

12

# EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 82106067.0

51 Int. Cl.<sup>3</sup>: **F 02 M 37/00**  
**F 02 M 37/22**

22 Anmeldetag: 07.07.82

30 Priorität: 29.07.81 DE 3129861

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
09.02.83 Patentblatt 83/6

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: Boemer, Emil  
Thurner Strasse 34  
D-5000 Köln 80(DE)

54 Brennstoffvorwärmverfahren für Brennkraftmaschinen für Schwerölbetrieb und Brennstoffsystem hierfür.

57 Gegenstand der Erfindung ist ein Brennstoffvorwärmverfahren für Brennkraftmaschinen für Schwerölbetrieb, mit einer Brennstoffförderpumpe, die aus einem Brennstoffvorratssystem vorgewärmten Brennstoff ansaugt, mit einem dieser nachgeschalteten Brennstofffilter und mit einem Brennstoffeinspritzsystem, das mit gefiltertem Brennstoff versorgt wird, bei dem in einer Anwärmphase vor dem Start die Brennstoffförderpumpe Brennstoff aus dem Brennstoffvorratssystem durch den Schmutzraum des Brennstofffilters pumpt, wobei der Brennstoff im Reinraum des Brennstofffilters durch den vorbeiströmenden Brennstoff bis zur Fließfähigkeit erwärmt wird und die Anwärmphase durch Unterbrechen einer Rückführung vom Schmutzraum des Brennstofffilters zum Brennstoffvorratssystem beendet wird.

Figur 3 zeigt ein erfindungsgemäßes Brennstoffsystem in schematischer Darstellung.

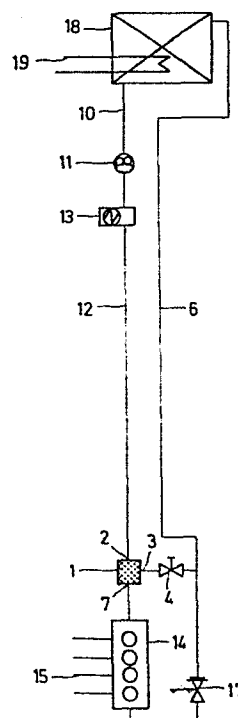


FIG.3

Brennstoffvorwärmverfahren für Brennkraft-  
maschinen für Schwerölbetrieb und Brenn-  
stoffsystem hierfür

-----

Die Erfindung betrifft ein Brennstoffvorwärmver-  
fahren für Brennkraftmaschinen mit Schwerölbetrieb  
und ein Brennstoffsystem hierfür, mit einer Brenn-  
stoffförderpumpe, die aus einem Brennstoffvorrats-  
5 system vorgewärmten Brennstoff ansaugt, mit einem  
der Brennstoffförderpumpe nachgeschalteten Brenn-  
stofffilter und mit einem Brennstoffeinspritz-  
system, das mit gefiltertem Brennstoff versorgt  
wird.

10

Bei Brennstoffvorwärmverfahren der genannten Art  
ist es allgemein bekannt, vor dem Abstellen der  
Brennkraftmaschine von Schweröl- auf Gasölbetrieb  
umzustellen, um beim Start im Brennstoffzuführungs-,  
15 Brennstofffilter- und Brennstoffeinspritzsystem einen  
fließfähigen Brennstoff bereit zu haben, wenn die  
Vorwärmung des Schweröls nur vor diesen Systemteilen  
stattfindet. Dies macht in nachteiliger Weise einen  
hohen Aufwand für zwei unabhängige Brennstoffvorrats-  
20 systeme mit entsprechenden Steuerungsteilen erforder-  
lich.

Bei Brennkraftmaschinen mit reinem Schwerölbetrieb  
ohne Umstellmöglichkeit ist dagegen ein erhöhter  
25 Aufwand an Heizeinrichtungen, insbesondere an den  
engmaschigen und empfindlichen Brennstofffiltern  
notwendig.

./..



Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, für Brennkraftmaschinen der genannten Art ein Brennstoffvorwärmverfahren anzubieten, welches bei reinem Schwerölbetrieb mit einer einfachen Vorwärm-  
5 einrichtung einen Start insbesondere unter Schonung der Brennstofffilter vor unzulässigen Drücken möglich macht.

Die Lösung hierfür besteht darin, daß in einer Anwärm-  
10 phase vor dem Start die Brennstoffförderpumpe Brennstoff aus dem Brennstoffvorratssystem durch den Schmutzraum des Brennstofffilters pumpt, wobei der Brennstoff im Reinraum des Brennstofffilters durch den vorbeiströmenden Brennstoff bis zur Fließfähigkeit erwärmt  
15 wird.

Durch dieses Verfahren wird unter Ansaugung von vorgewärmtem fließ- bzw. pumpfähigem Brennstoff eine geringe Menge kalten, zähen Schweröls von der Brennstoffförderpumpe über den Schmutzraum des Brennstoff-  
20 filters zurück in das Brennstoffvorratssystem gepumpt, ohne daß das empfindliche Filterelement selber durchströmt wird. Durch das sofort nachströmende vorgewärmte und gut pumpfähige Schweröl, das danach von  
25 der Brennstoffförderpumpe in einem Kreislauf umgewälzt wird, steht im Brennstofffilter ein Heizmittel zur Verfügung, das das Schweröl im Reinraum erwärmt und pumpfähig macht. Sobald dieses eine ausreichende Temperatur erreicht hat, fließt zumindest die Haupt-  
30 menge des geförderten Brennstoffs über das Filterelement zum Abfluß aus dem Reinraum. In zwei möglichen Ausführungen kann dies durch Absperren der

./..



- Rückflußleitung aus dem Schmutzraum zum Brennstoffvorratssystem oder einfacher durch eine Abstufung der Querschnitte zwischen größerem Reinraum- und kleinerem Schmutzraum-Abfluß sichergestellt werden.
- 5 Die Betriebsfähigkeit des Brennstofffilters und der ganzen Brennstoffanlage wird somit hergestellt, ohne daß außer einem bekannten Vorwärmelement im Brennstoffvorratssystem, das vorteilhafterweise in der Nähe der Brennstoff-Förderpumpe angeordnet sein
- 10 sollte, zusätzliche Wärmezufuhreinrichtungen erforderlich sind. Sofern die Anwärmphase, während der die Hauptmenge des Brennstoffs nur über den Schmutzraum gefördert wird, durch eine automatische Steuerung beendet werden soll, so kann dies vorzugsweise
- 15 temperatur- oder auch druckabhängig erfolgen.
- Eine zur Durchführung des genannten Verfahrens geeignete Anlage mit einer üblichen Vorwärmeinrichtung für das Schweröl im Brennstoffvorratssystem vor der
- 20 Brennstoffförderpumpe ist dadurch gekennzeichnet, daß der Brennstofffilter einen Schmutzraum mit einem Zufluß und einem Abfluß und einen Reinraum mit einem weiteren Abfluß aufweist, wobei der Schmutzraum zuflußseitig mit der Druckseite der Brennstoffförderpumpe und ab-
- 25 flußseitig mit dem Brennstoffvorratssystem vor einer Vorwärmeinrichtung verbunden ist, während der Abfluß aus dem Reinraum zum Brennstoffeinspritzsystem führt.
- Die Umsteuerung des in den Schmutzraum eintretenden
- 30 Schweröls vom Abfluß aus dem Schmutzraum zum Abfluß aus dem Reinraum erfolgt nach Beendigung der Anwärmphase und Erwärmung des Schweröls im Reinraum. Bei ./..



einer Abstufung der Querschnitte fließt ständig eine geringe Teilmenge aus dem Schmutzraum zurück zum Brennstoffvorratssystem. Bei hierfür nicht ausreichender Fördermenge der Brennstoffförder-

5   pumpe ist ein Absperrorgan im Abfluß aus dem Schmutzraum vorgesehen, das als Druckhalteventil oder Thermostatventil ausgeführt sein kann, jedoch in einer Ausführung als einfacher Absperrhahn auch unabhängig gesteuert sein kann.

10

Ausführungen der Erfindung zeigen die Zeichnungen.

Fig. 1 zeigt einen für das Verfahren und die An-

15                   ordnung der Erfindung geeignetes Brennstofffilter in der Anwärmphase;

Fig. 2 zeigt ein Brennstofffilter nach Fig. 1 nach Beendigung der Anwärmphase;

20   Fig. 3 zeigt ein erfindungsgemäßes Brennstoffsystem in schematischer Darstellung.

In den Fig. 1 und 2 ist jeweils ein Brennstofffilter 1 mit einem mit Deckel versehenem Gehäuse und einem

25   Filtereinsatz 5 im Schnitt gezeigt. Das Gehäuse weist einen axialen Zufluß 2 zum Schmutzraum 8 und einen radialen Abfluß 3 aus dem Schmutzraum 8 sowie einen coaxialen Abfluß 7 aus dem Reinraum 9 im Inneren des Filtereinsatzes 5 auf. An den

30   Abfluß 3 aus dem Reinraum 9 schließt sich eine Rückführleitung 6 mit einem Absperrorgan 4 an.

./.

In Fig. 1 ist das Absperrorgan 4 geöffnet. Es wird allein der Schmutzraum 8 vom Zufluß 2 zum Abfluß 3 durchströmt, während der Brennstoff im Inneren des Filtereinsatzes 5 noch fest oder  
5 zähflüssig ist. Nach Erwärmung dieses Brennstoffs durch vorbeifließenden vorgewärmten Brennstoff wird das Absperrorgan 4 geschlossen und der Brennstoff fließt durch die Oberfläche des Filtereinsatzes 5 über den Abfluß 7 in Richtung zum Brennstoffeinspritzsystem.  
10

Fig. 3 zeigt einen Brennstoffbehälter 18 mit einer Heizeinrichtung 19, an den über eine Ansaugleitung 10 die Saugseite einer Brennstoffförderpumpe 11 angeschlossen ist. Die Druckseite  
15 der Brennstoffförderpumpe 11 ist über eine Förderleitung, in die ein Brennstofffilter 1 eingesetzt ist, mit einer Brennstoffeinspritzpumpe 14 verbunden. In der Förderleitung 12 ist eine Zusatzheizeinrichtung 13 angeordnet, die nicht notwendig  
20 vorhanden sein muß, aber bei langen Förderleitungen günstig für eine verbesserte Fließfähigkeit des Brennstoffs ist. Die Förderleitung 12 ist einerseits mit dem Zufluß 2 zum Schmutzraum 8 und  
25 andererseits mit dem Abfluß 7 aus dem Reinraum des Brennstofffilters verbunden. An den Abfluß 4 aus dem Schmutzraum 8 des Brennstofffilters 1 schließt eine Rückführleitung 6 zum Brennstoffbehälter 8 an, in die ein Absperrorgan 4 eingesetzt ist.  
30 Dieses muß ebenfalls nicht notwendig vorhanden sein, ist jedoch bei einer knappen Dimensionierung der Brennstoffförderpumpe 11 zum Vermeiden eines  
./.

Förderverlustes günstig. Von der Brennstoffeinspritzpumpe 14 gehen einzelne Einspritzleitungen 15 und eine Rücklaufleitung 16 aus. In der Rücklaufleitung 16, die in die Rückführleitung 6 aus dem Brennstofffilter 1 mündet, ist ein Druckhalteventil 17 eingesetzt. Die beiden letztgenannten Leitungen 6, 16 können auch getrennt zum Brennstoffbehälter 18 geführt sein. Der Brennstoffbehälter 18 mit Heizeinrichtung 19, die Brennstoffförderpumpe 11 und die Zusatzheizeinrichtung 11 werden allgemein anlagenseitig von der Brennkraftmaschine entfernt angeordnet, während die übrigen gezeigten Baugruppen unmittelbar an dieser angeordnet sind.

# P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Brennstoffvorwärmverfahren für Brennkraft-  
maschinen für Schwerölbetrieb, mit einer Brenn-  
stoffförderpumpe, die aus einem Brennstoffvorrats-  
system vorgewärmten Brennstoff ansaugt, mit einem  
5 dieser nachgeschalteten Brennstofffilter und mit  
einem Brennstoffeinspritzsystem, das mit gefiltertem  
Brennstoff versorgt wird,  
dadurch gekennzeichnet, daß in einer Anwärmphase vor  
dem Start die Brennstoffförderpumpe (11) Brennstoff  
10 aus dem Brennstoffvorratssystem durch den Schmutz-  
raum (8) des Brennstofffilters (1) pumpt, wobei der  
Brennstoff im Reinraum (9) des Brennstofffilters (1)  
durch den vorbeiströmenden Brennstoff bis zur  
Fließfähigkeit erwärmt wird.  
15
2. Brennstoffvorwärmverfahren nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Anwärmphase durch  
Unterbrechen einer Rückführung vom Schmutzraum (8)  
des Brennstofffilters (1) zum Brennstoffvorrats-  
20 system beendet wird.
3. Brennstoffvorwärmverfahren nach Anspruch 2,  
dadurch gekennzeichnet, daß das Unterbrechen der  
Rückführung aus dem Schmutzraum (8) des Brennstoff-  
25 filters (1) druckabhängig erfolgt.

./..

4. Brennstoffvorwärmverfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Unterbrechen der Rückführung aus dem Schmutzraum (8) des Brennstofffilters (1) temperaturabhängig erfolgt.
- 5
5. Brennstoffsystem zur Durchführung eines Brennstoffvorwärmverfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4 für Brennkraftmaschinen für Schwerölbetrieb, mit einer Brennstoffpumpe, die aus dem Brennstoffvorratssystem vorgewärmten Brennstoff ansaugt, mit
- 10 einem der Brennstoffförderpumpe nachgeschalteten Brennstofffilter und mit einem Brennstoffeinspritzsystem, das mit gefiltertem Brennstoff versorgt wird,
- 15 dadurch gekennzeichnet, daß der Brennstofffilter (1) einen Schmutzraum (8) mit einem Zufluß (2) und einem Abfluß (3) und einen Reinraum (9) mit einem weiteren Abfluß (7) aufweist, wobei der Zufluß (2) mit der Druckseite der Brennstoffförderpumpe (11), der Abfluß
- 20 (3) aus dem Schmutzraum (8) über eine Rückführleitung (6) mit dem Brennstoffvorratssystem und der Abfluß (7) aus dem Reinraum (9) mit dem Brennstoffeinspritzsystem verbunden ist.
- 25 6. Brennstoffsystem nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Abfluß (3) aus dem Schmutzraum (8) gegenüber dem Abfluß (7) aus dem Reinraum (9) einen gedrosselten Querschnitt hat.

./..



7. Brennstoffsystem nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet, daß ein Absperrorgan (4)  
im Abfluß (3) aus dem Schmutzraum (8) des Brenn-  
stofffilters (1) oder in der Rückführleitung (6)  
5 zum Brennstoffvorratssystem angeordnet ist.

8. Brennstoffsystem nach Anspruch 7,  
dadurch gekennzeichnet, daß das Absperrorgan (4)  
als Druckhalteventil ausgebildet ist.  
10

9. Brennstoffsystem nach Anspruch 7,  
dadurch gekennzeichnet, daß das Absperrorgan (4)  
als Thermostatventil ausgebildet ist.

1/2

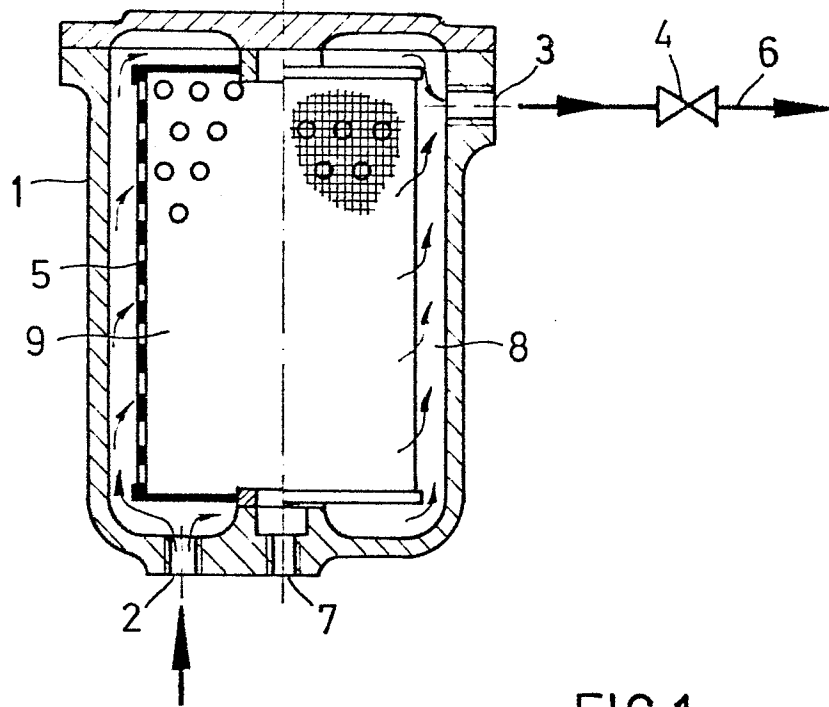


FIG. 1

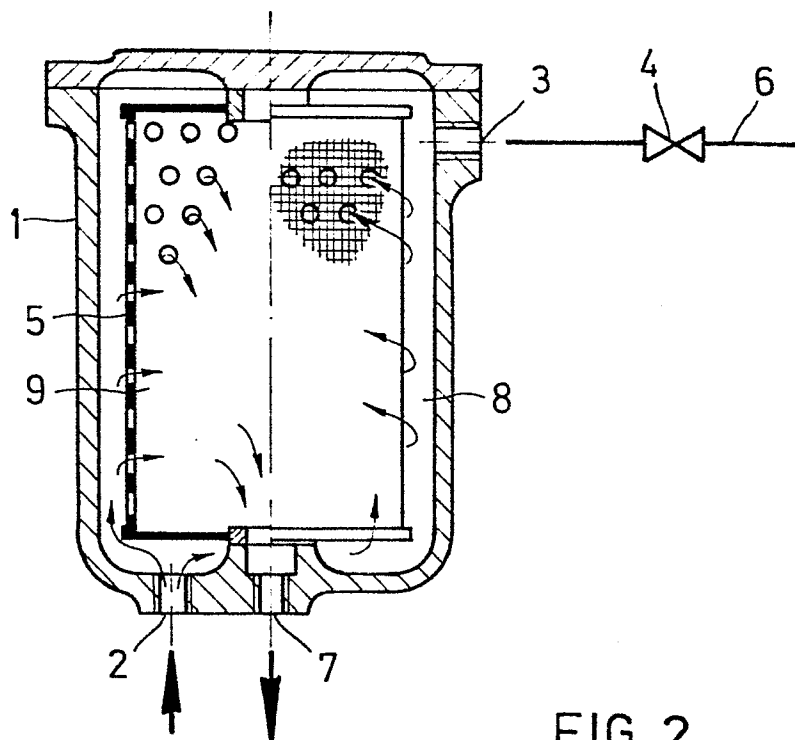


FIG. 2

2/2

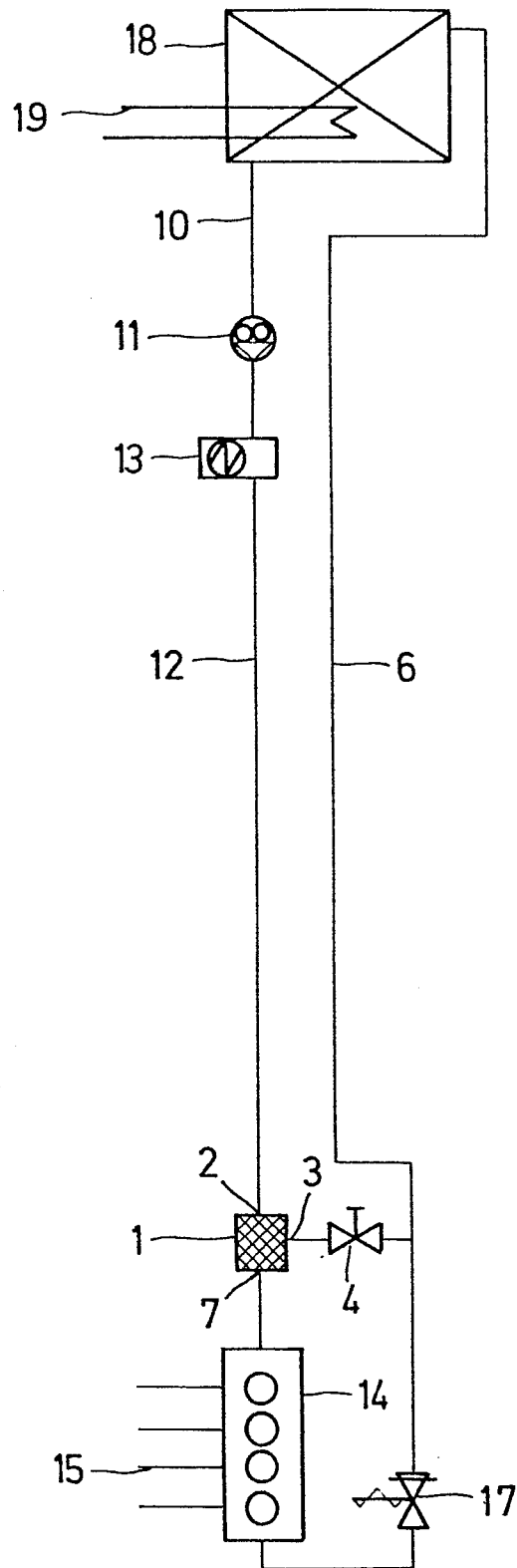


FIG. 3