

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 661 437 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94118841.9**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **F02M 37/00, F02M 37/20, F02M 53/00**

(22) Anmeldetag: **30.11.94**

(30) Priorität: **28.12.93 DE 4344777**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**05.07.95 Patentblatt 95/27**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE ES FR GB IT**

(71) Anmelder: **Technoflow Tube-Systems GmbH**  
**Industriestrasse 3**  
**D-34277 Fuldabrück (DE)**

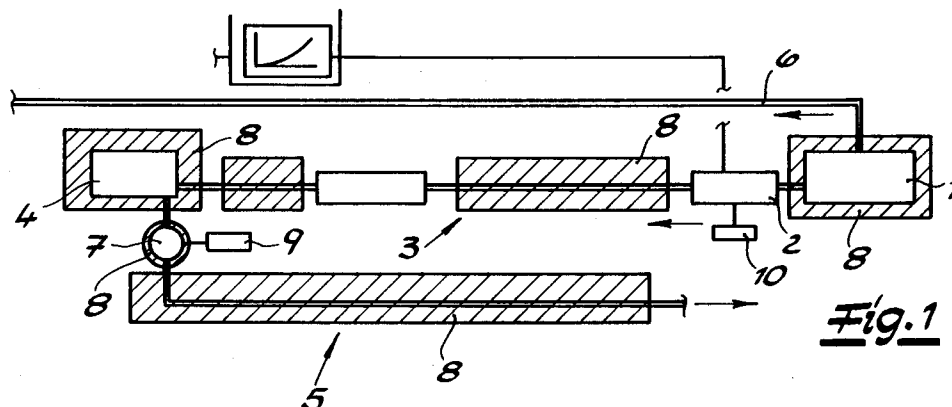
(72) Erfinder: **Brunnhof, Erwin**  
**Ostring 4**  
**D-34277 Fuldabrück (DE)**

(74) Vertreter: **Andrejewski, Walter, Dr. et al**  
**Patentanwälte,**  
**Andrejewski, Honke & Partner,**  
**Theaterplatz 3**  
**D-45127 Essen (DE)**

(54) **Kraftstoff-Versorgungssystem für ein Kraftfahrzeug mit Ottomotor.**

(57) Kraftstoff-Versorgungssystem für ein Kraftfahrzeug mit Ottomotor, der ein Kraftstoffeinspritzsystem mit Einspritzleiste (4) aufweist. Zum grundsätzlichen Aufbau gehören ein Kraftstofftank (1), eine Pumpe (2), ein Vorlaufleitungssystem (3) und ein Rücklaufleitungssystem (5). Kraftstofftank (1), Pumpe (2), Vorlaufleitungssystem (3) und Einspritzleiste (4) bilden eine Kraftstoffzuführeinrichtung, deren Pumpe (2) bei laufendem Ottomotor nach Maßgabe von dessen unterschiedlichen Betriebsbedingungen fördert. Das Rücklaufleitungssystem (5) ist über ein steuerbares Überströmventil (7) an die Einspritzleiste (4)

angeschlossen, welches Überströmventil (7) lediglich kurzzeitig bei Inbetriebnahme des Ottomotors in Offenstellung steuerbar ist. Der Kraftstofftank (1), das Vorlaufleitungssystem (3), die Einspritzleiste (4) und gegebenenfalls das Rücklaufleitungssystem (5) sind wärmedämmend isoliert (8). Das Überströmventil (7) ist über eine Anlaß-Steuereinrichtung (9) für den Ottomotor und/oder über den Druck der Pumpe (2) bei Inbetriebnahme des Ottomotors in Offenstellung steuerbar. Auch eine Ausführungsform, bei der ein Rücklaufleitungssystem nicht mehr erforderlich ist, wird angegeben.



EP 0 661 437 A1

Die Erfindung geht aus von einem Kraftstoff-Versorgungssystem für ein Kraftfahrzeug mit Ottomotor, der ein Kraftstoffeinspritzsystem mit Einspritzleiste aufweist, mit Kraftstofftank, Pumpe, Vorlaufleitungssystem vom Kraftstofftank zur Einspritzleiste und Rücklaufleitungssystem von der Einspritzleiste zum Kraftstofftank, wobei der Kraftstofftank mit einer Entlüftungseinrichtung versehen und im übrigen von der freien Atmosphäre getrennt ist.

- Das Merkmal Vorlaufleitungssystem bezeichnet einfache, mehrfache und verzweigte Vorlaufleitungen. Entsprechend versteht sich der Begriff Rücklaufleitungssystem. Im Kraftstofftank kann Atmosphärendruck oder auch ein Überdruck herrschen.

Kraftstoff-Versorgungssysteme des beschriebenen grundsätzlichen Aufbaus sind allgemein eingeführt und bewährt. Sie sind erheblichen mechanischen Beanspruchungen ausgesetzt und entsprechend ausgelegt. Sie sind auch wechselnden thermischen Beanspruchungen ausgesetzt und zur Aufnahme der daraus resultierenden Wärmedehnungen eingerichtet. Die Wärmeeinleitung in das Kraftstoff-Versorgungssystem wird in Kauf genommen. Sie ist nachteilig und bewirkt umweltbelastende Kraftstoffverluste sowie für den Betrieb des Ottomotors nachteilige Kraftstoffveränderungen durch Kraftstoffverdampfung. Die leicht verdampfenden Komponenten des Kraftstoffs destillieren sich ab.

Der Erfindung liegt das technische Problem zugrunde, störende Kraftstoffverluste und Kraftstoffveränderungen durch Kraftstoffverdampfungen bei Kraftstoff-Versorgungssystemen für ein Kraftfahrzeug mit Ottomotor zu vermeiden.

Zur Lösung dieses technischen Problems ist Gegenstand der Erfindung ein Kraftstoff-Versorgungssystem für ein Kraftfahrzeug mit Ottomotor, der ein Kraftstoffeinspritzsystem mit Einspritzleiste aufweist, - mit Kraftstofftank, Pumpe, Vorlaufleitungssystem vom Kraftstofftank zur Einspritzleiste, Rücklaufleitungssystem von der Einspritzleiste zum Kraftstofftank, wobei der Kraftstofftank mit einer Entlüftungseinrichtung versehen und im übrigen von der freien Atmosphäre getrennt ist und wobei die Kombination der folgenden Merkmale verwirklicht ist:

- a) Kraftstofftank, Pumpe, Vorlaufleitungssystem und Einspritzleiste bilden eine Kraftstoffzuführ-einrichtung, deren Pumpe bei laufendem Ottomotor nach Maßgabe von dessen unterschiedlichen Betriebsbedingungen fördert,
- b) das Rücklaufleitungssystem ist über ein steuerbares Überströmventil an die Einspritzleiste angeschlossen, welches Überströmventil lediglich kurzzeitig bei Inbetriebnahme des Ottomotors in Offenstellung steuerbar ist,
- c) zumindest der Kraftstofftank, das Vorlaufleitungssystem und die Einspritzleiste sind wärmedämmend isoliert,

wobei das Überströmventil über eine Anlaß-Steuer-einrichtung für den Ottomotor und/oder über den Druck der Pumpe bei Inbetriebnahme des Ottomotors in Offenstellung steuerbar ist. Wird das Überströmventil über den Druck der Pumpe bei Inbetriebnahme des Ottomotors in die Offenstellung gesteuert, so wird man die Pumpe so steuern oder regeln, daß bei Inbetriebnahme des Ottomotors ein Druckimpuls entsteht, während im übrigen die Pumpe bei dem laufenden Ottomotor und allen Betriebsbedingungen in der Einspritzleiste einen konstanten statischen Kraftstoffdruck aufrechterhält.

Die Erfindung berücksichtigt die Tatsache, daß auf das Kraftstoff-Versorgungssystem für ein Kraftfahrzeug mit Ottomotor eine Mehrzahl von Wärmequellen einwirken, nämlich die Kraftstoffpumpe mit ihrem Motor, wenn dieses Aggregat im Kraftstofftank angeordnet ist, die am Motorblock angeordnete Einspritzleiste, die Wärme an den über das Rücklaufleitungssystem rücklaufenden Kraftstoff abgibt, die Auspuffanlage, wenn sie in der Nähe des Kraftstofftanks angeordnet ist, und auch das Getriebe des Kraftfahrzeuges, welches sich im Fahrbetrieb erwärmt. Im übrigen erfolgt eine Wärmeeinleitung durch Sonneneinstrahlung und heiße Motorabluft, die auf das Vorlaufleitungssystem und das Rücklaufleitungssystem sowie auf den Kraftstofftank einwirken. Da erfindungsgemäß das Rücklaufsystem bei normalem Betrieb des Kraftfahrzeuges gleichsam ausgeschaltet ist, wird in bezug auf die Verhinderung störender Wärmeeinleitung bereits ein großer Vorteil erreicht, wenn lediglich der Kraftstofftank, das Vorlaufleitungssystem und die Einspritzleiste wärmedämmend isoliert sind. Es empfiehlt sich jedoch, auch das Rücklaufleitungssystem wärmedämmend zu isolieren. Die Erfindung geht von der Erkenntnis aus, daß die störenden Einflüsse der beschriebenen Wärmequellen und weiterer durch die Kombination der angegebenen Merkmale praktisch vollständig unterbrochen werden kann, und zwar so, daß eine störende Kraftstoffverdunstung mit den daraus resultierenden Nachteilen nicht mehr eintritt. Es versteht sich, daß die Wärmedämmung nach den Regeln der Wärmedämm- und Isolationstechnik eingerichtet wird, und zwar unter Berücksichtigung der Physik der Zusammenhänge beim Betrieb des Kraftfahrzeuges und auch in bezug auf den Kraftstoff und sein Temperaturverhalten.

Im einzelnen bestehen im Rahmen der Erfindung mehrere Möglichkeiten der weiteren Ausbildung und Gestaltung. Stets empfiehlt es sich, mit einer Pumpe zu arbeiten, die einen Wirkungsgrad von über 80 % aufweist und folglich nur in geringem Maße Verlustwärme produziert. Stets empfiehlt es sich fernerhin, die durch die laufende Pumpe entstehende Wärme von dem Kraftstofftank abzukoppeln. Das kann durch entsprechende Maß-

nahmen zur Unterbrechung der Wärmeleitung bzw. Maßnahmen zur Wärmedämmung erfolgen, das kann aber auch dadurch geschehen, daß die Pumpe außerhalb des Kraftstofftanks angeordnet ist.

Die Erfindung unterdrückt die permanente Kraftstoffumwälzung über das Vorlaufleitungssystem, die Einspritzleiste und das Rücklaufleitungssystem. Dazu kann die Pumpe auf unterschiedliche Art und Weise eingerichtet sein. Eine Ausführungsform der Erfindung sieht vor, daß die Pumpe bei laufendem Ottomotor unter allen Betriebsbedingungen in der Einspritzleiste einen konstanten, statischen Kraftstoffdruck aufrechterhält. Eine andere Ausführungsform sieht vor, daß die Pumpe an eine Steuer- oder Regeleinrichtung angeschlossen ist, welche die Fördermenge und/oder den Abgabedruck der Pumpe in Abhängigkeit von der Drehzahl und der Belastung des Ottomotors steuert.

Bei dem erfindungsgemäßen Kraftstoff-Versorgungssystem empfiehlt es sich, weitgehend auch die Wärmeleitung zum Kraftstofftank hin zu unterdrücken. Dazu lehrt die Erfindung, daß die Bauteile Kraftstofftank, Vorlaufleitungssystem und Rücklaufleitungssystem aus Kunststoff bestehen und folglich eine schlechte Wärmeleitung aufweisen. Diese Bauteile können eine wärmedämmende Beschichtung aus Wärmedämm-Kunststoff, z. B. Polyurethan aufweisen, die, z. B. stoffschlüssig, mit den Bauteilen verbunden ist. Das läßt sich in fertigungstechnischer Hinsicht auf einfache Weise, z. B. durch Umspritzen der Bauteile mit dem Wärmedämm-Kunststoff, erreichen.

Das technische Problem, welches der Erfindung zugrundeliegt, kann für besonders einfache Fälle auch durch eine Unterkombination der Merkmale des Patentanspruches 1 weitgehend gelöst werden. Dazu ist Gegenstand der Erfindung ein Kraftstoff-Versorgungssystem für ein Kraftfahrzeug mit Ottomotor, der ein Kraftstoffeinspritzsystem mit Einspritzleiste aufweist, - mit Kraftstofftank, Pumpe und Vorlaufleitungssystem vom Kraftstofftank zur Einspritzleiste, wobei der Kraftstofftank mit einer Entlüftungseinrichtung versehen und im übrigen von der freien Atmosphäre getrennt ist und wobei die Kombination der folgenden Merkmale verwirklicht ist:

- a) der Kraftstofftank ist wärmedämmend isoliert,
- b) die Pumpe ist außerhalb des Kraftstofftanks angeordnet,

wobei die Pumpe an eine Steuer- oder Regeleinrichtung angeschlossen ist, welche die Fördermenge und/oder den Abgabedruck der Pumpe in Abhängigkeit von der Drehzahl und/oder vom Kraftstoffverbrauch des Ottomotors steuert. Insoweit erfolgt eine bedarfsabhängige Kraftstoffzufuhr. Sie unterdrückt die Kraftstoffumwälzung. Auch bei dieser Ausführungsform kann ein Rücklaufleitungssystem von der Einspritzleiste zum Kraftstofftank an-

geordnet und über ein steuerbares Überströmventil an die Einspritzleiste angeschlossen sein, welches Überströmventil lediglich kurzzeitig bei Inbetriebnahme des Ottomotors in Offenstellung steuerbar ist. In diesem Falle ist auch das Rücklaufleitungssystem wärmedämmend isoliert.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung ausführlicher erläutert. Es zeigen in schematischer Darstellung

Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Kraftstoff-Versorgungssystem für ein Kraftfahrzeug mit Ottomotor und

Fig. 2 eine andere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Kraftstoff-Versorgungssystems.

Das in den Figuren dargestellte Kraftstoff-Versorgungssystem ist für ein Kraftfahrzeug mit Ottomotor bestimmt, der ein Kraftstoffeinspritzsystem und eine Einspritzleiste aufweist. Das Kraftfahrzeug und sein Ottomotor wurden nicht gezeichnet.

Zu dem Kraftstoff-Versorgungssystem nach Fig. 1 gehören ein Kraftstofftank 1, eine Pumpe 2, ein Vorlaufleitungssystem 3 vom Kraftstofftank 1 zur Einspritzleiste 4 und ein Rücklaufleitungssystem 5 von der Einspritzleiste 4 zum Kraftstofftank 1. Der Kraftstofftank 1 ist mit einer Entlüftungseinrichtung 6 versehen und im übrigen von der freien Atmosphäre getrennt.

Kraftstofftank 1, Pumpe 2, Vorlaufleitungssystem 3 und Einspritzleiste 4 bilden eine Kraftstoff-zuführeinrichtung, deren Pumpe 2 bei laufendem Ottomotor nach Maßgabe von dessen unterschiedlichen Betriebsbedingungen fördert. Das Rücklaufleitungssystem 5 ist über ein steuerbares Überströmventil 7 an die Einspritzleiste 4 angeschlossen, welches Überströmventil 7 lediglich kurzzeitig bei Inbetriebnahme des Ottomotors in Offenstellung steuerbar ist. Es findet also keine Überschußförderung statt, die während des Betriebes des Ottomotors ein fortwährendes Überströmen des Überströmventils und eine Kraftstoffumwälzung erforderlich machen würde.

Der Kraftstofftank 1, das Vorlaufleitungssystem 3, die Einspritzleiste 4 und das Rücklaufleitungssystem 5, vorzugsweise einschließlich des Überströmventils 7, sind wärmedämmend isoliert, und zwar im Ausführungsbeispiel durch eine Beschichtung 8. Man könnte aber auch Vakuumisolierungen oder dgl. anwenden. Das Überströmventil 7 ist über eine Anlaßsteuereinrichtung 9 für den Ottomotor und/oder über den Druck der Pumpe 2 bei Inbetriebnahme des Ottomotors in Offenstellung steuerbar. Die Pumpe 2 hat einen sehr hohen Wirkungsgrad, so daß die Verlustleistung gering ist und damit auch die Wärmemenge gering ist, die von der Pumpe 2 und ihrem Antrieb erzeugt wird. Jedenfalls wird die durch die laufende Pumpe 2 ent-

stehende Wärme durch geeignete Maßnahmen von dem Kraftstofftank 1 abgekoppelt. Dazu könnten entsprechende wärmedämmende Maßnahmen durchgeführt werden, und zwar auch dann, wenn sich die Pumpe 2 mit ihrem Antrieb in dem Kraftstofftank 1 befindet. Nach bevorzugter Ausführungsform der Erfindung und im Ausführungsbeispiel ist die Pumpe 2 mit ihrem Antrieb jedoch außerhalb des Kraftstofftanks 1 angeordnet und folglich ist die durch die laufende Pumpe 2 entstehende Wärme auf diese Weise von dem Kraftstofftank 1 abgekoppelt.

Da eine Kraftstoffumwälzung nicht mehr stattfindet, muß die Kraftstoffzuführung entsprechend eingerichtet werden. Eine Möglichkeit besteht darin, die Anordnung und Auslegung so zu treffen, daß die Pumpe 2 bei laufendem Ottomotor und allen Betriebsbedingungen in der Einspritzleiste 4 einen konstanten statischen Kraftstoffdruck aufrechterhält. Soll über den Druck des Kraftstoffes bei Inbetriebnahme des Ottomotors das Überströmventil 7 kurzzeitig geöffnet werden, so erzeugt die Pumpe 2 einen entsprechenden Druckimpuls, der unmittelbar oder mittelbar für die Steuerung des Überströmventils 7 ausgenutzt werden kann. Es besteht aber auch die Möglichkeit, die Pumpe 2 an eine Steuer- oder Regeleinrichtung 10 anzuschließen, welche die Fördermenge und/oder den Abgabedruck der Pumpe 2 in Abhängigkeit von der Drehzahl des Ottomotors steuert.

Die Bauteile Kraftstofftank 1, Vorlaufleitungssystem 3, Rücklaufleitungssystem 5 bestehen zweckmäßigerweise aus Kunststoff. Hier besteht die Möglichkeit, die Bauteile mit einer wärmedämmenden Beschichtung 8 aus Wärmedämm-Kunststoff zu versehen, die stoffschlüssig mit den Bauteilen verbunden ist, wie es das Ausführungsbeispiel andeutet.

In der Fig. 2 erkennt man das erfindungsgemäße Kraftstoff-Versorgungssystem für ein Kraftfahrzeug mit Ottomotor, der ein Kraftstoffeinspritzsystem mit Einspritzleiste 4 aufweist, und welches grundsätzlich wie zur Fig. 1 beschrieben aufgebaut ist, jedoch ein Rücklaufleitungssystem 5 von der Einspritzleiste 4 zum Kraftstofftank 1 nicht aufweist. Hier ist lediglich der Kraftstofftank 1 wärmedämmend isoliert. Die Pumpe 2 ist mit ihrem Antrieb außerhalb des Kraftstofftanks 1 angeordnet. Die Pumpe 2 ist an eine Steuer- oder Regeleinrichtung 10 angeschlossen, welche den Abgabedruck der Pumpe 2 in Abhängigkeit von der Drehzahl des Ottomotors steuert. Insoweit erfolgt über diese Steuerung eine bedarfsabhängige Kraftstoffzufuhr. Es besteht aber auch die Möglichkeit, das in der Fig. 2 dargestellte Kraftstoff-Versorgungssystem zusätzlich mit einem Rücklaufleitungssystem mit Überströmventil zu versehen, welches in der schon erläuterten Art und Weise lediglich kurzzeitig bei

Inbetriebnahme des Ottomotors in Offenstellung steuerbar ist. Es kann wärmedämmend isoliert sein.

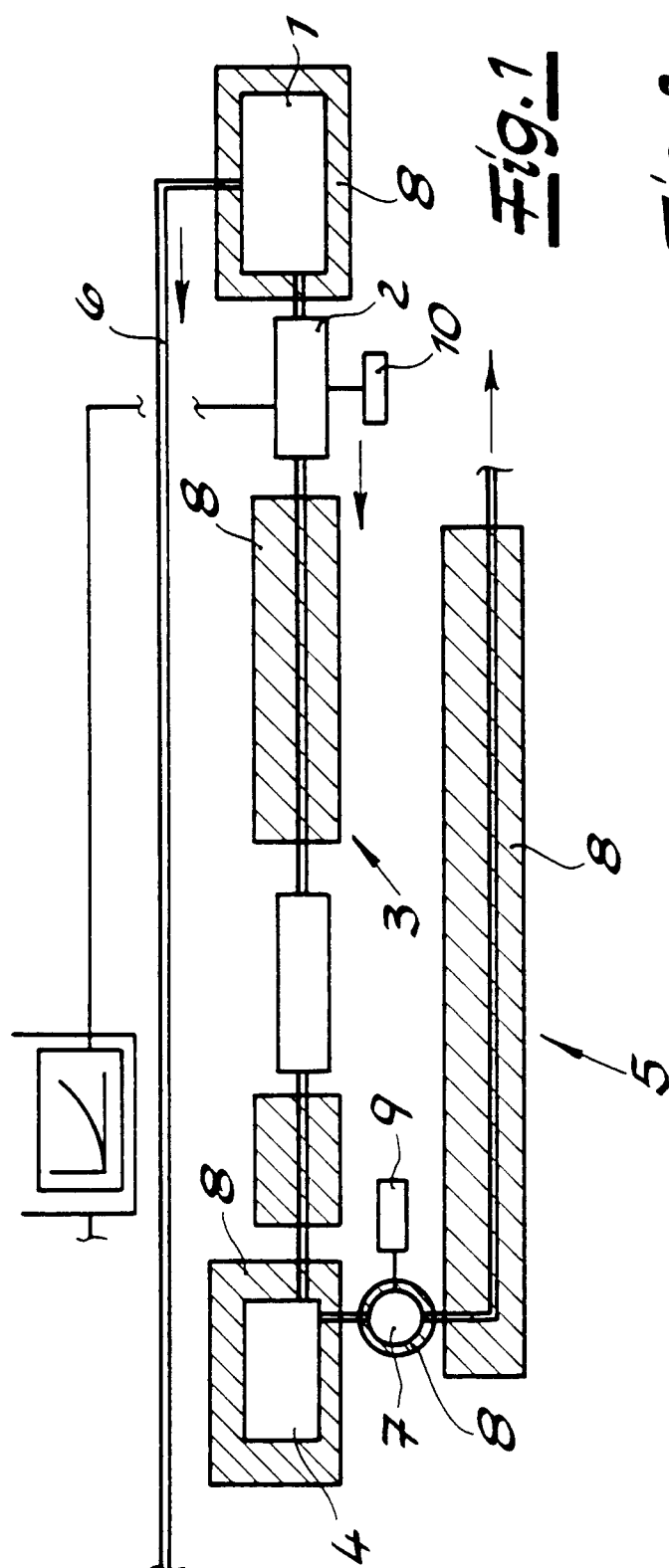
## 5 Patentansprüche

1. Kraftstoff-Versorgungssystem für ein Kraftfahrzeug mit Ottomotor, der ein Kraftstoffeinspritzsystem mit Einspritzleiste aufweist, - mit Kraftstofftank, Pumpe, Vorlaufleitungssystem vom Kraftstofftank zur Einspritzleiste, Rücklaufleitungssystem von der Einspritzleiste zum Kraftstofftank, wobei der Kraftstofftank mit einer Entlüftungseinrichtung versehen und im übrigen von der freien Atmosphäre getrennt ist und wobei die Kombination der folgenden Merkmale verwirklicht ist:
  - a) Kraftstofftank, Pumpe, Vorlaufleitungssystem und Einspritzleiste bilden eine Kraftstoffzuführeinrichtung, deren Pumpe bei laufendem Ottomotor nach Maßgabe von dessen unterschiedlichen Betriebsbedingungen fördert,
  - b) das Rücklaufleitungssystem ist über ein steuerbares Überströmventil an die Einspritzleiste angeschlossen, welches Überströmventil lediglich kurzzeitig bei Inbetriebnahme des Ottomotors in Offenstellung steuerbar ist,
  - c) zumindest der Kraftstofftank, das Vorlaufleitungssystem und die Einspritzleiste sind wärmedämmend isoliert, wobei das Überströmventil über eine Anlaß-Steuereinrichtung für den Ottomotor und/oder über den Druck der Pumpe bei Inbetriebnahme des Ottomotors in Offenstellung steuerbar ist.
2. Kraftstoff-Versorgungssystem nach Anspruch 1, wobei die Pumpe einen Wirkungsgrad von über 80 % und dadurch eine reduzierte Verlustleistung aufweist.
3. Kraftstoff-Versorgungssystem nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei die durch die laufende Pumpe entstehende Wärme von dem Kraftstofftank abgekoppelt ist.
4. Kraftstoff-Versorgungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Pumpe außerhalb des Kraftstofftanks angeordnet ist.
5. Kraftstoff-Versorgungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Pumpe bei laufendem Ottomotor unter allen Betriebsbedingungen in der Einspritzleiste einen konstanten

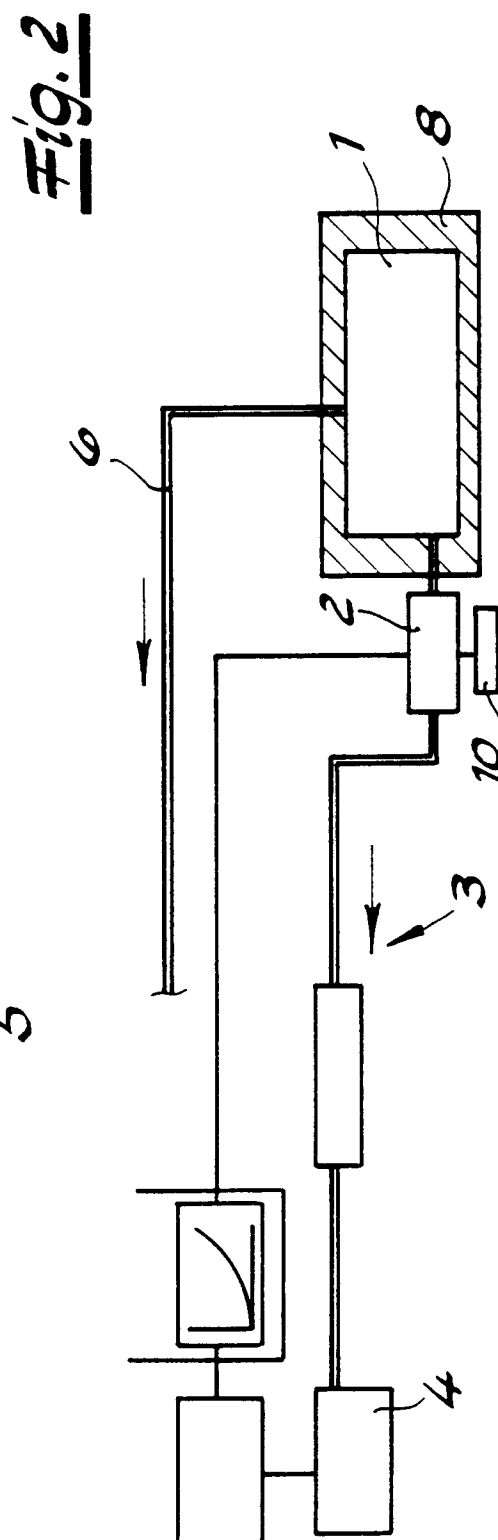
statischen Kraftstoffdruck aufrechterhält.

6. Kraftstoff-Versorgungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Pumpe an eine Steuer- oder Regeleinrichtung angeschlossen ist, welche die Fördermenge und/oder den Abgabedruck der Pumpe in Abhängigkeit von der Drehzahl des Ottomotors steuert. 5
  
7. Kraftstoff-Versorgungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Bauteile Kraftstofftank, Vorlaufleitungssystem und Rücklaufleitungssystem aus Kunststoff bestehen. 10
  
8. Kraftstoff-Versorgungssystem nach Anspruch 7, wobei die Bauteile eine wärmedämmende Beschichtung aus Wärmedämm-Kunststoff aufweisen, die stoffschlüssig mit den Bauteilen verbunden ist. 15  
20
  
9. Kraftstoff-Versorgungssystem für ein Kraftfahrzeug mit Ottomotor, der ein Kraftstoffeinspritzsystem mit Einspritzleiste aufweist, - mit Kraftstofftank, Pumpe und Vorlaufleitungssystem vom Kraftstofftank zur Einspritzleiste, wobei der Kraftstofftank mit einer Entlüftungseinrichtung versehen und im übrigen von der freien Atmosphäre getrennt ist und wobei die Kombination der folgenden Merkmale verwirklicht ist: 25  
30
  - a) der Kraftstofftank ist wärmedämmend isoliert,
  - b) die Pumpe ist außerhalb des Kraftstofftanks angeordnet, 35
 wobei die Pumpe an eine Steuer- oder Regeleinrichtung angeschlossen ist, welche die Fördermenge und/oder den Abgabedruck der Pumpe in Abhängigkeit von der Drehzahl und/oder vom Kraftstoffverbrauch des Ottomotors steuert. 40
  
10. Kraftstoff-Versorgungssystem nach Anspruch 9, wobei ein Rücklaufleitungssystem von der Einspritzleiste zum Kraftstofftank angeordnet und über ein steuerbares Überströmventil an die Einspritzleiste angeschlossen ist, welches Überströmventil lediglich kurzzeitig bei Inbetriebnahme des Ottomotors in Offenstellung steuerbar ist. 45  
50

55



**Fig. 1**



**Fig. 2**



Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 94 11 8841

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE   |  |   |   |
|--|--|---|---|
| Kategorie  | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile  | Betrifft Anspruch                               | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)         |
| A  | US-A-5 146 901 (JONES)<br>* Spalte 4, Zeile 1 - Zeile 60 *<br>* Spalte 5, Zeile 18 - Zeile 33;<br>Abbildungen 1,2 *<br>---                 | 1,3,5,6   | F02M37/00<br>F02M37/20<br>F02M53/00             |
| A  | US-A-4 926 829 (TUCKEY)<br>* Spalte 3, Zeile 37 - Spalte 4, Zeile 30;<br>Abbildung 1 *<br>---  | 1,3,5   |   |
| A  | US-A-4 794 889 (HENSEL)<br>* Spalte 2, Zeile 24 - Spalte 3, Zeile 52;<br>Abbildung 1 *<br>---  | 1,4   |   |
| A  | DE-A-37 33 984 (AUDI)<br>* Spalte 2, Zeile 24 - Zeile 50;<br>Abbildungen 1-3 *<br>---  | 7,8   |   |
| A  | US-A-4 404 944 (YAMAZAKI)<br>* Spalte 3, Zeile 12 - Zeile 41 *<br>* Spalte 4, Zeile 20 - Spalte 5, Zeile 23;<br>Abbildungen 1,4 *<br>----- | 1   |   |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt  |  |   | RECHERCHIERTE<br>SACHGEBIETE (Int.Cl.6)<br>F02M |
| Recherchenort<br>DEN HAAG  |  | Abschlußdatum der Recherche<br>24. Februar 1995 | Prüfer<br>Van Zoest, A                          |
| <b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b><br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : nichtschriftliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur<br>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |  |   |   |