

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 805 918 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
08.09.1999 Patentblatt 1999/36

(21) Anmeldenummer: **96901739.1**

(22) Anmeldetag: **19.01.1996**

(51) Int Cl.⁶: **F02M 27/04**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP96/00219

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 96/23138 (01.08.1996 Gazette 1996/35)

(54) **VORRICHTUNG ZUR VERRINGERUNG DER SCHADSTOFFEMISSION VON INSBESONDERE FOSSILE BRENNSTOFFE VERBRENNENDEN ENERGIEUMWANDLUNGSMASCHINEN**

DEVICE FOR THE REDUCTION OF POLLUTANT EMISSIONS FROM ENERGY CONVERSION MACHINES BURNING IN PARTICULAR FOSSIL FUELS

DISPOSITIF POUR LA REDUCTION DES EMISSIONS TOXIQUES PROVENANT DE MACHINES DE CONVERSION D'ENERGIE BRULANT NOTAMMENT DES COMBUSTIBLES FOSSILES

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE

(30) Priorität: **24.01.1995 DE 19502090**
26.07.1995 DE 19527262

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.11.1997 Patentblatt 1997/46

(73) Patentinhaber: **EIC-Tech Umwelttechnik Dorl & Mutzke GBR**
37318 Arenshausen (DE)

(72) Erfinder: **BÜHRE, Werner**
D-37133 Friedland (DE)

(74) Vertreter: **Eisenführ, Speiser & Partner**
Arnulfstrasse 25
80335 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 654 600 **DE-A- 4 213 583**
DE-A- 4 229 594 **DE-A- 4 335 871**
DE-U- 8 425 170 **FR-E- 71 176**
US-A- 3 976 726

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 142 (M-388), 18.Juni 1985 & JP,A,60 022060 (SUSUMU KOBAYASHI), 4.Februar 1985,**

EP 0 805 918 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

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Verringerung der Schadstoffemission von insbesondere fossile Brennstoffe verbrennenden Energieumwandlungsmaschinen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Auf Grund des zunehmenden Bewußtseins für die Gefährdung der Umwelt ist die Schadstoffemission einer Energieumwandlungsmaschine, die beispielsweise eine Brennkraftmaschine oder eine Strom- bzw. Wärmegewinnungsanlage sein kann, ein wesentlicher Indikator für die Entscheidung über die Brauchbarkeit einer derartigen Maschine. In der Praxis ist deshalb bereits eine Reihe von Maßnahmen bekannt, die zu einer Verringerung der Schadstoffemission beitragen. Diese lassen sich in zwei grundsätzlich voneinander verschiedene Arten unterteilen: zum einen diejenigen Maßnahmen, die bei der Abgasbehandlung ansetzen, wie beispielsweise die Anbringung eines geregelten Katalysators im Abgasstrang einer Brennkraftmaschine, und zum anderen diejenigen Maßnahmen, die bei der Brennstoffvorbereitung ansetzen. Die zuletzt genannten Maßnahmen sollen vor allen Dingen eine bessere Aufbereitung des Brennstoff-Luft-Gemisches erreichen. Auch hierfür sind in der Praxis bereits Lösungen vorgeschlagen worden, die jedoch alle einen verhältnismäßig komplizierten Aufbau bzw. einen aufwendigen Regelmechanismus aufweisen.

[0003] Aus dem deutschen Gebrauchsmuster 84 25 170 ist eine Vorrichtung zur Herabsetzung des Brennstoffverbrauchs von Brennkraftmaschinen bekannt, bei der ein stabförmiger Permanentmagnet parallel zu der Brennstoffleitung ausgerichtet an der Brennstoffleitung angebracht ist. Hierbei sind Nord- und Südpol des Permanentmagneten in Strömungsrichtung des Brennstoffs in vorstehend genannter Reihenfolge aufeinanderfolgend angeordnet. Bei dieser bekannten Vorrichtung hat es sich als nachteilig erwiesen, daß durch Erschütterungen oder sonstige äußere Einflüsse der Wirkungsgrad dieser bekannten Vorrichtung herabgesetzt wird.

[0004] Aus der DE-A-42 29 594 geht ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zum elektromagnetischen Behandeln eines Fluids hervor, bei dem das Fluid dem Feld zweier, mit Rechteckspannung beaufschlagter, in Achsrichtung hintereinander angeordneter Spulen ausgesetzt ist. Dabei wird an jede der Spulen eine gesonderte Rechteckspannung angelegt, die gegeneinander phasenverschoben sind. Dadurch ergeben sich erhebliche Verbesserungen bei der magnetischen Wasserbehandlung, insbesondere was den Kalkausfall und die Kalkauflösung, aber auch was die Nitratbelastung des Wassers betrifft.

[0005] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die unabhängig von den Einsatzbedingungen bei einem einfachen Aufbau einen hohen Wirkungsgrad aufweist.

[0006] Die vorstehende Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Die Induktivität, die beispielsweise ein Elektromagnet in Form einer stromdurchflossenen Spule sein kann, erzeugt hierbei ein magnetisches Feld, das unabhängig von äußeren Einflüssen auf den durch die Brennstoffleitung strömenden Brennstoff einwirkt. Durch diese Anordnung kann den Molekülen der Kohlenstoffketten Energie zugeführt werden. Dadurch wird im Zusammenhang mit Sauerstoff eine bessere Verbrennung erreicht. Durch Erhöhung des Wirkungsgrades bei der Verbrennung tritt eine merkliche Schadstoffminderung ein, wobei gleichzeitig eine Kraftstoffreduzierung erreicht wird. Darüber hinaus kann die Oberflächenspannung des Brennstoffs sinken und es zu einer Verbesserung der Gemischbildung mit hierdurch bewirkter optimaler Verbrennung kommen. Dabei können die eine unausgewogene Ladungsverteilung aufweisenden Moleküle des Brennstoffs entsprechend dem Magnetfeld ausgerichtet werden, so daß die Ladungsverteilung der Moleküle wieder ausgewogen ist. Hierdurch läßt sich zum einen die Schadstoffemission reduzieren, die beispielsweise bei nach dem Otto-Prinzip arbeitenden Brennkraftmaschinen zu einer CO-Verminderung und bei nach dem Diesel-Prinzip arbeitenden Brennkraftmaschinen zu einer Rußverringerung führt. Zum anderen kann gleichzeitig eine Brennstoffersparnis erzielt werden, da die Verbrennung in der Energieumwandlungsmaschine optimal erfolgt.

[0007] Die Induktivität kann auf ganz unterschiedliche Weise an der Brennstoffleitung vorgesehen werden. So besteht beispielsweise die Möglichkeit, daß ein Hart-PVC-Rohrsystem vorgesehen ist, dem eine oder mehrere Induktivitäten zugeordnet sind. Dabei haben die Induktivitäten keine mechanische Verbindung mit dem durchfließenden Kraftstoff im Rohrsystem. Der die Induktivität bildende Elektromagnet kann ebenfalls auf beliebige Art und Weise an der Brennstoffleitung angebracht werden. So besteht beispielsweise die Möglichkeit, daß er seitlich an der Außenseite der Brennstoffleitung angeordnet wird. Eine in ihrer Wirkung besonders optimale Lösung sowie ein kompakter Aufbau ergibt sich dadurch, daß der Elektromagnet eine stromdurchflossene Spule ist, die die Brennstoffleitung konzentrisch umgibt.

[0008] Damit die Spule vor äußeren Einflüssen, wie beispielsweise korrosiven Medien, mechanischen Beschädigungen usw. geschützt wird, kann weiterhin vorgesehen sein, daß der Elektromagnet in einem Gehäuse, vorzugsweise aus Hart-PVC angeordnet wird. Hierbei können Gehäuse und Elektromagnet so ausgebildet sein, daß sie über die Brennstoffleitung als kompakte Einheit geschoben werden können. Es besteht aber auch die Möglichkeit, daß in den Elektromagneten ein Durchflußrohrstück eingeschoben wird, welches an beiden Enden jeweils mit einem in die jeweilige Stirnwand des Gehäuses eingesetzten und mit dem Durchflußrohrstück verbundenen Anschlußstutzen versehen ist. Hierdurch wird eine kompakte Einheit gebil-

det, die dann in eine Brennstoffleitung einer Energieumwandlungsmaschine eingesetzt werden kann. Somit können nicht nur neue Energieumwandlungsmaschinen mit der erfindungsgeinäßen Vorrichtung versehen werden, sondern es lassen sich auch bereits im Einsatz befindliche Energieumwandlungsmaschinen mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung nachrüsten.

[0009] Dem Elektromagneten können Spannungen zugeführt werden, wobei die Wahl der Spannungshöhe, des Spannungsverlaufs usw. nach den Einsatzbedingungen der Vorrichtung wählbar sein können. Um dies zu erreichen, kann der Elektromagnet vorzugsweise über ein abgeschirmtes Kabel mit einer Steuereinrichtung verbunden sein, mittels der die verschiedenen Parameter der Spannung einstellbar sind. Je nach Einsatzverwendung kann dabei die Steuereinrichtung angeordnet werden. So besteht beispielsweise die Möglichkeit, daß die Steuereinrichtung in dem Fahrerhaus eines Lastkraftwagens oder dgl. angeordnet ist.

[0010] Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Elektromagnet mit einer Steuereinrichtung verbunden ist, die vorzugsweise einen Oszillator aufweist, der der Induktivität bzw. dem Elektromagneten eine oszillierende Spannung zuführt, wobei dem Sägezahnimpuls ein konstanter Gleichstrom überlagerbar ist. Es ist besonders vorteilhaft, wenn die oszillierende Spannung eine Sägezahnform besitzt, die vorzugsweise einen Betrag von 12-24 V_{SS}, insbesondere von 24 V_{SS} aufweisen kann. Weiterhin hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn der Sägezahnimpuls eine Frequenz von ca. 500 Hz besitzt. Ggf. kann ein nachgeschalteter Leistungsverstärker vorgesehen sein, mit dem diese Impuls-Stromsteuerung auf die Induktivität des vorzugsweise vorhandenen Rohrsystems gegeben wird.

[0011] Eine mögliche Betriebsweise der vorgeschlagenen Lösung kann also so aussehen, daß der Oszillator der Steuerelektronik einen Sägezahnimpuls mit einer Frequenz von ca. 500 Hz erzeugt. Dieser Sägezahnimpuls wird auf einen konstanten Gleichstrom gelegt. Durch den ggf. nachgeschalteten Leistungsverstärker wird diese Impuls-Stromsteuerung auf die Induktivität eines die Brennstoffleitung enthaltenden Rohrsystems gegeben. In dem Rohrsystem wird ein gerichtetes, elektromagnetisches Feld erzeugt, welches durch die Sägezahnimpulse gepulst wird. Durch diese Betriebsweise wird erreicht, daß sich das elektromagnetische Feld in Flußrichtung zum Brennstofffluß ausbildet. Hierdurch wird den Molekülen der Kohlenstoffketten Energie zugeführt. Daher kann im Zusammenhang mit Sauerstoff eine bessere Verbrennung erreicht werden. Durch Erhöhung des Wirkungsgrades bei der Verbrennung tritt eine merkliche Schadstoffminderung ein, mit einer gleichzeitigen Kraftstoffreduzierung.

[0012] Grundsätzlich besteht die Möglichkeit, daß die vorgeschlagene Vorrichtung sowohl für den Niederspannungsbereich von 12-24 V als auch für eine Stromversorgung für 220 V/50 Hz ausgelegt sein kann. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Vorrichtung zur Her-

absetzung der Rußbildung bzw. der Rußminderung bei gleichzeitiger Kraftstoffeinsparung an Verbrennungsmaschinen für Dieselkraftstoffe eingesetzt wird. Ebenso ist es vorteilhaft, wenn die Vorrichtung zur Herabsetzung des Brennstoffverbrauches und der CO-Minderung bei Ottomotoren eingesetzt wird, welche mit Benzin betrieben werden. Ebenso kann aber die erfindungsgemäßige Vorrichtung in vorteilhafter Weise zur Herabsetzung des Heizölverbrauches in ölbefeuerten Heizanlagen wie auch zur Herabsetzung des Dieselölverbrauchs bei Anwendung in Blockheizkraftwerken eingesetzt werden. In den zuletzt genannten Fällen ist es von Vorteil, wenn die erfindungsgemäß Vorrichtung für eine Stromversorgung für 220 V/50 Hz ausgelegt ist. Bei einem Einsatzim Zusammenhang mit Verbrennungsmaschinen für Dieselmotoren bzw. für Benzin, die nach dem Otto-Prinzip arbeiten, ist es von vorteil, wenn das Gerät für ein Niederspannungsbereich von 12-24 V ausgelegt ist.

[0013] Weiterhin kann vorgesehen sein, daß der der Energieumwandlungsmaschine zuzuführende Brennstoff vor der Zuführung erwärmt wird. Diese Erwärmung erfolgt durch eine Heizeinrichtung, die an oder in der Brennstoffleitung vorgesehen ist.

[0014] Die Heizeinrichtung kann wiederum einen ganz unterschiedlichen Aufbau besitzen.

[0015] So besteht beispielsweise die Möglichkeit, daß eine Widerstandsdraht-Heizeinrichtung vorgesehen ist. Ein besonders einfacher Aufbau wird dadurch erzielt, daß die Heizeinrichtung durch einen Wärmetauscher gebildet ist, der einen Zu- und Ablauf für den zu erwärmenden Brennstoff sowie einen Zu- und Ablauf für ein wärmeabgebendes Medium umfaßt. Es hat sich hierbei als besonders vorteilhaft erwiesen, daß der Wärmetauscher ein Plattenwärmetauscher ist.

[0016] Für das wärmeabgebende Medium können hierbei wiederum die unterschiedlichsten Lösungen vorgesehen werden. Da die Energieumwandlungsmaschine selbst während ihres Betriebes eine hohe Temperatur erreicht und deshalb ein die entstandene Wärme abführender Kühlkreislauf mit einem Kühlmedium, vorzugsweise Wasser vorgesehen sein kann, ist es vorteilhaft, wenn für das erhitzte, wärmeabgebende Medium das Kühlmedium der Energieumwandlungsmaschine Verwendung findet. Es ist deshalb besonders vorteilhaft, wenn der Wärmetauscher in den Kühlkreislauf der Energieumwandlungsmaschine eingeschaltet ist.

[0017] Die Höhe der Erwärmung kann hierbei ebenfalls entsprechend den Gegebenheiten des Einzelfalles bestimmt werden. Als besonders vorteilhaft hat es sich erwiesen, wenn der Brennstoff auf eine Temperatur von ca. 40° C erwärmt wird.

[0018] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sowie Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachstehend anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigt:

Fig. 1: einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäßige Vorrichtung;

Fig. 2: eine schematische Darstellung der Schaltanordnung einer Steuereinrichtung und einer erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß Fig. 1 ;

Fig. 3: eine weitere schematische Darstellung der Schaltanordnung einer Steuereinrichtung und einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß Fig. 1;

Fig. 4: eine Darstellung eines Aufbaus einer Schaltung der Steuereinrichtung gemäß Fig. 2; und

Fig. 5: eine schematische Darstellung der Anordnung erfindungsgemäßer Vorrichtungen im Kraftstoffweg einer Brennkraftmaschine.

[0019] Die in Fig. 1 gezeigte erfindungsgemäße Vorrichtung 10 umfaßt ein ein Rohrsystem bildendes Durchflußrohrstück 12, das einen im wesentlichen zylindrischen Querschnitt aufweist und das in eine in Fig. 5 gezeigte Kraftstoffleitung KL für die Zuführung insbesondere eines fließfähigen Brennstoffs, zum Beispiel Diesel zu einer nicht weiter dargestellten Energieumwandlungsmaschine in Form beispielsweise einer Brennkraftmaschine einsetzbar ist. Die Fließrichtung des Brennstoffes erfolgt, bezogen auf die Fig. 1, von links nach rechts, wie dies durch den in Fig. 1 im Durchflußrohrstück 12 gezeigten Pfeil wiedergegeben ist. Auf das Durchflußrohrstück 12 ist eine das Durchflußrohrstück 12 konzentrisch umgebende Induktivität, die durch einen Elektromagnet 14 in Form einer Spule gebildet ist, aufgeschoben. Die Wicklungen der Spule 14 verlaufen im wesentlichen quer zur Längserstreckung des Durchflußrohrstücks 12. Die axiale Länge der Spule 14 ist kleiner als die axiale Länge des Durchflußrohrstücks 12, so daß das Durchflußrohrstück 12 an beiden Enden der Spule 14 über diese übersteht. Die Spule 14 ist auf dem Durchflußrohrstück 12 in geeigneter Weise axial festgelegt.

[0020] An beiden stirnseitigen Enden des Durchflußrohrstücks 12 sind vorzugsweise aus Messing gefertigte Anschlußstutzen 16 vorgesehen, die mit entsprechenden Befestigungsmitteln 16a in Form von am Umfang der Anschlußstutzen 16 vorgesehenen Sägezähnen zum Aufschieben und Fixieren von Anschlußleitungen der Kraftstoffleitung KL ggf. unter Verwendung von Rohrschellen oder dgl. versehen sind. Die Anschlußstutzen 16 sind mit dem Durchflußrohrstück 12 über ringförmige, auf das Durchflußrohrstück 12 aufgeschobene und vorzugsweise aus PVC, insbesondere Hart-PVC gefertigte Anschlußteile 18 zumindest fluiddicht miteinander verbunden. Die Anschlußteile 18 können dabei gleichzeitig zur axialen Fixierung der Spule 14 dienen.

[0021] Das Durchflußrohrstück 12, die Spule 14 und

die Anschlußteile 18 sind von einem einen im wesentlichen kreisförmigen Querschnitt aufweisenden Gehäuse 20 aus vorzugsweise Teflon umgeben. Ebenso kann das Gehäuse aus Hart-PVC hergestellt sein. An den stirnseitigen Enden des Gehäuses 20 sind das Gehäuse 20 umgreifende Abschlußkappen 22, vorzugsweise aus PVC, insbesondere Hart-PVC vorgesehen, die das Gehäuse 20 abdichten. Durch die Abschlußkappen 20 ist jeweils ein Anschlußstutzen 16 zumindest fluiddicht hindurchgeführt.

[0022] Wie aus Fig. 2 hervorgeht, kann die Spule 16 mittels Anschlußleitungen 24 über eine Steuereinrichtung 26 mit einer nicht weiter dargestellten Stromquelle verbunden sein. Hierbei können die Anschlußleitungen (2 x 0,14) 24 abgeschirmt und ebenfalls dicht durch das Gehäuse 20 hindurchgeführt sein. Die Steuereinrichtung 26 ist mit der Stromquelle verbunden, die je nach Einsatzgebiet der erfindungsgemäßen Vorrichtung 10 eine Batterie oder aber eine Netzstromquelle sein kann. Beide Alternativen sind am linken Rand der Steuereinrichtung 26 dargestellt.

[0023] Die Steuereinrichtung 26 führt der Spule 14 mittels eines in der Steuereinrichtung 26 vorgesehenen Oszillators eine oszillierende Spannung zu, die eine Sägezahnform aufweist. Hierbei kann der Sägezahnimpuls eine Frequenz von 500 Hz aufweisen und/oder einen Spitze-zu-Spitze-Betrag von 24 V_{SS}. Der so erzeugte Sägezahnimpuls kann auf einen konstanten Gleichstrom gelegt werden. Durch einen nachgeschalteten Leistungsverstärker wird diese Impuls-Stromsteuerung auf die durch den Elektromagneten gebildete Induktivität des Rohrsystems gegeben. In dem Rohrsystem wird ein gerichtetes, elektromagnetisches Feld erzeugt, welches durch die Sägezahnimpulse gepulst wird. Durch diese Anordnung wird erreicht, daß sich dieses elektromagnetische Feld in Flußrichtung zum Brennstofffluß ausbildet. Hierdurch wird den Molekülen der Kohlenstoffketten Energie zugeführt. Daher wird im Zusammenhang mit Sauerstoff eine verbesserte Verbrennung erreicht. Durch Erhöhung des Wirkungsgrades bei der Verbrennung tritt eine merkliche Schadstoffminderung ein, wobei gleichzeitig eine Kraftstoffreduzierung erzielbar ist.

[0024] In Fig. 3 ist eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung gezeigt, wobei gleiche Bauteile mit gleicher Funktion entsprechend den Fig. 1 und 2 mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet sind. Im Unterschied zu der Ausführungsform der Fig. 2 ist das Durchflußrohrstück 12 durch ein Komplettgehäuse aus Hart-PVC gebildet, das zwischen zwei absatzartigen Erweiterungen am Ende des Gehäuses 12 die Induktivität in Form der Elektromagnetspule 14 aufnimmt. Ggf. kann die Elektromagnetspule 14, wie dies in Fig. 3 angedeutet ist, von einem weiteren, konzentrisch zu dem Rohrsystem 12 über die Spule 14 geschobenen Gehäuse 20 umgeben sein. Die Zuführung des Kraftstoffes zu der Vorrichtung und die Abführung erfolgt ebenso wie vorstehend im Zusammenhang mit den

Fig. 1 und 2 erläutert. Ebenfalls ist die Steuereinrichtung in gleicher Weise aufgebaut und in gleicher Wirkungsfunktion mit dem Rohrsystem 12 und der Spule 14 verbunden, wie dies vorstehend im Zusammenhang mit den Fig. 1 und 2 erläutert worden ist.

[0025] Die Fig. 4 zeigt einen möglichen Aufbau einer Schaltung für die Steuereinrichtung 26. Der die oszillierende Spannung erzeugende Oszillator ist durch die Transistoren Q1, Q2, Q3, Q5, die externen Bauteile R1 - R9 sowie die Kondensatoren C1, C2 aufgebaut. Der Sägezahnimpuls hat eine Frequenz von ca. 500 Hz und eine Spannungshöhe von ca. $24 V_{ss}$. Der Transistor Q6 ist als Leistungsverstärker geschaltet, der gleichspannungsmäßig vorgespannt ist, und mit dieser Vorspannung der Sägezahnspannung überlagert. Durch diese Anordnung wird in der nachgeschalteten, erfindungsgemäßen Vorrichtung 10 ein konstantes magnetisches Feld erzeugt. Mit den überlagerten Sägezahnimpulsen wird ein zusätzliches gepulst-gerichtetes-magnetisches Feld dem konstanten Feld überlagert. Die Stromaufnahme beträgt hierbei 24 V bei ca. 400 - 500 mA. Mittels des Bauteils R6 wird die Höhe des Sägezahns eingestellt, wogegen das Bauteil R9 die Höhe der Vorspannung bestimmt.

[0026] In der Fig. 5 ist die Anordnung von erfindungsgemäßen Vorrichtungen in dem Kraftstoffversorgungssystem einer Brennkraftmaschine gezeigt. Wie aus Fig. 5 hervorgeht, wird der Kraftstoff aus einem nicht weiter dargestellten Tank entlang einer Kraftstoffleitung KL zunächst einem Grobfilter 30 zugeführt, der mit einer Hand-Vorpumpe versehen sein kann. Der Kraftstoff kann hierbei von einer Kraftstoff-Vorpumpe mit einer Förderleistung Q_{max} von ca. 240 l/h gefördert werden.

[0027] Anschließend wird der Kraftstoff einer ersten erfindungsgemäßen Vorrichtung in Form eines vorzugsweise aus Polyamid hergestellten Plattenwärmetauschers 40 zugeführt, in dem der Kraftstoff auf maximal $60^{\circ}C$ erwärmt werden kann. Als wärmeabgebendes Medium dient hierbei das über ein Absperrventil 42 zugeführte Kühlwasser der Brennkraftmaschine. Nach Durchfluß durch den Wärmetauscher 40 wird das Kühlwasser über einen steuerbaren Rücklauf-temperaturbegrenzer 44, der einen Arbeitsbereich von ca. $20^{\circ}C$ bis $60^{\circ}C$ aufweisen kann, wieder dem Kühlkreislauf der Brennkraftmaschine zugeführt.

[0028] Der durch den Wärmetauscher 40 erwärmte Kraftstoff wird daraufhin der in Zusammenhang mit den Fig. 1 - 4 erläuterten, zweiten erfindungsgemäßen Vorrichtung 10 mit dem Elektromagnet 14 zugeführt. Der Elektromagnet 14 erzeugt dabei ein speziell dem jeweiligen Brennstoff angepaßtes Magnetfeld, wodurch die Oberflächenspannung des Brennstoffs sinken und es zu einer Verbesserung der Gemischbildung mit hierdurch bewirkter optimaler Verbrennung kommen kann. Dabei können die eine unausgewogene Ladungsverteilung aufweisenden Moleküle des Brennstoffs entsprechend dem Magnetfeld ausgerichtet werden, so daß die Ladungsverteilung der Moleküle wieder ausgewogen ist.

[0029] Die Vorrichtung 10 erhält ihre Spannung über die Steuereinrichtung 26, die mittels eines EIN/AUS-Schalters 26a in Betrieb bzw. außer Betrieb gesetzt werden kann. Die Steuereinrichtung 26 kann mit der Zündanlage 50 der Brennkraftmaschine über eine 1 A-Sicherung 52 in Verbindung stehen.

[0030] Nachdem der Kraftstoff durch die erfindungsgemäße Vorrichtung 10 hindurchgeführt worden ist, wird er über einen Kraftstoffdoppelfilter 60 einer Einspritzpumpe 70 zugeführt. Vor und nach der Einspritzpumpe 70 sind Durchflußsonden 80a, 80b vorgesehen, die mit einem vorzugsweise digitalen Differenz-Durchflußzähler 90 verbunden sind. An den Differenz-Durchflußzähler 90 kann ein nicht weiter dargestellter Drucker angeschlossen sein. Von der Einspritzpumpe 70 bzw. von der stromabwärts der Einspritzpumpe 70 angeordneten Durchflußsonde 80b wird der erwärmte Kraftstoff anschließend der Brennkraftmaschine zugeführt. Hierbei kann auch vorgesehen sein, daß überflüssiger Kraftstoff über einen Bypass zurück zu dem Tank geführt wird.

[0031] Die im Zusammenhang mit der Fig. 5 vorstehend beschriebene Aufbau kann auch als Versuchsanordnung zur Systemoptimierung verwendet werden.

[0032] Es ist noch zu bemerken, daß sich die vorgeschlagenen Vorrichtungen insbesondere bei Otto- und Diesel-Brennkraftmaschinen zur Rußminderung bzw. CO-Minderung bei gleichzeitiger Kraftstoffeinsparung einsetzen lassen. Hierbei ist es von Vorteil, wenn die Vorrichtungen für den Niederspannungsbereich von 12/24 V ausgelegt sind. Ebenso lassen sich die erfindungsgemäßen Vorrichtungen bei ölbefeuerten Heizanlagen sowie Blockheizkraftwerken zur Verringerung des Heizöl- bzw. Dieselölverbrauchs einsetzen. Hierbei ist es von Vorteil, wenn die Vorrichtung für eine Stromversorgung für 220 V/50 Hz ausgelegt sind.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Verringerung der Schadstoffemission von insbesondere fossile Brennstoffe verbrennenden Energieumwandlungsmaschinen mit einer Brennstoffleitung (KL) zum Zuführen des Brennstoffs, wobei an der Brennstoffleitung (KL) eine Induktivität, vorzugsweise ein Elektromagnet (14) vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß dieser ein in Strömungsrichtung des Brennstoffs gerichtetes magnetisches Feld auf Basis von ihm zugeführten Sägezahnimpulsen erzeugt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromagnet eine stromdurchflossene Spule (14) ist, die die Brennstoffleitung (KL) konzentrisch umgibt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromagnet (14) in einem Gehäuse (20), vorzugsweise aus Hart-PVC angeordnet ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (20) Anschlußstutzen (16) aufweist, mittels denen das Gehäuse (20) in die Brennstoffleitung (KL) einsetzbar ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromagnet (14) vorzugsweise über ein abgeschirmtes Kabel mit einer Steuereinrichtung (26) verbunden ist, mittels der verschiedene Parameter für den Elektromagneten (14) einstellbar sind.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung (26) einen Oszillator aufweist, mittels dem den Elektromagneten (14) eine oszillierende Spannung zuführbar ist, wobei dem Sägezahnimpuls ein konstanter Gleichstrom überlagerbar ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die oszillierende Spannung einen Betrag von $12-24 V_{SS}$, insbesondere von $24 V_{SS}$ aufweist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die oszillierende Spannung eine Frequenz von ca. 500 Hz besitzt.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß in der Brennstoffleitung (KL) eine Heizeinrichtung (40) zum Erwärmen des Brennstoffs vorgesehen ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizeinrichtung ein Wärmetauscher (40), vorzugsweise ein Plattenwärmetauscher ist, der einen Zu- und Ablauf für den zu erwärmenden Brennstoff sowie einen Zu- und Ablauf für ein wärmeabgebendes Medium umfaßt, und der ggf. in einen Kühlkreislauf der Brennkraftmaschine zum Zuführen des wärmeabgebenden Mediums einsetzbar ist.

Claims

1. Device for reducing pollutant emission of energy conversion machines burning in particular fossil fuels and comprising a fuel line (KL) for fuel supply, said fuel line (KL) comprising an inductive resistor, preferably a solenoid (14), **characterized in that** said solenoid produces, on the basis of saw-tooth pulses received, a magnetic

field oriented in the direction of flow of the fuel.

2. Device according to claim 1, **characterized in that** the solenoid is a current-carrying coil (14) concentrically surrounding the fuel line (KL).
3. Device according to claim 1 or 2, **characterized in that** the solenoid (14) is accommodated in a housing (20) preferably made of rigid PVC.
4. Device according to claim 3, **characterized in that** the housing (20) comprises fittings permitting to install the housing (20) within the fuel line (KL).
5. Device according to anyone of claims 1 to 4, **characterized in that** the solenoid (14) is connected to a control device (26), preferably via a screened cable, said control device permitting to set various parameters for the solenoid (14).
6. Device according to claim 5, **characterized in that** said control device (26) comprises an oscillator permitting to apply an oscillating voltage to the solenoid (14), wherein a constant direct current may be superimposed on the saw-tooth pulse.
7. Device according to claim 6, **characterized in that** the oscillating voltage amounts to 12 to $24 V_{pp}$, in particular $24 V_{pp}$.
8. Device according to claims 6 or 7, **characterized in that** said oscillating voltage has a frequency of approximately 500 Hz.
9. Device according to anyone of claims 1 to 8, **characterized in that** a heating device (40) for heating the fuel is provided within the fuel line (KL).
10. Device according to claim 9, **characterized in that** the heating device is a heat exchanger (40), preferably a plate heat exchanger, comprising a supply inlet and a discharge outlet for the fuel to be heated as well as a supply inlet and a discharge outlet for a heat transferring medium, and which may be installed within a cooling circuit of the internal combustion engine for supplying the heat transferring medium, if so desired.

Revendications

1. Dispositif à réduire les émissions toxiques provenant de machines de conversion d'énergie brûlant notamment des combustibles fossiles et qui com-

- portent une conduite de combustible (KL) amenant le combustible, la conduite de combustible (KL) comportant une résistance inductive, de préférence un électro-aimant (14),
caractérisé par le fait que ce dernier produit un champ magnétique orienté dans le sens d'écoulement du combustible à partir d'impulsions en dents de scie qu'il reçoit. 5
2. Dispositif selon la revendication 1,
caractérisé par le fait que l'électro-aimant est une bobine (14) parcourue par le courant et qui entoure la conduite de combustible (KL) concentriquement. 10
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2,
caractérisé par le fait que l'électro-aimant (14) est disposé dans un boîtier (20) de préférence en CPV dur. 15
4. Dispositif selon la revendication 3,
caractérisé par le fait que le boîtier (20) comprend des raccords (16) permettant d'installer le boîtier (20) dans la conduite de combustible (KL). 20
5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4,
caractérisé par le fait que l'électro-aimant (14) est relié à un dispositif de commande (26), de préférence au moyen d'un câble blindé, le dispositif de commande permettant de régler plusieurs paramètres de l'électro-aimant (14). 25
30
6. Dispositif selon la revendication 5,
caractérisé par le fait que le dispositif de commande (26) comprend un oscillateur permettant d'appliquer une tension oscillante à l'électro-aimant, l'impulsion en dents de scie pouvant être superposée par un courant continu constant. 35
7. Dispositif selon la revendication 6,
caractérisé par le fait que la tension oscillante s'élève à un montant de 12 à 24 V_{pp}, en particulier 24 V_{pp}. 40
8. Dispositif selon la revendication 6 ou 7,
caractérisé par le fait que la tension oscillante a une fréquence d'environ 500 Hz. 45
9. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 8,
caractérisé par le fait qu'un dispositif de chauffage (40) est prévu dans la conduite de combustible (KL) pour chauffer le combustible. 50
10. Dispositif selon la revendication 9,
caractérisé par le fait que le dispositif de chauffage est un échangeur thermique (40), de préférence un échangeur thermique à plaques, comportant une entrée et une sortie pour le combustible à chauffer ainsi qu'une entrée et une sortie pour un agent 55

émettant de la chaleur et qui peut être installé, le cas échéant, dans un circuit de refroidissement du moteur à combustion interne afin d'amener l'agent émettant de la chaleur.

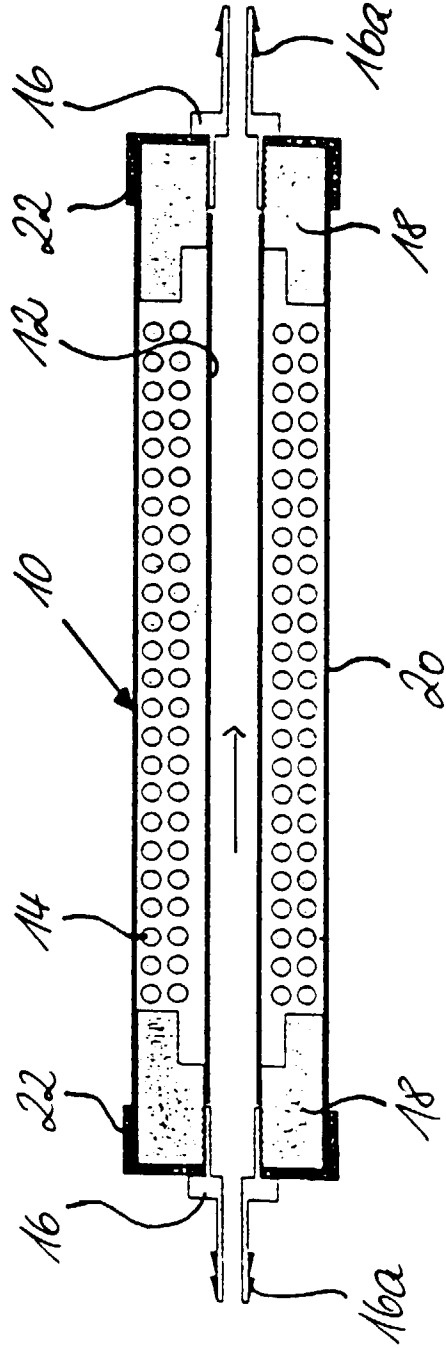


Fig. 1

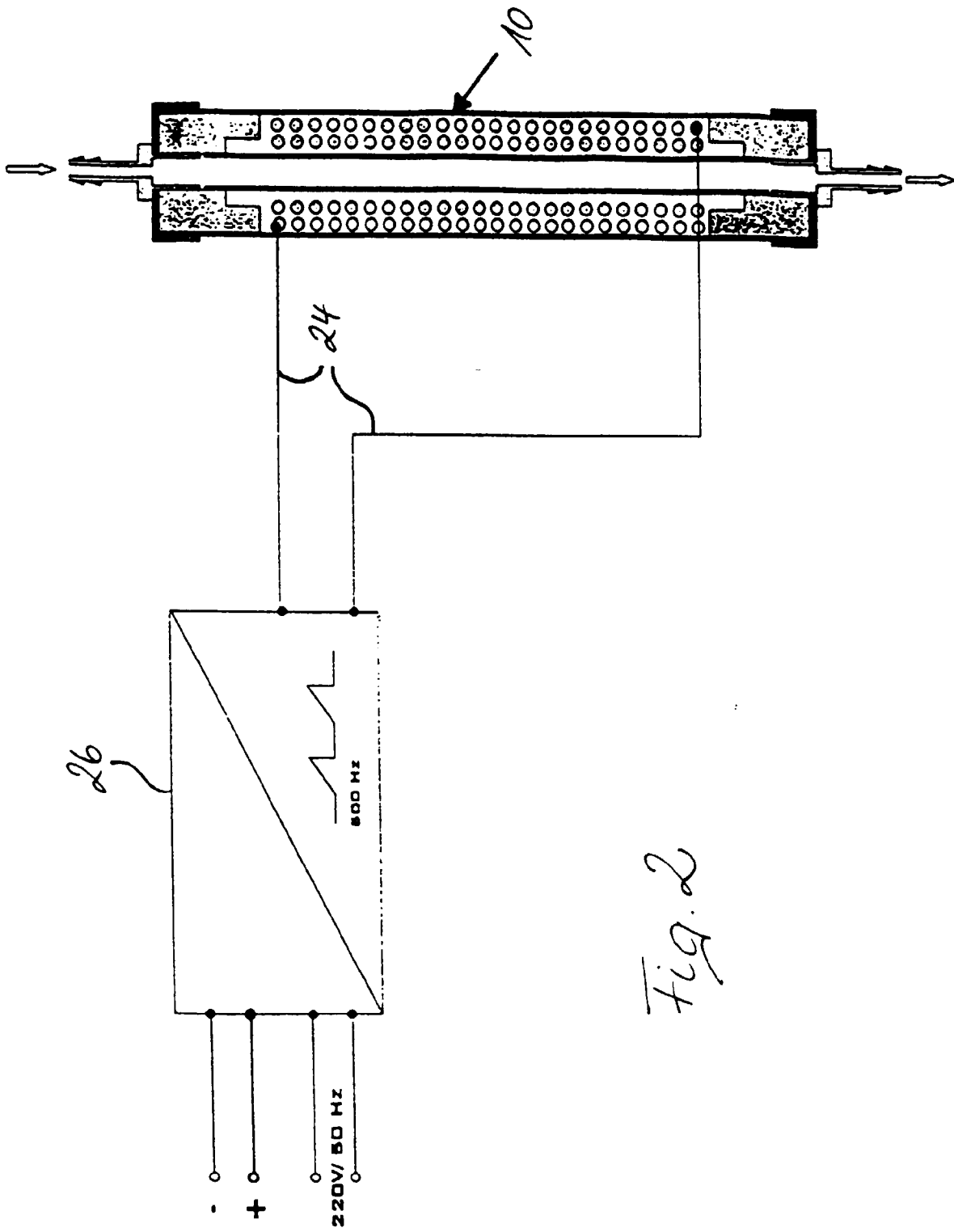
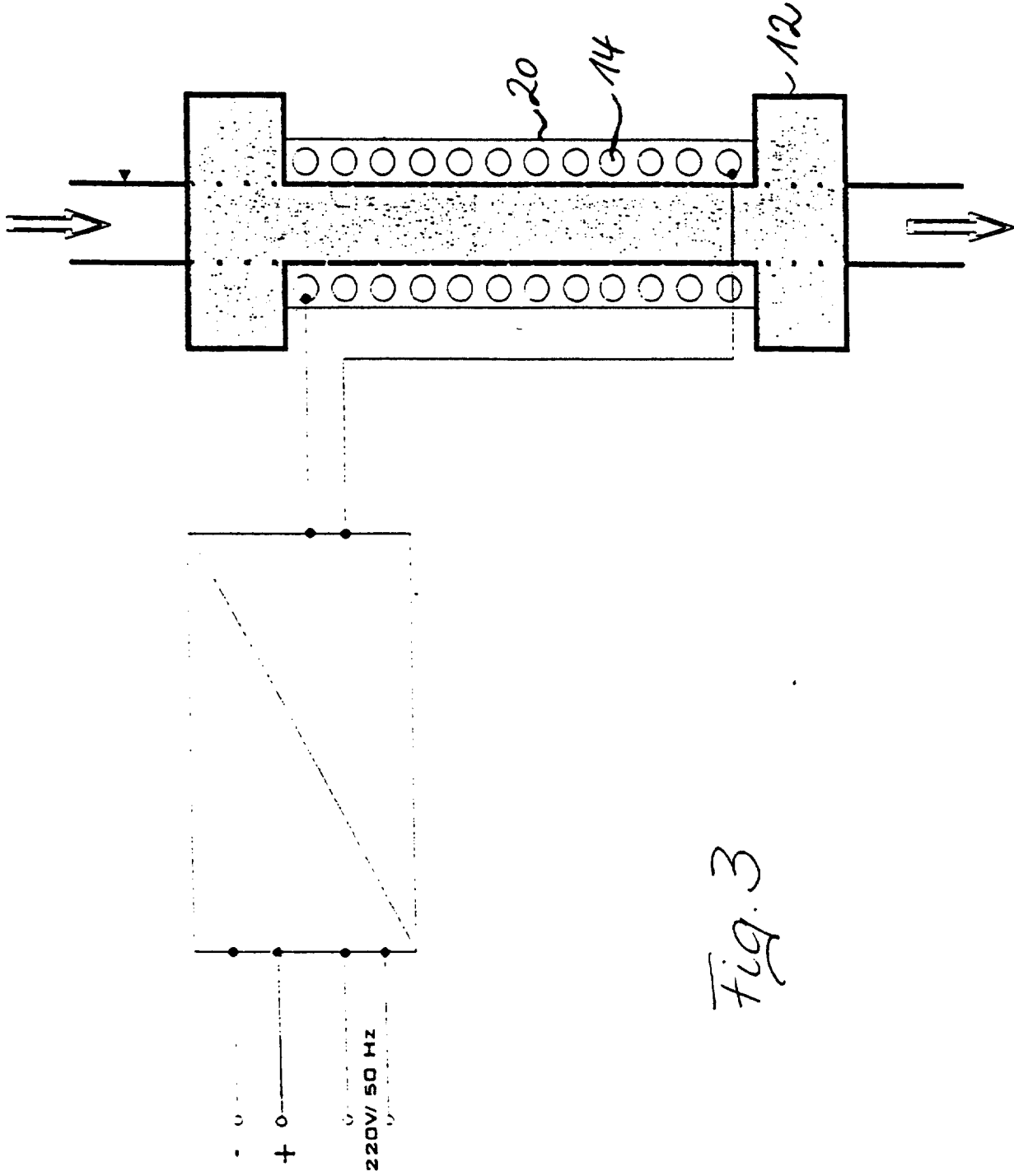


Fig. 2



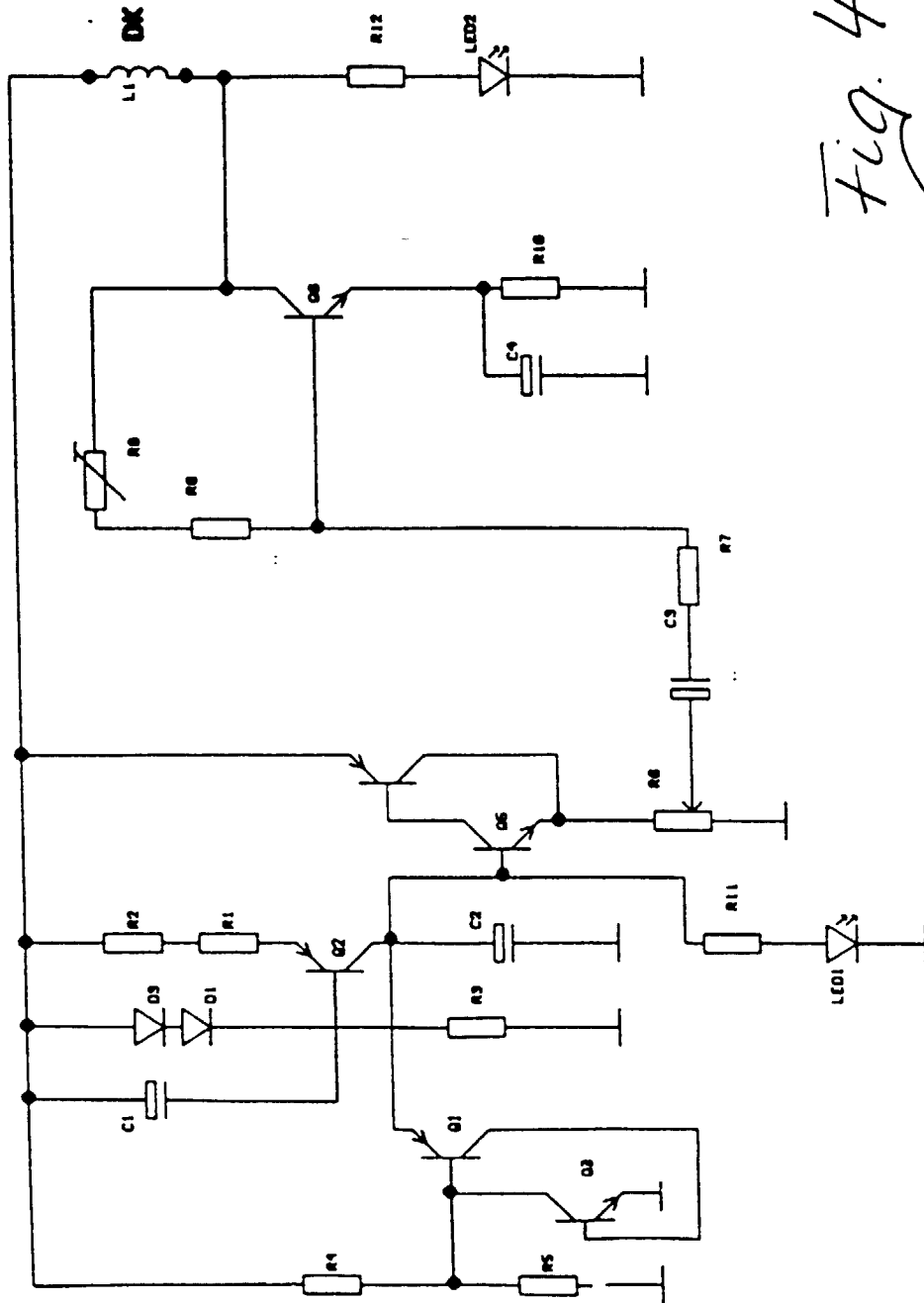


Fig. 4

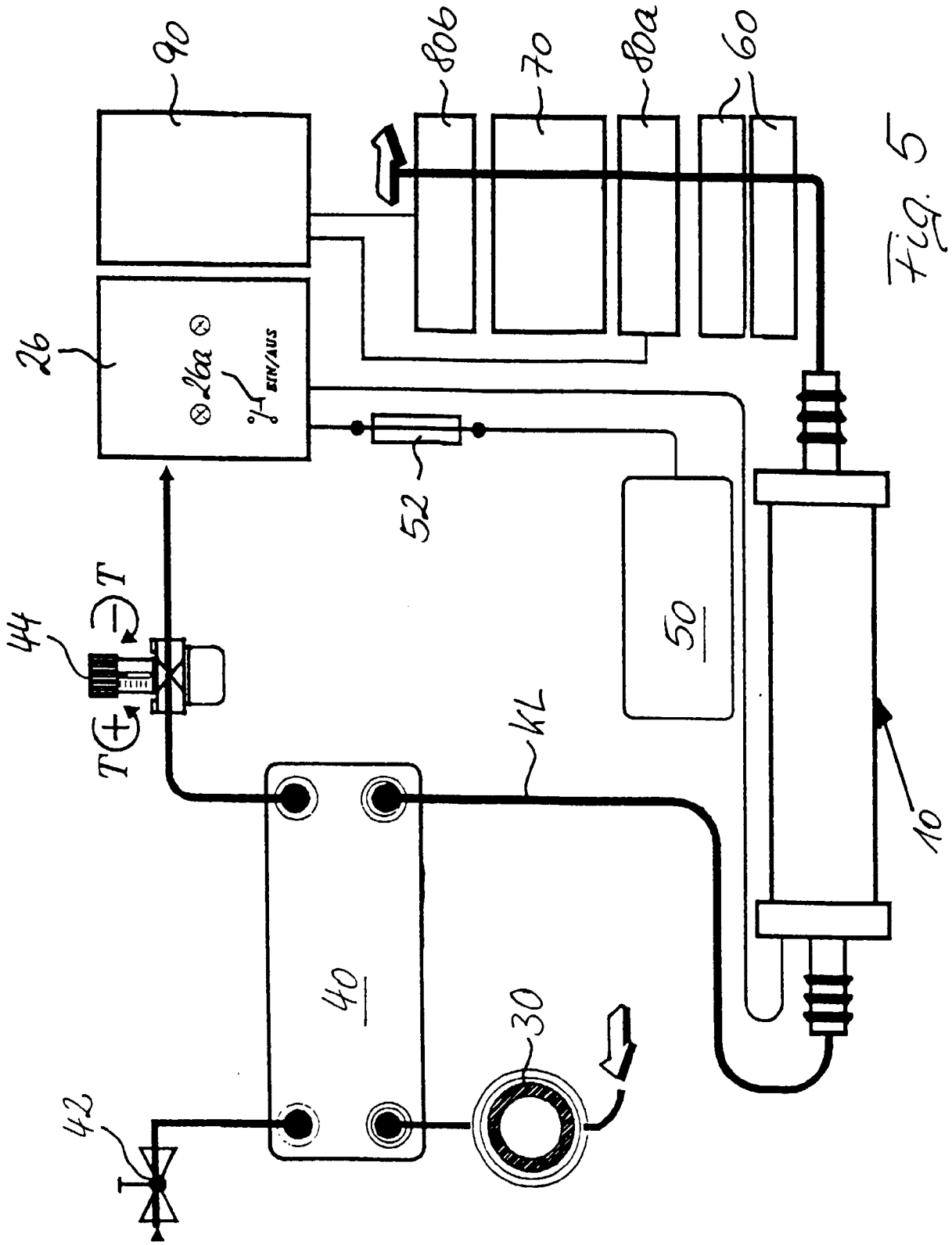


Fig. 5