

PATENTSCHRIFT 130 166

Wirtschaftspatent

Bestätigt gemäß § 6 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

Int. Cl.³

(11) 130 166 (45) 19.03.80 3(51) F 02 N 17/00
(21) WP F 02 N / 197 702 (22) 07.03.77
(44)¹ 08.03.78

(71) VEB Dieselmotorenwerk Schönebeck/Elbe, DD
(72) Berg, Hans, Dipl.-Ing.; Braungarten, Gunter, Dipl.-Ing.;
Ullrich, Klaus, Dipl.-Ing.; Nolting, Friedrich, Dipl.-Ing.;
Nitsche, Reinhard, DD
(73) siehe (72)
(74) VEB Dieselmotorenwerk Schönebeck, 33 Schönebeck,
Barbarastraße 9

(54) Kraftstoffanlage für luftverdichtende Brennkraftmaschinen

¹⁾ Ausgabetag der Patentschrift für das gemäß § 5 Absatz 1 ÄndG zum PatG erteilte Patent

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft luftverdichtende Brennkraftmaschinen, insbesondere Dieselmotoren mit Kraftstoffselbstzündung, für die eine Kraftstoffanlage separat oder in Kombination mit einem durch den Motor angetriebenen Finalerzeugnis angeordnet wird.

selbstfahrende Landmaschinen

Automobildrehkräne

Bagger

stationäre Motoren

Charakteristik

Bekannte Lösungen haben den Nachteil, daß sie nicht frei von Unterdruck oder nicht weitgehend frei von Nebenluft sind. Derartige Nachteile bedingen sich und resultieren aus der Tatsache, daß in Kraftstoff-Ansaug- und Rücklaufleitungen Kraftstoffsäulen bei Motorstillstand einen Unterdruck erzeugen und die nicht hermetisch abdichtenden Kraftstoffleitungen ein Eindringen von Nebenluft nach längeren Stillstandszeiten in das Kraftstoffsystem zulassen.

Bei einer bekannten Lösung für gemischverdichtende Brennkraftmaschinen US AS 3 125 084 findet zur Verkürzung der Phase des Vorpumpens außer der mechanischen Kraftstoffförderpumpe eine elektrische Förderpumpe Anwendung. Infolge spezifisch hoher Aufwandskosten, ungenügender Funktionssicherheit und begrenzter Lebensdauer durch häufige Startvorgänge und Überlastung sind elektrische Förderpumpen für vorgesehenen Einsatzbereich jedoch nachteilig.

Für eine gemischbildende Brennkraftmaschine mit Fremdzündung und Kraftstoffeinspritzung in das Luftansaugrohr ist eine Lösung (BRD 1 751 275) bekannt, bei der einer mechanisch

angetriebenen zweistufigen Kraftstoffförderpumpe ein niveaumäßig höher gelegener Zwischenbehälter zugeordnet wird, um eine ausreichende Kraftstoffversorgung der Hochdruckstufe aus dem Zwischenbehälter beim Anlassen sofort zu gewährleisten. Dieser Zwischenbehälter hat außerdem die Aufgabe, Kraftstoffdampfblasen zu sammeln, Überschußkraftstoff von der Einspritzpumpe aufzunehmen und weiterhin eine Rückflußleitung aufzunehmen, die zur Erzeugung eines leichten Überdruckes im Zwischenbehälter gedrosselt ist, damit eine eventuelle Ausdampfung verzögert wird. Diese Anordnung und Gestaltung der Kraftstoffleitungen ist speziell für den Betrieb mit leicht siedenden Kraftstoffen ausgelegt und nicht für luftverdichtende Brennkraftmaschinen geeignet, die mit höher siedenden Kraftstoffen betrieben werden.

Es ist weiterhin eine Lösung bekannt (DDR F 02 M 194 310), bei der 2 mechanisch angetriebene Kraftstoffförderpumpen und ein Zwischenbehälter so gekoppelt und geschaltet werden, indem sich die beiden Kraftstoffförderpumpen durch die getroffene Anordnung gegenseitig im Anfahrbetrieb unterstützen. Diese Lösung hat den Nachteil, daß Unterdruckbildung im Kraftstoffsystem bei längerem Motorstillstand nicht verhindert werden kann.

d) Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, bekannte Nachteile zu vermeiden und bessere Betriebsbedingungen für eine Brennkraftmaschine zu schaffen.

e) Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei niedrigen Temperaturen eine hohe Startbereitschaft sicherzustellen und Unterdruckbildung zu verhindern, insbesondere an Kraftstoffanlagen, deren Kraftstoffspiegel im Vorratstank gegenüber angeordneten Flammglühkerzen ein tiefer gelegenes Niveau aufweist.

Erfindungsgemäß wird die Unterdruckfreiheit des Gesamtsystems durch eine innere Belüftung des äußeren Kreislaufes herbeigeführt, indem der von der ersten Förderpumpe geförderte überschüssige Kraftstoff aus dem Zwischenbehälter durch eine mit ständiger Neigung verlegte und im Querschnitt überdimensionierte Rücklaufleitung drucklos, d. h. ohne Erzeugung eines Unterdruckes in den Kraftstofftank zurückströmen kann und durch diese bei Motorstillstand völlig entleerte Leitung vom atmosphärisch belüfteten Tank her eine Belüftung des Zwischenbehälters mit einem Druckausgleich auf das Niveau des jeweiligen atmosphärischen Druckes erfolgen kann.

Durch die Belüftung des Zwischenbehälters erhält dieser die Grundfunktion eines in bekannter Weise üblichen hochgelegenen Kraftstofftankes, von dem aus der Kraftstoff von der Förderpumpe des inneren Kreislaufes angesaugt wird.

Die Mindestneigung der Kraftstoffrücklaufleitung - bevorzugt über 10 % - ist so gewählt, daß bei beliebigen Neigungen der vom Motor angetriebenen Arbeitsmaschine sowohl bei ihrem Betrieb als auch bei Stillstand zur Sicherstellung eines kontinuierlichen Kraftstoffrückflusses stets ein Gefälle in Richtung Kraftstofftank an jedem einzelnen der Leitungsabschnitte vorhanden ist. Der überdimensionierte Querschnitt der Kraftstoffrücklaufleitung - bevorzugt über das Doppelte des Querschnitts der Zuführungsleitung - ist so gewählt, daß auch während der Arbeit der ersten Förderpumpe des äußeren Kreislaufes durch die Rücklaufleitung selbst bei zurückfließendem Kraftstoff eine Belüftung des Zwischenbehälters mit einem Druckausgleich zum Tank hin erfolgt.

Die Einmündung der Kraftstoffrücklaufleitung in den Kraftstofftank erfolgt in den Luftraum oberhalb des Kraftstoffspiegels, der durch eine Belüftungsöffnung mit der umgebenden Atmosphäre verbunden ist.

Desweiteren wird erfindungsgemäß der Kraftstoffzufluß zu den Flammglühkerzen dadurch gewährleistet, daß bei Motorstillstand über eine gedrosselte Zuführungsleitung Fallkraftstoff und bei in Funktion befindlicher Förderpumpe des inneren Kreislaufes hochgepumpter Kraftstoff am Durchgangsmagnetventil zur Versorgung der Flammglühkerzen anliegt.

Während der bei Motorstillstand und bei Öffnung des Magnetventils zu den Flammglühkerzen strömende Fallkraftstoff ausreichend für die Herausbildung einer Initialzündung ist, wird bei Betätigung der Förderpumpe die in der Phase des Motordurchdrehens durch den Anlasser und in der Anfangsphase des Motorselbstlaufes steigende Kraftstoffbedarfsmenge zur Ausbildung einer stabilen Flamme unter Druck zugeführt. Vor den Flammglühkerzen angeordnete Drosseln gewährleisten eine in den erforderlichen Grenzen gehaltene Dosierung der Kraftstoffmenge.

Merkmale der Erfindung - statische Darstellung

Der äußere Kraftstoffkreislauf wird durch die Bauelemente Kraftstofftank 1 mit Entlüftungsöffnung 2, Kraftstoffvorfilter 3, Kraftstoffförderpumpe 4 und Kraftstoffzwischenbehälter 5 gebildet. Die Verbindung dieser Bauelemente erfolgt auf der Förderstrecke über die Saugleitung 6 und Förderleitung 7, die üblicherweise in Abhängigkeit vom Fördervolumen im Querschnitt gering bemessen sind. Die erfindungsgemäß mit ständiger Neigung in allen Abschnitten verlegte und gleichzeitig im Querschnitt um mehr als das Doppelte gegenüber der Förderleitung 7 überdimensionierte Kraftstoff-Rückflußleitung 8 stellt die atmosphärische Verbindung zwischen den Lufträumen des Zwischenbehälters 5 a und des Kraftstofftanks 1 a her.

Der innere Kraftstoffkreislauf wird durch die Bauelemente Kraftstoffzwischenbehälter 5, Förderpumpe 9, Kraftstofffeinfilter 10, Einspritzpumpe 11, Überströmventil 12 gebildet. Die Verbindung dieser Bauelemente erfolgt durch die Saugleitung 13 mit dem Saugrohr 13 a, die Förderleitung 14 und die

Überströmleitung 15. Von diesem inneren Kraftstoffkreislauf wird erfindungsgemäß das Kraftstoffversorgungssystem der Starthilfe abgezweigt. Dieses System besteht aus den Bauelementen Magnetventil 19, einer oder mehreren Flammglühkerzen 20, Kraftstoffkurzschlußleitung 21, aus eingesetzter Drossel 22, Zuführungsleitung 25, Drossel 24 und Fallkraftstoff aus Kraftstoffzwischenbehälter 5 bei Motorstillstand und zusätzlich durch abgezweigte Kraftstoffleitung 23 und Drossel 26 bei Motorbetrieb.

Das angeordnete, abgestimmte Drosselsystem 22, 24, bestimmt die Dosierung des Fallkraftstoffes beim Vorglühen. Die Drosseln 24 werden zweckmäßigerweise unmittelbar vor den Flammglühkerzen angeordnet, um die Leitungen 25 möglichst schnell beim Vorglühen nach einer Entleerung oder Teilentleerung aufzufüllen.

Beschreibung in Funktion

Beim Starten der Brennkraftmaschine werden von der Nockenwelle der Einspritzpumpe zwei Kraftstoffpumpen mechanisch angetrieben. Dabei saugt die Kraftstoffförderpumpe des äußeren Kreislaufes aus dem Kraftstofftank ab und fördert den Kraftstoff in den Zwischenbehälter, der zum gesamten System die höchste Lage einnimmt.

Gleichzeitig fördert und versorgt die Kraftstoffförderpumpe des inneren Kreislaufes aus dem Zwischenbehälter bei beliebigen Betriebszuständen der Brennkraftmaschine sowohl die Einspritzpumpe, als auch über eine abgezweigte Leitung und ein Magnetventil die Flammglühkerzen.

Infolge des vor dem Magnetventil anliegenden Kraftstoffdruckes, der die geodätische Höhe des Kraftstoffspiegels vom Zwischenbehälter zu Kurzschlußleitung 25 um ein Vielfaches übersteigt, fließt ein geringer Teil des Kraftstoffes über die Kraftstoffkurzschlußleitung in entgegengesetzter Richtung

Ausführungsbeispiel

Aus dem Kraftstofftank 1 wird Kraftstoff über eine Zuführungsleitung 6 und ein Kraftstoffvorfilter 3 von der Kraftstoffförderpumpe 4 angesaugt und über eine weitere Zuführungsleitung 7 in den am höchsten gelegenen Zwischenbehälter 5 gefördert. Zum Zwecke des Druckausgleichs wird eine Rücklaufleitung 8 vorzugsweise mit dem doppelten Querschnitt der Zuführungsleitung vom Zwischenbehälter zum Tank hin, etwa 10 % geneigt verlegt. Der Tank ist über eine Öffnung mit der freien Atmosphäre verbunden, so daß während der Arbeit der 1. Förderpumpe durch die Rücklaufleitung, selbst bei zurückfließendem Kraftstoff, eine Belüftung gewährleistet ist. Die Mündung der Kraftstoffrücklaufleitung wird in den Luftraum oberhalb des Kraftstoffspiegels geführt. Entgegen einer direkten Belüftung aus dem Zwischenbehälter zur Atmosphäre hat diese indirekte Belüftung den Vorzug, daß ein zeitweises Überlaufen des Zwischenbehälters und ein Eindringen von Staub und anderen Verunreinigungen verhindert wird. Aus dem Zwischenbehälter 5 wird über das Saugrohr 13 a, Saugleitung 13, Kraftstofffeinfilter 10 und Förderleitung 14 die Einspritzpumpe versorgt, so daß die Einspeisung der Einspritzdüse 17 in bekannter Weise erfolgt. Überschüssiger Kraftstoff wird über die Rücklaufleitungen (Überströmleitung 15, Leckkraftstoffleitung 18) in den Zwischenbehälter zurückgeführt. Vor der Einspritzpumpe wird Druckkraftstoff abgezweigt, der zur Einspeisung der Flammglühkerzen 20 dient.

Für die Kraftstoffversorgung in der Vorglühperiode wird über die Kraftstoffkurzschlußleitung 21 und Drossel 22 Fallkraftstoff zu den Flammglühkerzen geführt. Über einen gemeinsamen elektrischen Glühanlaßschalter werden Magnetventil 19 und Flammglühkerzen in Funktion gesetzt. Damit kann sich noch vor Betätigung des Motoranlassers eine Initialflamme ausbilden, so daß eine stabile Flammenausbildung bei Anlasserbetätigung eintritt und eine Stabilisierung des Motorselbstlaufes ermöglicht wird.

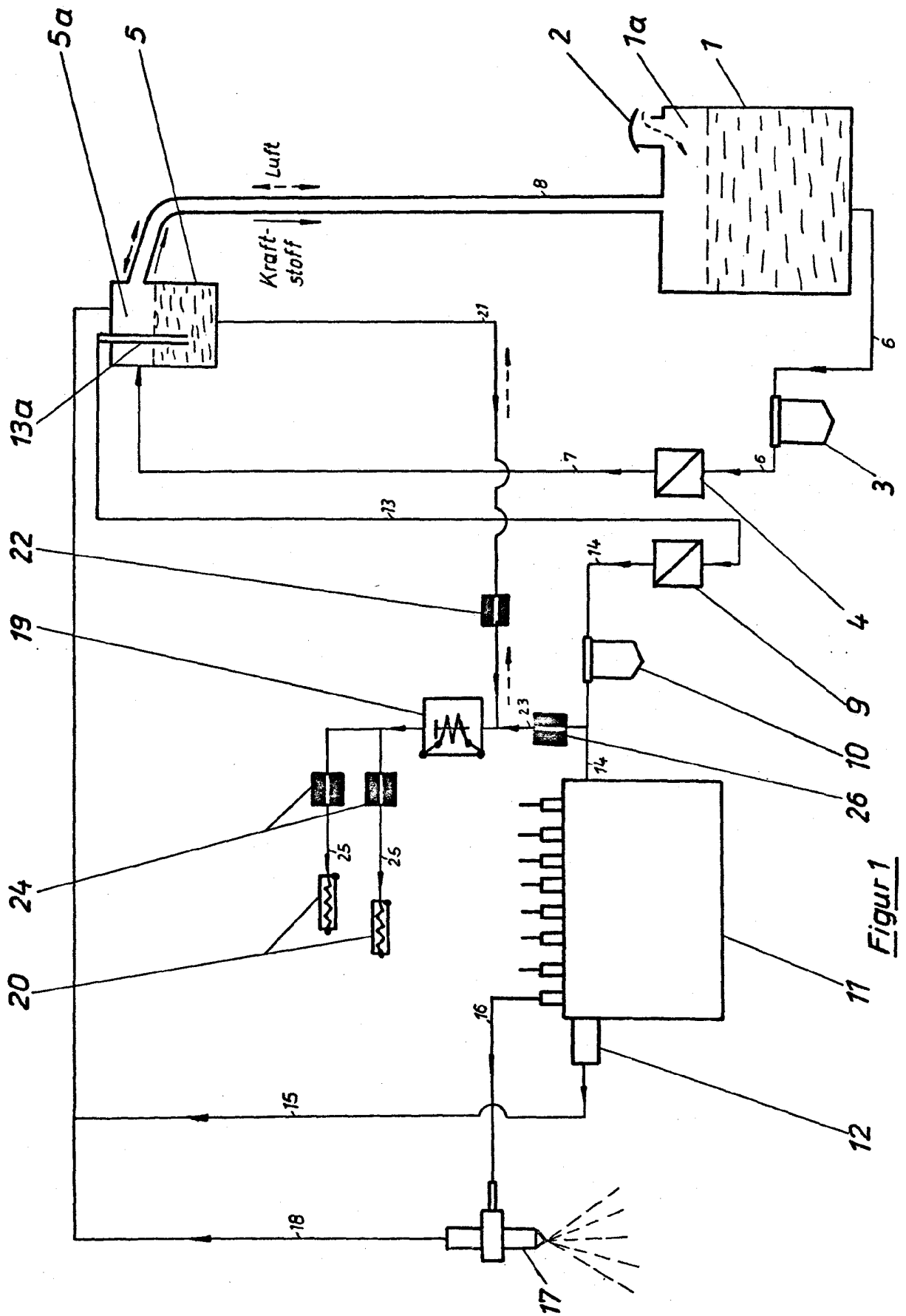
Patentanspruch

Kraftstoffanlage für luftverdichtende Brennkraftmaschinen bestehend aus einem äußeren und inneren Kreislauf, die durch einen niveaumäßig am höchsten gelegenen Kraftstoffzwischenbehälter miteinander verbunden sind und deren Förderpumpen in bekannter Weise angetrieben werden, dadurch gekennzeichnet, daß für einen Druckausgleich der im Kraftstofftank (1) oberhalb des Kraftstoffspiegels befindliche und mit der äußeren Atmosphäre verbundene Luftraum (1 a) über eine in diesen Luftraum einmündende überdimensionierte und mit stetiger Neigung verlegte Kraftstoffrücklaufleitung (8) atmosphärisch mit dem Luftraum (5 a) des Kraftstoffzwischenbehälters (5) verbunden ist.

Kraftstoffanlage nach Punkt 1 dadurch gekennzeichnet, daß von einem belüfteten Kraftstoffzwischenbehälter (5) als Starthilfe in der Vorglühperiode Fallkraftstoff und in der Startphase Druckkraftstoff über ein Magnetventil (19) dosiert durch die Drosseln (22 und 26) zur Verfügung steht.

Kraftstoffanlage nach Punkt 1 und 2 dadurch gekennzeichnet, daß zum schnellen Auffüllen der Leitungen (25) die Drosseln (24) in bekannter Weise unmittelbar vor oder in den Flammglühkerzen (20) angeordnet sind.

Hierzu / Seite Zeichnung



Figur 1