



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 251 264 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.10.2002 Patentblatt 2002/43

(51) Int Cl.7: **F02M 27/04**

(21) Anmeldenummer: **02002678.7**

(22) Anmeldetag: **06.02.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Herberich, Matthias**
97753 Karlstadt (DE)

(74) Vertreter: **Pöhner, Wilfried Anton, Dr.**
Patentanwalt
Postfach 6323
97070 Würzburg (DE)

(30) Priorität: **13.02.2001 DE 10106532**

(71) Anmelder: **Herberich, Matthias**
97753 Karlstadt (DE)

(54) **Vorrichtung zur Aufbereitung von Kraftstoffen**

(57) Bei einer Vorrichtung zur Aufbereitung von Kraftstoffen für Verbrennungsmaschinen oder Feuerungsanlagen mit einem oder mehreren Magneten (10-13), einer im Magnetfeld vorgesehenen Kraftstoffleitung (8-8''') und einer Zu- und Abführung des Kraftstoffs wird vorgeschlagen, $2x(n+1)$ Rohrmagnete mit einer in Richtung der Rohrachse weisenden Polung vorzusehen, von denen jeweils $(n+1)$ Magnete in axialer Richtung nebeneinander auf einem inneren und einem zum inneren Rohr konzentrischen äußeren Rohr angeordnet sind (wobei n durch eine natürliche Zahl gegeben ist). Die auf dem äußeren und inneren Rohr ange-

ordneten Magnete nehmen in axialer Richtung jeweils paarweise die gleiche Position ein. Dabei sind die in axialer Richtung als auch in radialer Richtung jeweils benachbarten Magnete gegensinnig gepolt. Die Zuführung des Kraftstoffs erfolgt im Zwischenraum (4-7) zwischen beiden Rohren, wobei die Leitung für die Zuführung die axiale Richtung vorzugsweise $2xm$ mal durchläuft (m ist durch eine natürliche Zahl gegeben). Die Abführung des Kraftstoffs ist im Inneren des inneren Rohrs vorgesehen, wobei der Durchmesser der Leitung für die Abführung (18) größer als der für die Zuführung, vorzugsweise gleich dem Durchmesser des inneren Rohrs, ist.

Schnitt AB

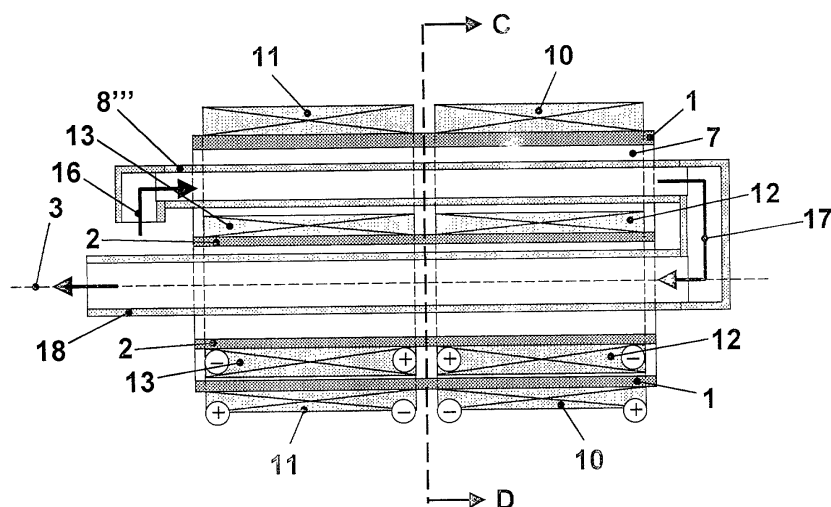


Fig. 1a

EP 1 251 264 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Aufbereitung von Kraftstoffen, vorzugsweise Kohlenwasserstoffen, für Verbrennungsmaschinen oder Feuerungsanlagen mit wenigstens einem Magneten, einer im Magnetfeld vorgesehenen Kraftstoffleitung und einer Zu- und Abführung des Kraftstoffs.

[0002] Im Stand der Technik sind zahlreiche Vorrichtungen der genannten Art bekannt. Zielsetzung bei diesen Vorrichtungen ist, durch Einwirkung von Magnetfeldern unterschiedlicher Feldverläufe, Stärke und Frequenz den Kraftstoffverbrauch und die Emission von Schadstoffen zu reduzieren.

[0003] Nach derzeitigem Kenntnisstand spielen bei der Aufbereitung des Kraftstoffs durch Magnetfelder Verunreinigungen der Brennstoffe eine wichtige Rolle. Diese Fremdstoffe, wie beispielsweise Teer oder Bitumen, sind stets, auch in den als besonders rein geltenden Kraftstoffen, vorhanden. Sie vermindern die Viskosität des Kraftstoffs, verursachen Anbackungen an Brennraumwänden, Ventilen und den Wandungen der Zuleitungen und behindern den Brennprozess. Durch die Einwirkung von Magnetfeldern erreicht man eine Verwirbelung und Dispergierung der Fremdstoffe im Kraftstoff mit der Folge, daß diese Fremdstoffe sich nicht an den Wänden absetzen. Ebenso wird, wie Messungen belegen, die Viskosität des Kraftstoffs herabgesetzt, so daß der Strömungswiderstand reduziert bzw. bei sonst gleichen Bedingungen der Durchsatz erhöht wird.

[0004] Die Vorrichtungen der genannten Art befinden sich derzeit noch im Experimentierstadium. Praktisch durchgeführte Experimente belegen jedoch eine günstige Beeinflussung der Verbrauchswerte und der Schadstoffemission durch Magnetisierung des Kraftstoffs.

[0005] Die DE 299 14 247 A1 offenbart eine Vorrichtung, bei welcher der Kraftstoff durch einen vergleichsweise schmalen Spalt eines ferromagnetischen Kerns geleitet wird. Als nachteilig bei dieser Vorrichtungen ist jedoch anzusehen, daß die Wechselwirkungsdauer zwischen Magnetfeld und Kraftstoff vergleichsweise gering ist. Aufgrund der relativ geringen Magnetisierung fällt auch die Kraftstoffersparnis und die Reduzierung der schädlichen Abgasbestandteile nicht optimal aus.

[0006] Ähnlich geringe Wechselwirkungszeiten liegen auch bei der Vorrichtung nach DE 30 50 645 A1, bei welcher die Magnetisierung des Kraftstoffs durch ein parallel zur Flußrichtung des Kraftstoffs liegendes Feld eines ringförmigen Dauermagneten erfolgt, und der Vorrichtung nach DE 197 32 834 A1 vor, bei welcher der Kraftstoff durch das Innere einer oder mehrerer stromdurchflossener Spulen gelenkt wird.

[0007] Ausgehend von diesem Hintergrund hat sich die Erfindung die Aufgabe gestellt, eine Vorrichtung zur Aufbereitung des Kraftstoffs mit Hilfe von Magnetfeldern anzugeben, mit welcher die Magnetisierung des Kraftstoffs verbessert und dadurch der Kraftstoffverbrauch

und der Ausstoß von Schadstoffen weiter reduziert wird, wobei die Vorrichtung ohne aufwendige Umbauarbeiten in jedes Verbrennungssystem integrierbar ist.

[0008] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch zwei unterschiedliche konstruktive Maßnahmen gelöst. Die erste Lösung ist dadurch gekennzeichnet, daß

- $2x(n+1)$ Rohrmagnete mit einer in Richtung der Rohrachse weisenden Polung vorgesehen sind, wobei n durch eine natürliche Zahl gegeben ist,
- von denen jeweils $(n+1)$ Magnete in axialer Richtung nebeneinander auf einem inneren und einem zum inneren Rohr konzentrischen äußeren Rohr angeordnet sind,
- wobei die auf dem äußeren und inneren Rohr angeordneten Magnete jeweils paarweise die gleiche Position in axialer Richtung einnehmen,
- und in axialer Richtung als auch in radialer Richtung jeweils benachbarte Magnete gegenseitig gepolt sind,
- die Zuführung des Kraftstoffs im Zwischenraum zwischen beiden Rohren erfolgt,
- und die Leitung für die Zuführung die axiale Richtung vorzugsweise $2xm$ mal durchläuft, wobei m durch eine natürliche Zahl gegeben ist,
- die Abführung des Kraftstoffs im Inneren des inneren Rohrs erfolgt,
- wobei der Durchmesser der Leitung für die Abführung größer als der für die Zuführung, vorzugsweise gleich dem Durchmesser des inneren Rohrs, ist.

[0009] Die vorgeschlagene Vorrichtung weist zwei Rohre unterschiedlichen Durchmessers auf, die konzentrisch zu einander angeordnet sind. Beide Rohre tragen Rohrmagnete mit einer in Rohrachse weisenden Polung, wobei die Magnete gleichermaßen als Permanentmagnete oder als Elektromagnete ausgebildet sein können. Je zwei der auf dem äußeren und inneren Rohr vorgesehenen Magnete bilden jeweils ein Paar, dessen Partner bezüglich der Achsenrichtung in der gleichen Position angeordnet sind. Die in axialer Richtung als auch in radialer Richtung jeweils benachbarten Magnete sind unterschiedlich gepolt.

[0010] Beide Rohre schließen zwischen sich einen oder mehrere Zwischenräume ein, welche die Leitung für die Zufuhr des Kraftstoffs aufnehmen, während die Leitung für die Abfuhr des Kraftstoffs in Innern des inneren Rohrs angeordnet ist. Dabei ist es erfindungswesentlich, daß die Leitung für die Zuführung mehrmals in axialer Richtung durch die Vorrichtung geführt wird. Die

gewählte Anordnung der Magnete führt dazu, daß sich in den Zwischenräumen zwischen beiden Rohren und im Inneren des inneren Rohres Magnetfelder ausbilden, wobei der Beitrag des inneren und des äußeren Magneten eines Paares zum Magnetfeld in den Zwischenräumen jeweils gleichgerichtet ist.

[0011] Nach einem Kerngedanken der Erfindung ist für die Magnetisierung des Kraftstoffs nicht nur die Stärke des Magnetfeldes, sondern auch die Verweildauer des Kraftstoffs innerhalb des Magnetfeldes von Bedeutung. Gemäß vorliegender Erfindung durchläuft die Leitung für die Zufuhr des Kraftstoffs daher die Anordnung mehrmals in axialer Richtung und erweitert sich im Inneren des inneren Rohres auf einen größeren Durchmesser, dessen Wert vorzugsweise dem des Querschnitts des inneren Rohres entspricht. Durch beide Maßnahmen erreicht man, daß der Kraftstoff dem Magnetfeld wesentlich länger ausgesetzt ist als bei bekannten Vorrichtungen. Bei der erstgenannten Maßnahme wird die längere Verweildauer aufgrund des längeren Weges innerhalb des Magnetfeldes, bei der zweitgenannten Maßnahme aufgrund der verzögerten Fließgeschwindigkeit des Kraftstoffs innerhalb des in diesem Bereich vorliegenden Magnetfeldes erreicht.

[0012] Bei einer speziellen Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung entspricht der Querschnitt der Leitung für die Abführung dem (2xm)-fachen des Querschnitts der Leitung für die Zuführung. Diese Vorgabe der Querschnitte führt dazu, daß der Kraftstoff bei der Abführung innerhalb des inneren Rohres eben solange dem vorliegenden Magnetfeld ausgesetzt ist wie bei der Zuführung auf seinem (2xm)-fachen Durchlauf in axialer Richtung durch die Anordnung.

[0013] Die beiden oben genannten Maßnahmen führen jede für sich zu einer deutlichen Reduzierung von Kraftstoffverbrauch und Schadstoffausstoß. Wie die Praxis gezeigt hat, erbringt die gleichzeitige Anwendung beider Maßnahmen aufgrund synergetischer Effekte jedoch eine größere Verbesserung als bei Anwendung der Einzelmaßnahmen. Im Ergebnis erreicht man mit der Vorrichtung gemäß vorliegender Erfindung eine beachtliche Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs bei gleichzeitiger Verringerung des Schadstoffausstoßes. Messungen an Dieselfahrzeugen haben ergeben, daß mit Hilfe der erfindungsgemäßen Vorrichtung Einsparungen bis zu 20% des Verbrauchs möglich sind.

[0014] Die Vorrichtung gemäß vorliegender Erfindung kann mit Vorteil in jedem Verbrennungssystem eingesetzt werden. Hierzu zählen Verbrennungsmotore, wie 2-Takt-, 4-Takt-, Benzin- oder Dieselmotore, ebenso Düsentrriebwerke oder auch Feuerungsanlagen. Zum Einbau der vorgeschlagenen Vorrichtung in genannten Verbrennungssystemen sind keinerlei aufwendige Umbauarbeiten an den Systemen selbst erforderlich.

[0015] Eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß die im Merkmal des Hauptanspruchs genannten Zahl $n = 1$ ist, die Anzahl der Rohrmagnete somit

gleich vier beträgt. Diese Magnete verteilen sich auf das innere und äußere Rohr, die somit jeweils zwei Magnete aufweisen. Die beiden Magnete auf dem inneren und äußeren Rohr stehen sich jeweils paarweise gegenüber, wobei die Polung der Magnete beim jeweils benachbarten Magnet gegensätzlich ist. Diese Ausführungsform zeichnet sich durch einen besonders übersichtlichen und kompakten Aufbau aus.

[0016] Varianten der vorgenannten Ausführungsformen sind mit elektromagnetischen Spulen bestückt, die jeweils einen zylindrischen Spulenkörper aufweisen. Bei Betrieb der Vorrichtung in einem Kraftfahrzeug sind die Spulenden mit den elektrischen Polen der Fahrzeugbatterie verbunden, wobei die elektrische Polung so gewählt ist, daß die jeweils benachbarten Spulen jeweils gegensinnig von Strom durchflossen werden. Die Ausgestaltung der Rohrmagnete als Elektromagnete bietet den Vorteil, daß die Stromstärke und damit die innerhalb der Spulen erzeugte Magnetfeldstärke in weiten Grenzen veränderbar ist. Die Magnetisierung des durch das Magnetfeld geleiteten Kraftstoffs ist damit ebenfalls variabel vorgebar. Diese Flexibilität wird bei schwankendem Kraftstoffdurchsatz dahingehend genutzt, daß die Stromstärke proportional zum Durchsatz gewählt wird, so daß die Magnetisierung pro Volumeneinheit Kraftstoff konstant bleibt.

[0017] Ein zusätzlicher Effekt läßt sich meßtechnisch dann nachweisen, wenn zusätzliche Drähte senkrecht zu den Spulendrähten und damit in Richtung des Magnetfeldes vorgesehen sind. Die Beaufschlagung mit konstantem oder getaktetem Gleichstrom gerade dieser Drähte ist bevorzugt.

[0018] Gemäß einem Merkmal der Erfindung ist der Stromfluß durch die Spulen auch in Form eines getakteten Gleichstroms vorgebar. Wie die Praxis gezeigt hat, werden hierdurch deutlich erhöhte Kraftstoffeinsparungen erzielt.

[0019] Eine besonders bevorzugte Ausführungsform von Lösung eins der erfindungsgemäßen Vorrichtung weist Rohre mit quadratischem Querschnitt unterschiedlicher Größe auf, die konzentrisch zueinander und um 45 Grad um die Rohrachse gegeneinander verdreht angeordnet sind. Dabei sind die Querschnitte vorzugsweise so gewählt, daß die Diagonale des Querschnitts des inneren Rohrs einschließlich der auf das Rohr aufgebrachten Magnete geringfügig kleiner als die lichte Weite des äußeren Rohrs ist. Die zwischen beiden Rohren liegenden Zwischenräume füllen dann jeweils den Raum in den Eckbereichen des äußeren Rohres aus und weisen jeweils einen Querschnitt von der Form eines Dreieckes auf. Im Bereich der Magnetpaare werden diese Zwischenräume jeweils in gleicher Richtung vom Magnetfluß der äußeren und inneren Spulen durchsetzt.

[0020] Bei der vorgegebenen Rohrgeometrie werden vier Zwischenräume in den Eckbereichen des äußeren Rohrs ausgebildet. In diesen Zwischenräumen ist, in axialer Richtung verlaufend, die Leitung für die Zufüh-

rung des Kraftstoffs vorgesehen. Bevorzugt wird insbesondere eine Variante, bei der, entsprechend einem Merkmal der Erfindung, die Leitung für die Zuführung des Kraftstoffs durch jeden der vier Zwischenräume geschleift wird, die Zuführleitung somit die Anordnung vier mal in axialer Richtung durchläuft. Dadurch wird die Verweildauer des Kraftstoffs im Magnetfeld gegenüber einem einfachen Durchlauf ebenfalls auf den vierfachen Betrag erhöht und die Magnetisierung des Kraftstoffs dementsprechend verbessert.

[0021] Bei der zweiten Lösung der erfindungsgemäßen Aufgabe ist vorgesehen, daß

- ein erstes Rohr zur Anwendung kommt,
 - auf dem ein oder mehrere Elektromagnete mit jeweils zylindrischem Spulenkörper angeordnet sind,
- die Spulen der Elektromagnete jeweils in vier aufeinander folgenden Lagen unterschiedliche Wickelart aufweisen, wobei
 - eine erste Lage in Umfangsrichtung
 - eine zweite Lage mäanderförmig in Richtung der Mantellinien
 - eine dritte Lage mäanderförmig in Richtung von auf der Mantelfläche liegenden Wendelinien großer Steigung und positivem Steigungsmaß
 - eine vierte Lage mäanderförmig in Richtung von auf der Mantelfläche liegenden Wendelinien großer Steigung und negativem Steigungsmaß gewickelt ist
- und die Abführung des Kraftstoffs im Inneren des ersten Rohres erfolgt.

[0022] Diese Lösung geht ebenfalls von einer Vorrichtung zur Aufbereitung von Kraftstoffen mit wenigstens einem Magneten und einer im Magnetfeld vorgesehenen Kraftstoffleitung aus. Gemäß vorliegendem Vorschlag umfaßt die Vorrichtung ein erstes Rohr, das einen oder mehrere Elektromagnete mit jeweils zylindrischem Spulenkörper trägt. Die Wicklungen der Spulen sind jeweils so ausgeführt, daß der Wickeldraht von Lage zu Lage eine andere Richtung aufweist. Erfindungsgemäß werden vier verschiedene Wickelarten unterschieden, die von einer zur nächsten Lage wechseln. Unter Stromfluß führen die unterschiedlichen Richtungen des Wickeldrahtes im inneren Bereich des Rohres zu einem inhomogenen Magnetfeld mit kompliziertem Verlauf, das in örtlich geringem Abstand stark wechselnde Richtungen aufweist. In diesem ausgezeichneten Bereich des Magnetfeldes ist die Leitung für die Abführung des Kraftstoffes angeordnet.

[0023] Eine wesentliche Erkenntnis bei dieser Lösung betrifft das durch die vorgeschlagene Wickelart erzeugte spezielle Magnetfeld. Wie die Praxis gezeigt hat, ent-

faltet dieses Feld im Vergleich zu der im ersten Teil der Beschreibung dargelegten Vorrichtung mit homogenen Feldern eine höhere Effektivität bei dem Bestreben, den Kraftstoffverbrauch zu senken und den Schadstoffausstoß zu minimieren. Die erhöhte Effektivität der zweiten Lösung gemäß vorliegender Erfindung beruht darauf, daß der Kraftstoff innerhalb der Abführleitung in zeitlich enger Folge zahlreiche kleine Magnetfelder unterschiedlicher Ausrichtung durchläuft. Wollte man mit einem homogenen Magnetfeld gemäß der ersten Lösung eine vergleichbare Effektivität erreichen, so müßte man den Kraftstoff in einer großen Anzahl von Leitungsschleifen wiederholt durch das homogene Magnetfeld leiten. Vorliegende Lösung erbringt in vorteilhafter Weise hingegen bereits bei einmaligem Durchlauf des Kraftstoffs durch das speziell ausgebildete Magnetfeld eine hohe Effektivität.

[0024] Bei einer vorteilhaften Weiterbildung dieser Lösung ist - wie bei Lösung eins - ein zweites, zum ersten Rohr konzentrisches Rohr vorgesehen, welches das erste Rohr und dessen Magnete umgibt. Auch das zweite Rohr ist mit einem oder mehreren Magneten der dargelegten Art ausgerüstet. Dabei sind die Querschnitte der Rohre und die Abmessungen der Magnete so gewählt, daß zwischen beiden Rohren ein freier Zwischenraum verbleibt. Dieser Zwischenraum weist ein ähnlich kompliziertes Magnetfeld auf, wie der innere Bereich des ersten Rohres. Die Zuführung des Kraftstoffs erfolgt in diesem Fall, wie bei der ersten Lösung, durch den zwischen beiden Rohren liegenden Zwischenraum, während die Leitung für die Abführung durch den inneren Bereich des ersten Rohres führt. Dabei werden die Zuführungen insgesamt mehrmals durch das Magnetfeld geschleift, wodurch die Verweilzeit des Kraftstoffs innerhalb des inhomogenen Magnetfeldes erhöht und dadurch die erzielte Effektivität der Vorrichtung höher ausfällt als bei einmaligem Durchgang des Kraftstoffs durch die inhomogenen Magnetfelder.

[0025] Die Querschnitte der Rohre können prinzipiell verschiedene Formen aufweisen. Bevorzugt werden bei den Ausführungsformen gemäß Lösung zwei Ausbildungen, bei denen die Querschnitte der Rohre und der auf den Rohren angeordneten Spulen jeweils einem gleichseitigen Vieleck, beispielsweise einem Dreieck, Quadrat, Fünfeck etc., oder einem Kreis entsprechen.

[0026] Zur Realisierung der gemäß vorliegender Erfindung geforderten mäanderförmigen Wicklungen sind die Spulenkörper an deren stirnseitigen Enden jeweils mit Stiften ausgestattet, die entlang des Umfangs angeordnet sind und in radiale Richtung weisen. Beim Wickeln einer Lage wird dann der Draht abwechselnd um einen Stift der einen Stirnseite und anschließend um einen Stift der anderen Stirnseite geführt. Dabei entstehen mäanderförmige Windungen, wobei durch die Auswahl der auf beiden Stirnseiten gelegenen Stiften das Steigungsmaß der Windung relativ zur Mantellinie vorgebar ist. Wählt man Stifte, die jeweils auf einer Mantellinie liegen, entstehen mäanderförmige Windungen in

Richtung der Mantellinien. Wählt man Stifte die nicht auf einer Mantellinie liegen, entstehen Windungen, die jeweils einer auf der Mantelfläche liegenden Wendellinie folgen. Dabei fällt das Steigungsmaß der Wendellinien und damit der Windungen groß aus, wenn die beiden auf unterschiedlichen Stirnseiten ausgewählten Stifte nur wenige Stifte von den Stiften entfernt liegen, die zu einer Mantellinie gehören. Wie oben beschrieben, werden auf diese Weise Lagen hergestellt, deren Windungen mäanderförmig angelegt sind und

- entweder in Richtung der Mantellinien
- oder in Richtung von auf der Mantelfläche liegenden Wendellinien großer Steigung und positivem Steigungsmaß
- oder in Richtung von auf der Mantelfläche liegenden Wendellinien großer Steigung und negativem Steigungsmaß

weisen.

[0027] Besonders bevorzugte Ausführungen von Lösung eins und zwei weisen Kraftstoffleitungen auf, bei denen auch die Leitungen für die Abführung des Kraftstoffs mehrmals schleifenförmig durch den Innenbereich des inneren bzw. des ersten Rohres geführt sind. Diese konstruktive Maßnahme führt analog zu der Ausführung mit zwei Rohren, bei welcher die Zuführleitung mehrmals durch die Zwischenräume zwischen beiden Rohren geschleift ist, zu einer großen Verweilzeit des Kraftstoffs in der Abführleitung und dementsprechend zu einer intensiven Wechselwirkung des Kraftstoffs mit dem inhomogenen Magnetfeld. Die vorteilhafte Folge ist auch in diesem Fall eine erhöhte Effektivität bei der Einsparung von Kraftstoff und der Verminderung der Schadstoffemission.

[0028] Bei einer Variante der vorgenannten Ausführungsformen weist der Innenbereich des inneren bzw. des ersten Rohres mehrere Längskanäle auf, oder ist mit einem weiteren, mehrere Längskanäle aufweisenden Rohr bestückt. Dabei sind jeweils zwei Kanäle stirnseitig mittels Verbindungsstücken verbunden, so daß die miteinander verbundenen Kanäle insgesamt eine zusammenhängende, schleifenförmigen Leitung bilden, die zur Abführung des Kraftstoffs genutzt wird. Die Wirkung dieser schleifenförmig ausgebildeten Kanäle bei Durchleitung des Kraftstoffs entspricht der der vorbenannten Ausführungsform.

[0029] Weitere Vorteile, Einzelheiten und Merkmale der Erfindung lassen sich dem nachfolgenden Teil der Beschreibung entnehmen. In diesem Teil wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung anhand einer beigelegten Zeichnung näher erläutert.

[0030] Die Figuren zeigen in vereinfachter Darstellung:

Figur 1a: Längsschnitt durch die erfindungsgemäße Vorrichtung mit der in Fig. 1 b

angedeuteten Schnittführung AB.
Figur 1b: Querschnitt durch die Vorrichtung entlang des in Fig. 1a angedeuteten Schnittes CD.

5 Figur 2a - 2d: je eine Aufsicht auf die nach unterschiedlichen Wickelarten gewickelten Lagen der Elektromagnete

[0031] Der Darstellung liegt eine Ausführungsform mit Vierkantrohren unterschiedlicher Größe zugrunde, wobei das äußere Rohr mit dem Bezugszeichen 1, das innere Rohr mit dem Bezugszeichen 2 gekennzeichnet ist. Beide Rohre sind konzentrisch zur Achse 3 und um 45 Grad um die Rohrachse gegeneinander verdreht angeordnet. Durch diese Ausbildung erhalten die zwischen beiden Rohren liegenden Zwischenräume 4, 5, 6, 7 jeweils einen Querschnitt von der Form eines Dreiecks. Die Zwischenräume 4 - 7 nehmen die Leitung 8, 8', 8'', 8''' für die Zuführung des Kraftstoffs auf. Die gleiche Nummer soll hierbei andeuten, daß es sich um vier Abschnitte ein und derselben Leitung handelt, welche die vorliegende Anordnung viermal in axialer Richtung durchläuft.

[0032] Die Rohre 1 und 2 sind mit je zwei Spulen 10 und 11 bzw. 12 und 13 ausgestattet, wobei die auf dem Außen- und Innenrohr jeweils gegenüberliegenden Spulen 10 und 12 bzw. 11 und 13 bezüglich der axialen Richtung die gleiche Position einnehmen.

[0033] Bei Betrieb der Vorrichtung in einem Kraftfahrzeug sind die Spulenden mit den elektrischen Polen der Fahrzeugbatterie verbunden. Dabei sind die Polungen, wie durch die Symbole (+), (-) angedeutet, so gewählt, daß jeweils benachbarte Spulen jeweils gegenseitig von Strom durchflossen werden. Als Folge hiervon ist der Beitrag des inneren und des äußeren Magneten 10 und 12 bzw. 11 und 13 eines Paares zum Magnetfeld in den Zwischenräumen 4-7 jeweils gleichgerichtet.

[0034] Für die Darstellung der Figur 1b ist angenommen, daß der Kraftstoff über den Abschnitt 8 der Zuführleitung axial in die Vorrichtung eintritt, wobei seine Flußrichtung aus der Zeichenebene herausweist. An der oberhalb der Zeichenebene liegenden Stirnseite der Vorrichtung geht der Abschnitt 8 der Zuführleitung über ein nicht dargestelltes Verbindungsstück in den axialen Abschnitt 8' über. Dementsprechend strömt der Kraftstoff, wie durch den Pfeil 14 angedeutet, von Abschnitt 8 in Abschnitt 8' und durchsetzt diesen in einer Richtung, die in die Zeichenebene hineinweist. In gleicher Weise wird der Kraftstoff vom Abschnitt 8' der Zuleitung in den Abschnitt 8'' und vom Abschnitt 8'' in den Abschnitt 8''' geführt. Die Verbindungsstücke der einzelnen Abschnitte liegen jeweils an den Stirnseiten der Vorrichtung, wobei die Pfeile 14 - 17 den Fluß des Kraftstoffs in diesen Bereichen der Zuleitung andeuten sollen. Die gestrichelt dargestellten Pfeile 15 und 17 sind ein Hinweis darauf, daß die zugeordneten Verbindungsstücke unterhalb der Zeichenebene liegen, die durchgezogene

nen Pfeile 14 und 16 ein Hinweis darauf, daß die entsprechenden Verbindungsstücke oberhalb der Zeichenebene liegen. Aufgrund dieser Ausbildung der Zuführleitung durchsetzt der Kraftstoff das in den Zwischenräumen 4 - 7 vorliegende Magnetfeld insgesamt viermal in Richtung der Magnetlinien.

[0035] Über das durch Pfeil 17 angedeutete Verbindungsstück mündet die Kraftstoffleitung schließlich in die Leitung 18 für die Abführung des Kraftstoffs ein. Diese Leitung ist konzentrisch zur Achse 3 ausgerichtet und durchsetzt das im Inneren der Spulen 12 und 13 erzeugte Magnetfeld in Richtung der Magnetlinien. Die Flußrichtung des Kraftstoffes in diesem Bereich der Leitung weist aus der Zeichenebene heraus. Wie dargestellt, ist der Querschnitt dieses Leitungsabschnittes größer als der der Abschnitte 8 - 8". Bei vorliegender Ausführungsform wird das Verhältnis beider Querschnitte vorzugsweise gleich 4 gewählt.

[0036] In Figur 2 ist die Aufsicht auf eine Spule 20 eines Elektromagneten gemäß Lösung zwei in einer stark vereinfachten Darstellungsweise wiedergegeben. Die einzelnen Darstellungen in Figur 2a, 2b, 2c, 2d zeigen jeweils eine Lage 21, 22, 23, 24 mit einer der vier erfindungsgemäß vorgesehenen Wickelarten 21', 22', 23', 24'. Die Reihenfolge der auf einer Spule 20 vorgesehenen Lagen entsprechen dabei der Reihenfolge der Figuren 2a, 2b, 2c, 2d, wobei auf eine Lage mit Wickelart 24' sich jeweils wiederum vier Lagen mit den dargestellten Wickelarten anschließen.

[0037] Die Wicklungen der Lage 21 sind in Umfangsrichtung der Spule 20 ausgeführt, die der Lagen 22, 23, 24 hingegen mäanderförmig, wobei die Mäander im wesentlichen in Richtung der Mantellinien 25 des Spulenkörpers weisen. Zur Herstellung der mäanderförmigen Wicklungen 22' - 24' sind die Spulenkörper an den Stirnseiten jeweils mit Stiften 26a, 26b ausgestattet, die entlang des Umfangs angeordnet sind und in radiale Richtung des Wickelkörpers weisen. Beim Wickeln einer Lage wird der Draht abwechselnd um einen Stift 26a der einen Stirnseite und anschließend um einen Stift 26b der anderen Stirnseite geführt. Dabei wird durch die Position der ausgewählten Stifte 26a bzw. 26b relativ zur Mantellinie 25 das Steigungsmaß der Windung bezüglich der Mantellinie 25 festgelegt. Wählt man für eine Windung beispielsweise das Stiftepaar 26a, 26b' erhält man das Wickelmuster 22' mit Windungen in Richtung der Mantellinie 25. Wählt man hingegen beispielsweise das Stiftepaar 26a, 26b", das nicht auf einer Mantellinie 25 liegt, entsteht das Wickelmuster 23' der Lage 23. Im Ergebnis weisen die nach dem dargelegten Schema hergestellten Lagen 22 - 24 Windungen auf, die

- entweder in Richtung der Mantellinien (22')
- oder in Richtung von auf der Mantelfläche liegenden Wendellinien 27 großer Steigung und positivem Steigungsmaß (23')
- oder in Richtung von auf der Mantelfläche liegenden Wendellinien 28 großer Steigung und negati-

vem Steigungsmaß (24')

orientiert sind.

[0038] Das dargelegte Wickelschema führt bei einem Stromfluß durch die Windungen im Innern 29 der Spule 20 zu einem inhomogenen Magnetfeld mit stark wechselnden Feldrichtungen. In diesem Bereich ist die Leitung 30 für die Abführung des Kraftstoffes vorgesehen.

[0039] Die vorgeschlagene Anordnung von Magneten und Kraftstoffleitung führt dazu, daß der Kraftstoff dem Magnetfeld wesentlich länger ausgesetzt ist als bei bekannten Vorrichtungen. Die Erhöhung der Verweildauer wird durch ein wiederholtes Durchschleifen der Zuführleitungen und/oder der Abführleitungen und/oder eine Verzögerung der Fließgeschwindigkeit des Kraftstoffes in der Abführleitung erreicht. Im Ergebnis wird hierdurch die Magnetisierung des Kraftstoffes verbessert und dadurch der Kraftstoffverbrauch und der Ausstoß von Schadstoffen reduziert.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Aufbereitung von Kraftstoffen, vorzugsweise Kohlenwasserstoffen, für Verbrennungsmaschinen oder Feuerungsanlagen mit wenigstens einem Magneten, einer im Magnetfeld vorgesehenen Kraftstoffleitung und einer Zu- und Abführung des Kraftstoffes, **dadurch gekennzeichnet, daß**
 - $2x(n+1)$ Rohrmagnete (10 - 13) mit einer in Richtung der Rohrachse (3) weisenden Polung vorgesehen sind, wobei n durch eine natürliche Zahl gegeben ist,
 - von denen jeweils (n+1) Magnete (10, 11 bzw. 12, 13) in axialer Richtung nebeneinander auf einem inneren (2) und einem zum inneren Rohr konzentrischen äußeren (1) Rohr angeordnet sind,
 - wobei die auf dem äußeren (1) und inneren (2) Rohr angeordneten Magnete (10 - 13) jeweils paarweise die gleiche Position in axialer Richtung einnehmen,
 - und in axialer Richtung als auch in radialer Richtung jeweils benachbarte Magnete gegensinnig gepolt sind,
 - die Zuführung des Kraftstoffes im Zwischenraum (4 - 7) zwischen beiden Rohren (1, 2) erfolgt,
 - und die Leitung für die Zuführung (8 - 8") die axiale Richtung vorzugsweise $2xm$ mal durchläuft, wobei m durch eine natürliche Zahl gegeben ist,

- die Abführung des Kraftstoffs im Inneren des inneren Rohrs (2) erfolgt,
 - wobei der Durchmesser der Leitung für die Abführung (18) größer als der für die Zuführung (8 - 8''), vorzugsweise gleich dem Durchmesser des inneren Rohrs (2), ist.
- 2. Vorrichtung zur Aufbereitung von Kraftstoffen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Querschnitt der Leitung für die Abführung (18) dem (2xm)-fachen des Querschnitts der Leitung für die Zuführung (8 - 8'') entspricht.
- 3. Vorrichtung zur Aufbereitung von Kraftstoffen nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** $n = 1$ ist, die Anzahl der Rohrmagnete (10 - 13) somit vier beträgt.
- 4. Vorrichtung zur Aufbereitung von Kraftstoffen nach einem der Ansprüche 1 - 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Rohrmagnete elektromagnetische Spulen (10 - 13) mit zylindrischem Spulenkörper sind.
- 5. Vorrichtung zur Aufbereitung von Kraftstoffen nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** zusätzliche Drähte quer zum Drahtverlauf der Spule angeordnet sind.
- 6. Vorrichtung zur Aufbereitung von Kraftstoffen nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** durch die Spulen (10 - 13) und/oder die zusätzlichen Drähte ein konstanter und/oder getakteter Gleichstrom fließt.
- 7. Vorrichtung zur Aufbereitung von Kraftstoffen nach einem der Ansprüche 1 - 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die beiden Rohre (1, 2) jeweils einen quadratischen Querschnitt aufweisen und um 45 Grad um die Rohrachse gegeneinander verdreht angeordnet sind.
- 8. Vorrichtung zur Aufbereitung von Kraftstoffen nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** $m = 2$ ist, somit die Leitung für die Zuführung (8 - 8'') die axiale Richtung vier mal durchläuft.
- 9. Vorrichtung zur Aufbereitung von Kraftstoffen, vorzugsweise Kohlenwasserstoffen, für Verbrennungsmaschinen oder Feuerungsanlagen mit wenigstens einem Magneten, einer im Magnetfeld vorgesehenen Kraftstoffleitung und einer Zu- und Abführung des Kraftstoffs, **dadurch gekennzeichnet, daß**
 - ein erstes Rohr vorgesehen ist,
- auf dem ein oder mehrere Elektromagnete mit jeweils zylindrischem Spulenkörper angeordnet sind,
- die Spulen (20) der Elektromagnete jeweils in vier aufeinander folgenden Lagen (21 - 24) unterschiedliche Wickelart (21' - 24') aufweisen, wobei
 - eine erste Lage (21) in Umfangsrichtung,
 - eine zweite Lage (22) mäanderförmig in Richtung der Mantellinien (25),
 - eine dritte Lage (23) mäanderförmig in Richtung von auf der Mantelfläche liegenden Wendellinien (27) großer Steigung und positivem Steigungsmaß,
 - eine vierte Lage (24) mäanderförmig in Richtung von auf der Mantelfläche liegenden Wendellinien (28) großer Steigung und negativem Steigungsmaß gewickelt ist
- und die Abführung (30) des Kraftstoffs im Inneren (29) des ersten Rohres erfolgt.
- 10. Vorrichtung zur Aufbereitung von Kraftstoffen nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß**
 - das erste Rohr und dessen Magnete von einem konzentrisch ausgerichteten zweiten Rohr umgeben ist,
 - auf dem jeweils ein oder mehrere der genannten Elektromagnete angeordnet sind
 - und die Zuführung des Kraftstoffs durch den zwischen beiden Rohren liegenden Zwischenraum erfolgt.
- 11. Vorrichtung zur Aufbereitung von Kraftstoffen nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, daß**
 - die Spulenkörper jeweils einen Querschnitt von der Form
 - eines gleichseitigen Vielecks
 - beispielsweise eines Dreiecks, Quadrats, Fünfecks etc.
 - oder eines Kreises
- aufweisen.
- 12. Vorrichtung zur Aufbereitung von Kraftstoffen nach einem der Ansprüche 9 - 11, **dadurch gekennzeichnet, daß**

- die mäanderförmigen Wicklungen (23' bzw. 24') um Stifte (26a, 26b) herumgeführt sind,
- die jeweils an den stirnseitigen Enden der Spulenkörper entlang des Umfangs angeordnet sind 5
- und in radiale Richtung weisen.

13. Vorrichtung zur Aufbereitung von Kraftstoffen nach einem der Ansprüche 1 - 12, dadurch gekennzeichnet, daß 10

- die Leitung für die Abführung des Kraftstoffs mehrmals schleifenförmig durch den Innenbereich des genannten inneren bzw. des genannten ersten Rohres geführt ist. 15

14. Vorrichtung zur Aufbereitung von Kraftstoffen nach Ansprüche 13, dadurch gekennzeichnet, daß 20

- der Innenbereich des genannten inneren bzw. des genannten ersten Rohres mehrere Längskanäle aufweist,
- oder im Innenbereich dieses Rohres ein mehrere Längskanäle aufweisendes weiteres Rohr angeordnet ist, 25
- je zwei Kanäle stirnseitig jeweils mittels Verbindungsstücken verbunden sind
- und die miteinander verbundenen Kanäle eine zusammenhängende, schleifenförmigen Leitung für die Abführung des Kraftstoffs bilden. 30

35

40

45

50

55

Schnitt AB

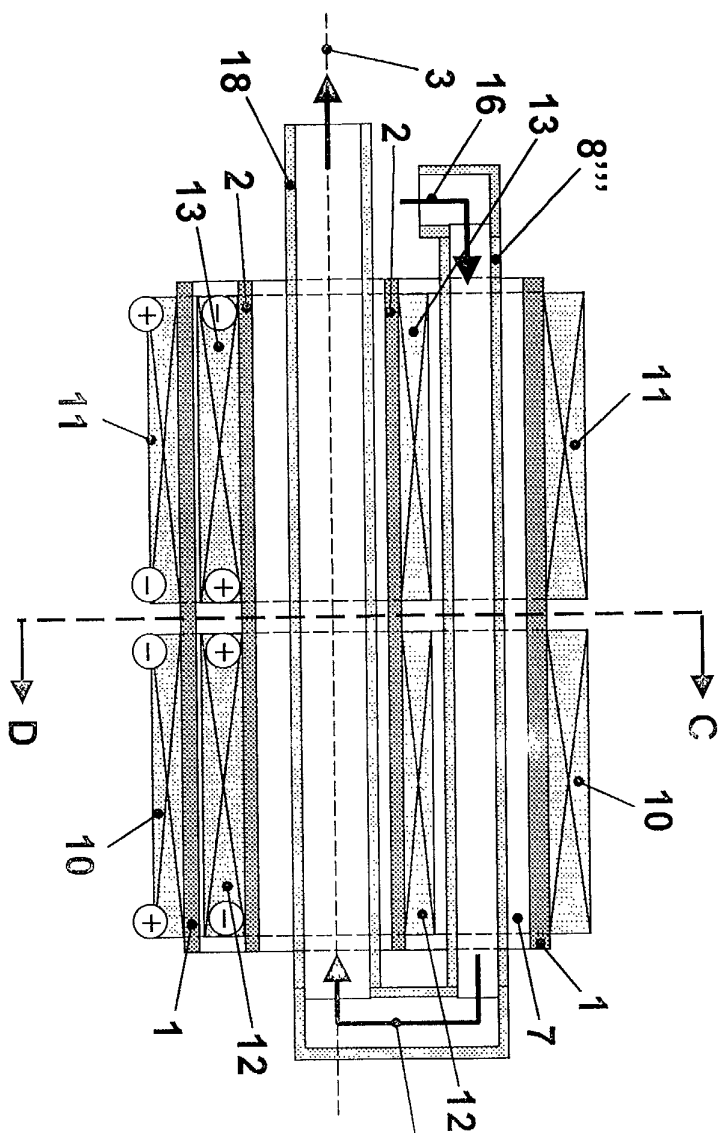


Fig. 1a

Schnitt CD

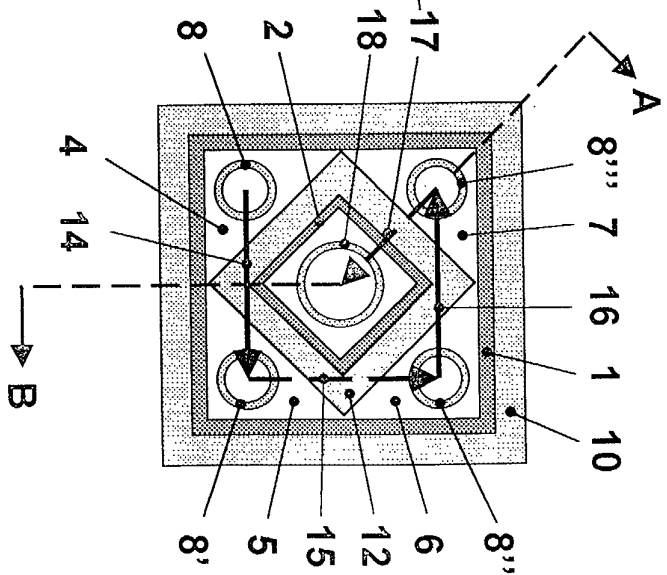


Fig. 1b

