein Drucksteuerventil 20 hat einen in einem Zylinder 23 verschiebbaren Steuerkolben 24, dessen eine Stirnfläche 22 eine Abflußöffnung 21 des Zylinders 23 steuert und mit dem Zylinder 23 einen Druckraum 27 bildet, der durch eine Druckleitung 26 Verbindung hat mit dem Innenraum 10 der Einspritzpumpe 11. Die Abflußöffnung 21 ist über eine Entlastungsleitung 33 mit einem vom Behälter 17 oder der Saugseite der Förderpumpe 16 gebildeten Entlastungsraum verbunden.

Die Rückseite 28 des Steuerkolbens 24 bildet mit dem Zylinder 23 einen Steuerdruckraum 29, und zwischen der Rückseite 28 und dem Boden des Zylinders 23 ist eine Steuerfeder 32 eingespannt, so daß nach dem Prinzip eines federbelasteten Schieberventils der Druck im Innenraum 10 in Abhängigkeit von der geförderten Kraftstoffmenge selbsttätig veränderbar ist.

Der Steuerkolben 24 hat eine Steuerringnut 34, die über mehrere, in eine Mittenbohrung 30 führende, radiale Stichkanäle 35 dauernde Verbindung hat mit dem Steuerdruckraum 29. Die Mittenbohrung 30 und den Druckraum 27 verbinden eine Drosselbohrung 31. Im Zylinder 23 ist eine zweite über eine Entlastungsleitung 37 mit dem Entlastungsraum verbundene Abflußöffnung 36 angeordnet; deren Steuerquerschnitt ist derart bemessen, daß im Zusammenwirken mit der Steuerringnut 34 ein definierter Absteuerquerschnitt gebildet wird.

Ein 2/2-Wegeventil 38 ist z. B. als Zugmagnetventil ausgebildet mit einer Erregerspule 39 und einem als Ventilschließglied 40 ausgebildeten Anker, den eine Schließfeder 41 bei stromloser Erregerspule 39 an einen ortsfesten Ventilsitz 42 drückt; dieser ist durch eine Entlastungsleitung 43 mit dem Steuerdruckraum 29 des Drucksteuerventils 20 verbunden. Vom Innenraum 44 führt eine Entlastungsleitung 43' in vorbeschriebener Weise zum Entlastungsraum.

Eine Steuereinrichtung 45 steuert in Abhängigkeit von Betriebsparametern, wie beispielsweise Temperatur, Druck, Drehzahlspritzbeginn, über Leitungen 46 die Erregerspule 39 derart, daß diese im Spannungszustand das Ventilschließ-

glied 40 in seiner dargestellten Öffnungsstellung hält und der Steuerdruckraum 29 entlastet ist.

Parallel zum Wegeventil 38 ist eine Bypassleitung 47 zwischen den beiden Entlastungsleitungen 43 und 43' angeordnet. Die Bypassleitung 47 weist als Stromventil ein verstellbares Drosselventil 48 oder verstellbares Blendenventil auf. Der Druck des im Innenraum 10 der Einspritzpumpe 11 eingeschlossenen Kraftstoff wird anhand des Wege-Drehzahl(Druck)-Diagramms wie folgt gesteuert:

Bei geöffnetem Wegeventil 38 (dargestellt) beaufschlagt der drehzahlabhängige Druck des Kraftstoffs im Innenraum 10 den Verstellkolben 13 gemäß der Kennlinie 50 in Figur 2. Erfolgt durch einen Betriebsparameter - beispielsweise Temperatur oder Drehzahl der Brennkraftmaschine, Atmosphärendruck - über die Steuereinrichtung 45 eine Entregung der Erregerspule 39 des Wegeventils 38, so schließt der Anker 40 den Ventilsitz 42, so daß die Entlastung des Steuerdruckraumes 29 nur noch über das Drosselventil 48 der Bypassleitung 47 erfolgt. Hierdurch erhöht sich der Druck im Innenraum 10 und es erfolgt eine Frühverstellung des Einspritzzeitpunktes gemäß der Teilkennlinie 51. Bei Punkt 52, den der jeweilige Durchflußquerschnitt des verstellbaren Drosselventils 48 bestimmt, beginnt die der Kennlinie der Brennkraftmaschine angeglichene Teillinie 53; deren Steigung bestimmt der durch den Steuerkolben 24 aufgesteuerte Durchflußquerschnitt der zweiten Abflußöffnung 36 des Drucksteuerventils 20. Die ab Punkt 54 beginnende Teilkennlinie 55 verläuft annähernd parallel zur Kennlinie 50.

Erfolgt durch die Steuereinrichtung 45 ein Öffnen des Wegeventils 38 beispielsweise bei der Drehzahl n_1 , so bewegt sich der Verstellkolben 13 ab Punkt 56 gemäß der Teilkennlinie 58 bis Punkt 57 auf der Kennlinie 50, auf der die weitere Verstellung erfolgt.

R. 19275
5.3.1984 Hk/Kc

0155404

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 Stuttgart 1

Ansprüche

1. Kraftstoffeinspritzpumpe für Brennkraftmaschinen mit einer zur Einspritzpumpe synchron angetriebenen Kraftstoffförderpumpe, deren Druckseite mit einem Arbeitsraum vor einem der Spritzbeginnverstellung dienenden, von einer Rückstellkraft beaufschlagten Verstellkolben verbunden ist und ferner über eine von einem Steuerkolben eines Drucksteuerventils gesteuerten Abflußöffnung mit einem Entlastungsraum zur Erzeugung eines drehzahlabhängigen Steuerdrucks verbunden ist, wobei der Steuerkolben auf der Rückseite von einer Rückstellkraft beaufschlagt ist, und ein auf der Rückseite des Steuerkolbens befindlicher Steuerdruckraum über eine Drosselleitung mit der Druckseite der Förderpumpe und über eine Entlastungsleitung mit dem Entlastungsraum verbunden ist, und mit einem in der Entlastungsleitung angeordneten und in Abhängigkeit von Betriebsparametern steuerbaren Wegeventil, dadurch gekennzeichnet, daß eine zum Wegeventil (38) parallele Bypassleitung (47) mit einem Stromventil (48) den Drucksteuerraum (29) des Drucksteuerventils (20) mit dem Entlastungsraum verbindet. /

2. Pumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Stromventil in der Bypassleitung (47) als Drosselventil (48) oder als Blendenventil ausgebildet ist. ✓

3. Pumpe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Drosselventil (48) oder das Blendenventil in der Bypassleitung (47) verstellbar ausgebildet ist für die Steuerung des Angleichbeginns der Pumpenkennlinie an die Kennlinie der Brennkraftmaschine. ✓

4. Pumpe nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Drucksteuerraum (29) des Drucksteuerventils (20) durch eine zweite Abflußöffnung (36) mit dem Entlastungsraum verbunden ist, daß eine Steuerkante (34) im Mantel des Steuerkolbens (24) die zweite Abflußöffnung (36) steuert und daß der vom Steuerkolben (24) gesteuerte Durchflußquerschnitt der zweiten Abflußöffnung (36) die Angleichung der Pumpenkennlinie (53) an die Kennlinie der Brennkraftmaschine bestimmt. 1/2

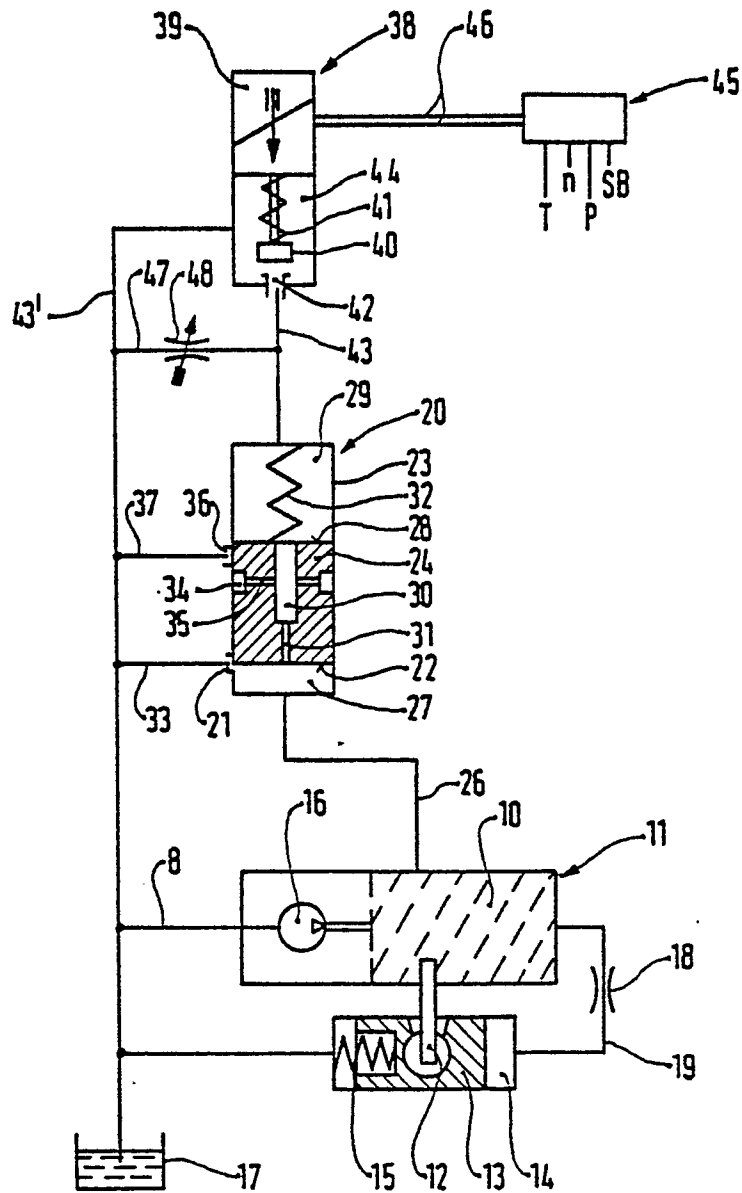


FIG. 1

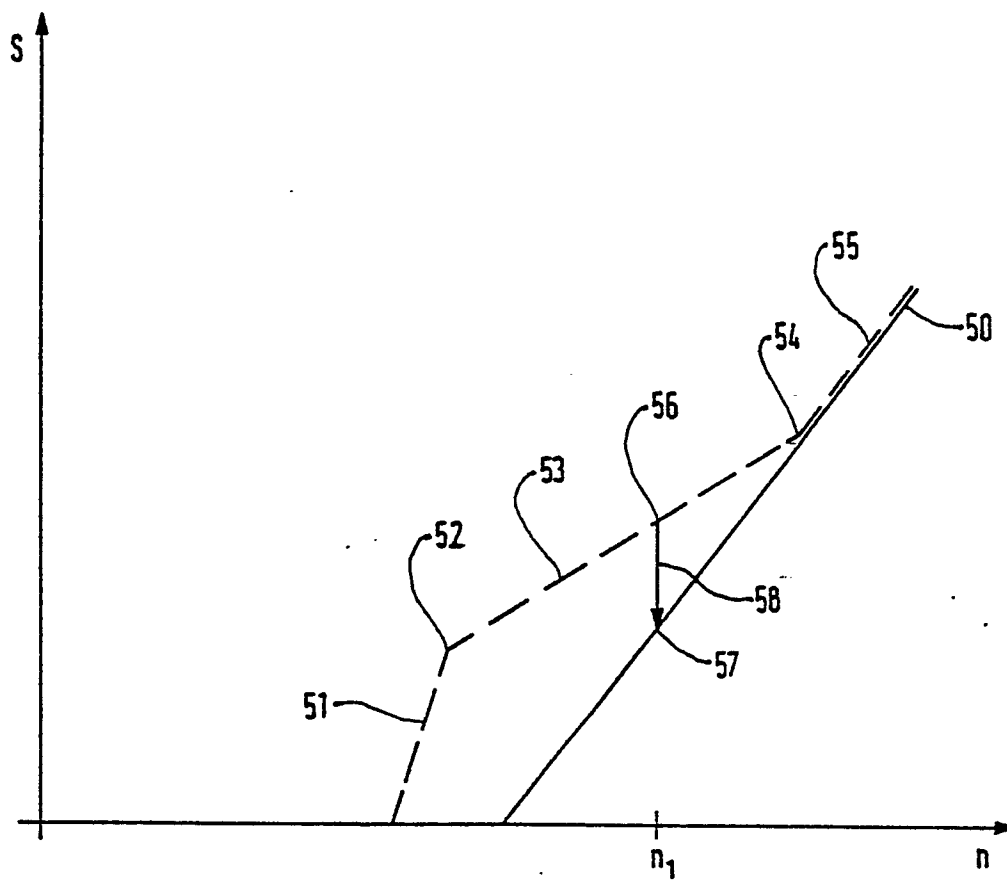


FIG. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0155404

Nummer der Anmeldung

EP 84 11 6270

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
X	GB-A-2 056 716 (BOSCH) * Ganzes Dokument *	1, 4	F 02 M 41/12 F 02 D 1/18 F 02 M 41/14
X	--- EP-A-0 075 856 (BOSCH) * Seite 6, Zeile 20 - Seite 10, Zeile 27; Ansprüche 4-8; Abbildungen 1-8 *	1	
A	--- DE-A-2 648 043 (BOSCH) * Seite 21, Zeile 21 - Seite 22, Zeile 15; Abbildungen 1,2,13 *	1, 4	
A	--- GB-A-2 057 720 (BOSCH) * Seite 2, Zeile 122 - Seite 3, Zeile 45; Abbildungen 2-5 *	1	
A	--- DE-A-3 148 215 (BOSCH)		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
A	--- DE-A-2 644 699 (BOSCH) -----		F 02 D 1/00 F 02 M 41/00 F 02 M 59/20
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 21-05-1985	Prüfer NORDSTROEM U.L.N.
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			