



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 0 894 969 A2

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.02.1999 Patentblatt 1999/05

(51) Int. Cl.⁶: F02M 27/04

(21) Anmeldenummer: 98114227.6

(22) Anmeldetag: 29.07.1998

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

(72) Erfinder: Becker, Reiner
67724 Gundersweiler (DE)

(74) Vertreter:
R.A. KUHNEN & P.A. WACKER
Patentanwalts-gesellschaft mbH
Alois-Steinecker-Strasse 22
85354 Freising (DE)

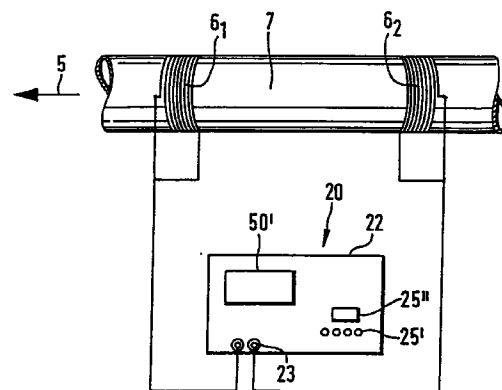
(30) Priorität: 30.07.1997 DE 19732834

(71) Anmelder:
Reika Elektronik Karin Walch
67724 Gundersweiler (DE)

(54) **Vorrichtung zur Behandlung von flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen**

(57) Eine Vorrichtung zur Behandlung von flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen weist eine Magnetfeld-Erzeugungsvorrichtung (6₁, 6₂, ...) mit wenigstens einer stromdurchflossenen Spule auf, die ein den flüssigen oder gasförmigen Brennstoff aufnehmendes Behältnis, insbesondere eine Rohrleitung (7), umgreift. Dadurch entsteht in dem flüssigen oder gasförmigen Brennstoff ein sich zeitlich änderndes Magnetfeld. Auf diese Weise können Brennstoffe für eine verbesserte Verbrennung konditioniert werden, was zu einer Verminderung der giftigen Stoffe in den Abgasen und zu einer verbesserten Energieausbeute führt.

Fig. 1



EP 0 894 969 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Behandlung von flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen, welche in der Regel zur Energieerzeugung in Kraftwerken, Kraftfahrzeugen oder dergleichen thermisch verwertet werden.

[0002] Die Energieerzeugung auf der Basis fossiler Brennstoffe wie zum Beispiel Heizöl, Erdgas, Benzin, Dieselmotortreibstoffe und ähnliches nimmt trotz erheblicher Bedenken hinsichtlich der Umweltverträglichkeit eine exponierte Stellung ein. Um den Verbrauch an Brennstoff zu vermindern und gleichzeitig eine Verminderung der giftigen Bestandteile im Abgas zu erreichen, sind ständig Bestrebungen im Gange, um den Verbrennungsablauf zu optimieren. Hierzu wurden zahlreiche und durchaus erfolgreiche Bemühungen angestrengt, anhand denen die für den jeweiligen Anwendungsfall günstigste Verbrennungstemperatur, der günstigste Umgebungsdruck, eine ausreichende Sauerstoffzufuhr, eine geeignete Art und Weise der Brennstoffzuführung, und weitere relevante Parameter ermittelt wurden. Damit war es möglich, einen befriedigenden Wirkungsgrad dieser Form der Energieerzeugung mit mehr oder minder annehmbaren Mengen an abgegebenen Schadstoffen zu erreichen.

[0003] Es hat sich allerdings gezeigt, daß die Optimierung des Verbrennungsvorgangs anhand dieser Parameter in der Praxis an Grenzen stößt. Da aber nach wie vor der größere Energieanteil im Brennstoff ungenutzt, d.h. nur teilweise verbrannt oder gänzlich unverbrannt, in die Umwelt abgegeben wird und die Verbrennung zudem in der Regel derart unzureichend vonstatten geht, daß giftige Abgase entstehen, sind Bemühungen für eine weitere Verbesserung des Verbrennungsablaufes vonnöten.

[0004] In der noch nicht veröffentlichten deutschen Patentanmeldung P 196 04 060.4 vom selben Anmelder ist eine Fluidbehandlungsvorrichtung mit als "Antennen" wirkenden Halbspulen zur Erzeugung eines elektromagnetischen Feldes bekannt. Auf die Offenbarung dieser Patentanmeldung wird hiermit vollinhaltlich Bezug genommen.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, flüssige oder gasförmige Brennstoffe derart zu behandeln, daß sie für eine verbesserte Verbrennung konditioniert sind.

[0006] Diese Aufgabe wird gemäß Anspruch 1 dadurch gelöst, daß die Vorrichtung zur Behandlung von flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen eine Magnetfeld-Erzeugungsvorrichtung mit wenigstens einer stromdurchflossenen Spule aufweist, die ein den flüssigen oder gasförmigen Brennstoff aufnehmendes Behältnis, insbesondere eine Rohrleitung, derart umgreift, daß in dem flüssigen oder gasförmigen Medium ein sich zeitlich änderndes Magnetfeld entsteht.

[0007] Der Erfindung liegt also ein völlig neuer Ansatz

zur Verbesserung des Wirkungsgrades der Verbrennung fossiler Brennstoffe zugrunde. Während die Bemühungen im Stand der Technik darauf abzielten, die äußeren Einflüsse und Parameter bei der Verbrennung zu optimieren, sieht die Erfindung vor, das zu verbrennende Medium selbst in optimaler Weise auf eine nachfolgende Verbrennung vorzubereiten.

[0008] Die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Magnetfeld-Erzeugungsvorrichtung als stromdurchflossene Spule ermöglicht die Ausbildung eines reinen Magnetfeldes im Bereich der Spulenwicklung. Dieses Magnetfeld hat sich als entscheidend für eine verbesserte Konditionierung des Brennstoffs erwiesen.

[0009] Zwar ist in der eingangs genannten Patentanmeldung P 196 04 060.4 eine Halbspule als Fluidbehandlungsvorrichtung genannt, diese wirkt jedoch in völlig anderer Weise wie eine stromdurchflossene Spule. Insbesondere wirkt eine Halbspule als eine Antenne, welche ein elektromagnetisches Feld erzeugt. Dieses Feld wirkt zudem nicht nur im Bereich der Spule, sondern wesentlich darüber hinaus. Daher kann eine negative Beeinflussung anderer elektrischer Komponenten im Bereich des Feldes nicht ausgeschlossen werden.

[0010] Im Rahmen der Erfindung wurden nun umfangreiche Versuche mit stromdurchflossenen Spulen durchgeführt, die aufzeigten, daß eine derartige Behandlung von Medien zu einer Senkung des Brennstoffverbrauchs und/oder zu einer Verminderung der Konzentration an giftigen Stoffen in den Abgasen geführt haben. Damit läßt sich die Energieausbeute von Heizkraftwerken, von Brennkraftmaschinen im Kraftfahrzeugbereich, privaten und industriellen Heizungsanlagen und ähnlichem teilweise um zweistellige Prozentbeträge steigern. Ferner verbessert sich die Umweltverträglichkeit wesentlich.

[0011] Als weiteren Vorteil ergaben die Versuche, daß die Verbrennung eines mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung behandelten Brennstoffs wesentlich stabiler abläuft, als dies bisher bekannt war. Die zum Beispiel an einer Ölflamme auftretenden Schwankungen im Verbrennungsablauf konnten so wesentlich vermindert werden, wodurch ein gleichmäßigerer und besser steuerbarer Verbrennungsablauf erzielt wurde. Dies führt zu einer besseren Beherrschung des Verbrennungsablaufes. Damit kann das Ausmaß und die Zusammensetzung an giftigen Abgasen besser kalkuliert werden. Die Summe an giftigen Stoffen ist damit deutlich reduzierbar.

[0012] Der zur Verbrennung genutzte Brennstoff wird in einem weit höheren Ausmaß verwertet, wodurch der Wirkungsgrad wesentlich steigt.

[0013] Überdies ist es von weiteren Vorteil, daß der Gegenstand der Erfindung einen sehr einfachen Aufbau aufweist und anhand von im wesentlichen bekannten Komponenten zusammengestellt werden kann. Ferner ist dadurch auf einfache Weise eine individuelle Anpassung an örtliche Gegebenheiten möglich, wodurch sich

eine Vielzahl von Anwendungsbereichen erschließen. Da sich das Magnetfeld im wesentlichen auf den Bereich der Spule beschränkt, kann eine Beeinträchtigung der Funktion anderer elektrischer Komponenten zuverlässig ausgeschlossen werden.

[0014] Vorteilhaft ist dabei weiter, daß die erfindungsgemäße Vorrichtung für die Behandlung einer Vielzahl von gasförmigen oder flüssigen Medien geeignet ist. Darüber hinaus ist sie nicht nur im Rahmen der Energieerzeugung durch Verbrennung, sondern auch in anderen Prozessen, wie z.B. einer Entschwefelung u.ä. einsetzbar.

[0015] Von weiterem Vorteil ist, daß die erfindungsgemäße Vorrichtung neben der Magnetfeld-Erzeugungsvorrichtung eine Steuereinrichtung aufweist. Diese ist mit der Magnetfeld-Erzeugungsvorrichtung verbunden, um das Zeitverhalten des magnetischen Feldes in Abhängigkeit von bestimmten Parametern zu beeinflussen. Die Parameter sind hierbei mittels einer Eingabevorrichtung frei wählbar, so daß sie im Hinblick auf das zu behandelnde Fluid angepaßt werden können.

[0016] Damit können zudem Anpassungen an den jeweiligen Anwendungsort mit den dort vorliegenden Randbedingungen vorgenommen werden.

[0017] Wenn die wenigstens eine Spule vorzugsweise durch Eingießen in Harz fest mit dem den flüssigen oder gasförmigen Brennstoff aufnehmenden Behältnis verbunden ist, können konstante Ergebnisse im Einsatz erzielt werden, da die Spule hiermit sich weder in der Lage noch in ihrer Form, z.B. aufgrund äußerer Einwirkungen, wesentlich verändern kann. Hierbei kann z.B. ein Zwei-Komponenten-Harz zum Einsatz kommen. Dadurch erhöht sich die Zuverlässigkeit der Fluidbehandlungsvorrichtung weiter.

[0018] Alternativ ist es auch möglich, daß die wenigstens eine Spule im Mantel des den flüssigen oder gasförmigen Brennstoff aufnehmenden Behältnisses integriert ist. Damit wäre es möglich, bereits bei der Herstellung dieses Abschnitts des Behältnisses eine feste Verbindung zwischen der Spule und dem Behältnismantel herzustellen.

[0019] Dadurch, daß das Behältnis, welches den flüssigen oder gasförmigen Brennstoff aufnimmt, eine Schlauch- oder Rohrleitung ist, läßt sich die Konditionierung des Mediums auf einfache Weise ohne wesentlichen baulichen Aufwand verwirklichen. Die Spule läßt sich hierbei auf einfache Weise auf den Schlauch bzw. das Rohr aufwickeln bzw. daran anordnen. Auf diese Weise kann ein starkes und somit wirksames Magnetfeld in einem definierten Bereich hergestellt werden, wodurch sich die Zuverlässigkeit der Funktion der Fluidbehandlungsvorrichtung weiter erhöht.

[0020] Wenn die Schlauch- oder Rohrleitung mit der daran gekoppelten Spule durch das Gehäuse der Steuereinrichtung geführt ist, kann die Anordnung zum einen vor Beschädigungen geschützt werden und ferner läßt sich in gewissem Maße eine Abschirmung des Magnetfeldes nach außerhalb der Vorrichtung erzielen. Die mit

der Spule gekoppelte Schlauch- oder Rohrleitung kann hierbei z.B. als Zwischenstück vorliegen, an welche eine Kraftstoffleitung oder ähnliches zwischen dem Kraftstofftank und einem Verbrennungsmotor angekoppelt wird. Diese Ausgestaltungsweise mit der am Gehäuse der Steuereinrichtung fixierten Brennstoffbehandlungsvorrichtung läßt insbesondere auch einen zuverlässigen Betrieb bei unregelmäßigen äußeren Einflüssen zu, wie z.B. während der Fahrt eines Kraftfahrzeuges mit den damit verbundenen Schwingungseffekten.

[0021] Weitere Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung werden aus der nachfolgenden detaillierten Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform deutlich, die in Zusammenhang mit der begleitenden Zeichnung zu sehen ist. Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Ansicht einer erfindungsgemäßen Brennstoffbehandlungsvorrichtung;

Fig. 2 ein schematisches Blockschaltbild der in Fig. 1 gezeigten Steuereinrichtung;

Fig. 3a-c jeweils Diagramme von Pulsformen des Wechselfeldes, das an die Magnetfeld-Erzeugungsvorrichtungen von Fig. 1 angelegt wird;

Fig. 4 ein Flußdiagramm, in dem die erfindungsgemäße Eingabe der Parameter dargestellt ist; und

Fig. 5 ein Flußdiagramm, das sich an den Ablauf gemäß Fig. 4 anschließt.

[0022] In einer ersten Ausführungsform wird der Einsatz bei der Energieerzeugung mittels Erdgas beschrieben.

[0023] In Fig. 1 ist die erfindungsgemäße Brennstoff-Behandlungsvorrichtung schematisch dargestellt. Innerhalb eines Rohres 7 fließt Erdgas in einer Richtung, die mit dem Pfeil 5 angedeutet ist. Für die Anwendung der erfindungsgemäßen Behandlungsvorrichtung wird kein spezieller Rohrdurchmesser benötigt; vielmehr eignet sich das Verfahren für beliebige Rohrleitungssysteme. Darüber hinaus kann das Rohr aus beliebigen Materialien bestehen, möglich sind neben beliebigen Kunststoffrohren auch metallische Rohrleitungen.

[0024] Um das Rohr 7 herum werden z.B. zwei beabstandete Spulen 6₁ und 6₂, angeordnet. Jede der Spulen 6₁ besteht aus einer Drahtwicklung, wobei die Drahtwicklung bevorzugterweise eng aneinanderliegend gewickelt wird.

[0025] Die Befestigung der Spulen kann auf beliebige Art und Weise erfolgen, z.B. mittels eines als Unterlage dienenden, auf beiden Seiten klebenden Klebandes

oder einer geeigneten Umwicklung. Im Rahmen der Erfindung wird hierbei ein Vergießen mit einem Zwei-Komponenten-Harz bevorzugt.

[0026] Die Anzahl der verwendeten Spulen hängt vom jeweiligen Anwendungsfall, und zwar insbesondere von der Durchflußmenge des Mediums ab.

[0027] Die Anschlüsse der Spulen 6_1 und 6_2 sind mit einer Steuereinrichtung 20 verbunden, wobei bevorzugt abgeschirmte Koaxialleitungen zur Verwendung kommen, um die Aufrechterhaltung der von der Steuereinrichtung 20 erzeugten Wechselfeldform zu gewährleisten. Im Bereich der Spulen 6_1 und 6_2 wird mittels der Steuereinrichtung 20 ein Magnetfeld erzeugt, welches auf das im Rohr 7 fließende Erdgas einwirkt.

[0028] Um eine ausreichend große Spannung an den Spulen sicherzustellen, sind ferner nicht dargestellte Endstufen vorgesehen.

[0029] Die erfindungsgemäße Steuereinrichtung 20 ist in einem Gehäuse 22 untergebracht und weist neben den Signalausgängen 23 Eingabevorrichtungen 25', 25" auf, mittels derer die Parameter des an die Spulen 6_i angelegten Wechselfeldes beeinflusst werden können. Darüber hinaus ist eine Anzeigevorrichtung 50' vorgesehen, auf der die jeweiligen Parameter optisch dargestellt werden.

[0030] Es wird darauf hingewiesen, daß die Eingabevorrichtungen 25', 25" sowie die Anzeigevorrichtungen 50' nur schematisch dargestellt sind; ferner sind übliche Elemente (wie beispielsweise An- und Ausschalter) aus Vereinfachungsgründen nicht dargestellt.

[0031] In dem Gehäuse 22 der Steuereinrichtung 20 befindet sich ein Mikrocomputer, dessen Blockschaltbild schematisch in Fig. 2 dargestellt ist. Der Mikrocomputer steuert die an die Spulen 6_i angelegte Signalform unter Berücksichtigung von Parametern, die mittels der Eingabevorrichtung 25 eingegeben werden. Der Mikrocomputer besteht im wesentlichen aus einem Speicher mit wahlfreiem Zugriff (RAM) und einem Lesespeicher (ROM), der gemäß einer bevorzugten Ausführungsform die Form eines EEPROMs annimmt. Die erfindungsgemäße Steuereinrichtung 20 läßt sich in zwei Betriebszuständen betreiben, nämlich in einem sog. Parametereingabemodus und dem normalen Betriebsmodus. Der jeweilige Modus ist mittels eines Wahlschalters (in Fig. 1 nicht dargestellt) wählbar.

[0032] Im Eingabemodus (der weiter unten noch detaillierter beschrieben werden wird) wird das EEPROM 35 programmiert, d.h. die für die Steuerung der Signalform des Wechselfeldes nötigen Parameter werden in den EEPROM 35 eingelesen. Dies geschieht gemäß der einfachsten Ausführungsform mittels einer Reihe von Tastschaltern 25', mit denen er die gewünschten Parameter eingelesen werden. Das RAM 30 koordiniert dabei die Speicherung der Parameter in dem EEPROM 35 und zeigt die eingespeicherten Werte zur Kontrolle auf der Anzeigevorrichtung 50 an. So kann optisch überprüft werden, welcher Parameter mit wel-

chem Wert gerade abgespeichert wird.

[0033] Die in dem EEPROM 35 niedergelegten Parameterwerte dienen der Variation der Signalform des an die Spulen 6_i angelegten Wechselfeldes. Das Wechselfeld wird von einem Signalgenerator 40 erzeugt, und zwar in Abhängigkeit von den vom RAM 30 übermittelten Steuersignalen. Die einzelnen Signalformen sind in den Fig. 3a bis c dargestellt. In der gegenwärtig bevorzugten Ausführungsform umfassen die Parameter, die mittels der Eingabevorrichtung 25 eingegeben werden, die Frequenz f_1 , das Tastverhältnis $TA = f_2/f_1$, die Scheitelspannung V_s sowie einen Kurvenformfaktor δ . Der Kurvenformfaktor δ kann zwischen 0% und 100% variieren, wie in den Fig. 3b) und 3c) dargestellt. Ein Kurvenformfaktor von $\delta = 0\%$ entspricht einer Rechteckwelle, wohingegen ein Kurvenformfaktor von 100% einem sägezahnförmigen Puls entspricht. Werte zwischen 0% und 100% sind als gestrichelte Linien in Fig. 3a) dargestellt. Im Hinblick auf die bislang untersuchten Fluide haben sich die in Fig. 3 dargestellten Wellenformen des Wechselfeldes als besonders günstig erwiesen; indessen wird darauf hingewiesen, daß die Erfindung nicht auf die hier dargestellten Wellenformen beschränkt ist. In Abhängigkeit des jeweiligen Anwendungsfalles könnten sich andere, komplexere Wellenformen als günstig erweisen, woraus sich ergibt, daß andere Parameter zu manipulieren wären.

[0034] Welche Magnetfeldform im einzelnen nötig ist, um die Behandlung des Mediums gezielt durchführen zu können, muß hierbei empirisch bestimmt werden.

[0035] Weiterhin wichtig ist die Eigenschaft des mittels der erfindungsgemäßen Behandlungsvorrichtung behandelten Fluids, den Behandlungseffekt über einen längeren Zeitraum zu speichern (Memory-Effekt). Seitens der Erfinder der vorliegenden Anmeldung ist ermittelt worden, daß ein behandeltes Fluid in der Lage ist, die Wirkung der Behandlung bis zu 72 Stunden zu speichern. Darüber hinaus setzt die Wirkung der erfindungsgemäßen Behandlung nicht nur in Richtung der stromabwärtigen Seite eines fließenden Fluids ein, sondern erstreckt sich auch bis zu einer Entfernung von ca. 3 Metern (in Abhängigkeit der eingestellten Parameter) zur stromaufwärtigen Seite. Schließlich ist herausgefunden worden, daß auch nicht fließende Fluide sich behandeln lassen und anschließend die erfindungsgemäße Wirkung zeigen.

[0036] Nachdem ein Parametersatz mittels der Eingabevorrichtung 25 eingegeben worden ist, wird das System in den Arbeitsmodus versetzt. In diesem Modus erzeugt der Signalgenerator 40 die in Fig. 3 dargestellte Signalform, und zwar in Abhängigkeit jeweils der Parameter, die im EEPROM 35 gespeichert und vom RAM 30 ausgelesen worden sind. Eine Möglichkeit zum Betreiben der erfindungsgemäßen Behandlungsvorrichtung liegt in der Eingabe eines festen Parametersatzes mittels der Eingabevorrichtung 25. Mittels dieses festen Parametersatzes wird dann die entsprechende Signalform vom Signalgenerator 40 erzeugt und an die

Spulen 6; angelegt. Wird eine erfindungsgemäße Behandlungsvorrichtung neu installiert, kann als erster fester Parametersatz eine mittlere Parameterkonfiguration gewählt werden. Diese mittlere Parameterkonfiguration kann empirisch ermittelt werden. Nach einem längeren Zeitraum wird nun die Wirkung des erfindungsgemäßen Behandlungsverfahrens vom Anwender beobachtet und der erfindungsgemäße Erfolg registriert. Nach einer geeigneten Zeitdauer (4 - 6 Wochen) wird dann der Parametersatz geändert und eine neue Test-/Trainingssequenz durchgeführt. Dieser Vorgang wird so lange wiederholt, bis sich für den jeweiligen Anwendungsfall die optimale Parameterkombination ergeben hat. Diese bleibt dann fest eingestellt.

[0037] Gemäß einer alternativen Ausführungsform wird anstelle eines festen Parametersatzes für beispielsweise einen Parameter kein fester Wert sondern ein Intervall vorgegeben. Bisherige Versuche ergaben, daß sich hierfür insbesondere die Frequenz des angelegten Wechselfeldes eignet. Wenn in dem EEPROM 35 demgemäß ein fester Wert für das Tastverhältnis, die Scheitelspannung und den Kurvenformfaktor eingegeben worden ist sowie ein Frequenzintervall für die Frequenz, dann entnimmt das RAM 30 mit einer bestimmten, frei wählbaren Zeitkonstante aus dem EEPROM 35 einen Parametersatz, bei dem das Tastverhältnis, die Scheitelspannung und der Kurvenformfaktor jeweils feste Werte haben und die Frequenz jeweils einen unterschiedlichen Wert. Hierbei ist es möglich, die Frequenz entweder systematisch (d.h. von der einen Intervallgrenze hin zur anderen in bestimmten Abständen und dann zyklisch permutierend) zu ändern oder zufällig innerhalb des vorgegebenen Intervalles springend, und zwar unter Zuhilfenahme eines Zufallsgenerators. Diese Ausführungsform hat den Vorteil, daß geringfügige Schwankungen der Medium-Charakteristik durch Anwendung eines "Parameterkontinuums" abgedeckt werden können, wodurch sich eine verbesserte mittlere Wirksamkeit der erfindungsgemäßen Behandlungsvorrichtung ergibt. In der eben diskutierten Ausführungsform sind bislang Versuche unternommen worden, in denen statt einer festen Frequenz ein Frequenzintervall ausgewählt wurde. Indessen wird darauf hingewiesen, daß auch bei einem anderen (oder mehreren) Parametern anstelle eines festen Wertes ein entsprechend geeignetes Intervall eingegeben werden kann.

[0038] Im folgenden wird unter Bezugnahme auf die Fig. 4 und 5 die erfindungsgemäße Parametereingabe mittels der Eingabevorrichtung 25 beschrieben. Hierzu wird das Gerät zunächst in den Eingabemodus versetzt. Auf der Anzeigevorrichtung 50 wird dann eine Geräteidentifikationsnummer (ID-NR) angezeigt, die entweder bei einer Erstinbetriebnahme des Gerätes 0 ist oder bereits vorher auf einen bestimmten Wert gesetzt wurde. Ist die Geräteidentifikationsnummer 0 erfolgt die Eingabe mittels der Eingabevorrichtung 25. Die Eingabe der Geräteidentifikationsnummer ist im Hinblick

auf eine später noch zu beschreibende weitere Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wichtig, die auf der Verwendung von austauschbaren Speichermedien basiert. Ist die Identifikationsnummer eingegeben, erfolgt in einer sich anschließenden Abfrage die Quittierung der gerade eingegebenen bzw. bereits gesetzten Nummer.

[0039] Nachfolgend wird von dem System abgefragt, ob ein Wobble-Betrieb gewünscht ist oder nicht. Wobbeln bedeutet hierbei, ob für einen bestimmten Parameter ein fester Wert gewählt werden soll oder ob ein Intervall bevorzugt wird, aus dem sequentiell oder zufällig Werte entnommen werden, wie oben bereits beschrieben. Ist ein Wobble-Betrieb erwünscht, erfolgt die Eingabe der unteren Intervallgrenze, im vorliegenden Fall die Eingabe der unteren Frequenzgrenze f_{\min} . Anschließend erfolgt die Eingabe der oberen Frequenzgrenze f_{\max} und der Wobble-Zeit T.

[0040] In der gegenwärtig bevorzugten Ausführungsform haben sich im Wobble-Betrieb eine untere Frequenzgrenze von 1000 Hz und eine obere Frequenzgrenze von 5000 Hz als besonders vorteilhaft erwiesen. Aber auch andere Frequenzgrenzen können gewählt werden. Dies empfiehlt sich insbesondere nach einer längeren Trainingsphase, nach der sich das günstigste Frequenzfenster (Frequenzintervall) hat einengen lassen. Demgemäß kann sich beispielsweise ein Frequenzintervall von 1500 bis 2000 Hz bei einer bestimmten Fluid-Charakteristik als günstig erweisen. Die Wobble-Zeit ist zwischen 10 Sekunden und ca. einer Stunde frei wählbar. Die Wobble-Zeit bedeutet hierbei in einem Betriebsmodus, in dem das Frequenzintervall sequentiell durchgefahren wird, die Zeit, die für das Durchqueren des Frequenzintervalls nötig ist.

[0041] In einem nachfolgenden Schritt wird das Tastverhältnis TA eingegeben. Daran anschließend erfolgt die Eingabe des Kurvenformfaktors δ , der beliebige Werte zwischen 0% und 100% annehmen kann. Schließlich wird die Scheitelspannung V_s eingegeben; hier haben sich Werte zwischen 0 und 150 Volt als besonders vorteilhaft erwiesen.

[0042] Entscheidet man sich gegen einen Wobble-Betrieb des Gerätes, dann wird anstelle der Eingabe des Frequenzintervalls und der Wobble-Zeit ein fester Frequenzwert f1 eingegeben. Anschließend verläuft die Eingabesequenz bei der Eingabe des Tastverhältnisses TA weiter. Die Eingabe der Scheitelspannung V_s beendet den Eingabemodus.

[0043] Nachfolgend kann das Gerät dann in den Betriebsmodus versetzt werden, in dem die im EEPROM 35 eingegebenen Werte vom RAM 30 entnommen und zur Steuerung des Signalerzeugers 40 herangezogen werden, wie bereits zuvor erläutert.

[0044] In den bislang erläuterten bevorzugten Ausführungsformen wurde als Eingabevorrichtung 25 eine Tastatursequenz 25' verwendet. Diese Ausführungsform hat jedoch den Nachteil, daß die Parameterneueingabe stets an dem Ort durchgeführt werden muß, an

dem sich die Steuereinrichtung 20 befindet.

[0045] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung verwendet daher anstelle einer Tastatursequenz ein austauschbares Speichermedium in Zusammenhang mit einer geeigneten Lesevorrichtung als Eingabevorrichtung 25. Eine derartige alternative Eingabevorrichtung ist in Fig. 1 schematisch mit 25' dargestellt. Das austauschbare Speichermedium kann wahlweise eine Magnetkarte oder ein optisches Speichermedium sein, das in das Gehäuse 22 der Steuereinrichtung 20 hineingesteckt bzw. wieder entnommen werden kann. In diesem Fall befindet sich in dem Gehäuse 22 eine geeignete Lesevorrichtung. Sowohl Speichermedium als auch Lesevorrichtung sind im Stand der Technik hinreichend bekannt; hier können beliebige, kommerziell erhältliche Systeme verwendet werden. Aus diesen Gründen wird auf ihre detaillierte Beschreibung verzichtet.

[0046] Die Verwendung derartiger austauschbarer Speichermedien hat den Vorteil, daß eine Fern-Neueinstellung des Parametersatzes möglich wird, wodurch der Besuch von Wartungspersonal beim Anwender der Behandlungsvorrichtung unnötig wird. Demgemäß ist es erfindungsgemäß vorgesehen, beim Anwender ein vorgefertigtes Formular zu hinterlassen, auf dem bestimmte Kriterien aufgeführt sind, mit Hilfe derer er den Wirkungsgrad der Behandlungsvorrichtung bestimmen kann. In bestimmten Zeitabständen kann der Anwender dann ein entsprechend ausgefülltes Formular mit dem entnommenen Speichermedium zum Hersteller einsenden und ein neuer, angepaßter Parametersatz kann im Labor des Herstellers einprogrammiert werden. Nach Rücksendung des entsprechend neu programmierten Speichermediums kann dann eine neue Testsequenz stattfinden, bis schließlich die optimale Parameterkonfiguration für den jeweiligen Anwendungsfall gefunden wurde.

[0047] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung betrifft ein Netzwerk von erfindungsgemäßen Behandlungsvorrichtungen, das sich insbesondere für industrielle Anwendungen eignet. Gemäß dieser Ausführungsform werden eine Vielzahl von Magnetfeld-Erzeugungsvorrichtungen und sog. Sub-Steuersystemen an jeweils geeigneten Orten, beispielsweise innerhalb einer Fabrik, plaziert. Die Magnetfeld-Erzeugungsvorrichtungen entsprechen in diesem Fall den zuvor beschriebenen. Die Sub-Steuer-einrichtungen hingegen umfassen anstelle eines EEPROMs 35 und einer Eingabeeinrichtung 25 lediglich einen Signalgenerator 40 und einen entsprechenden Controller, der mit einem Empfangselement ausgestattet ist. Gemäß dieser Ausführungsform stehen die einzelnen Sub-Steuer-einrichtungen mit einer zentralen Steuereinrichtung 30 in Verbindung, die im wesentlichen der in Fig. 1 dargestellten Steuereinrichtung 20 entspricht. Zusätzlich weist diese zentrale Steuereinheit 20 ein Sendeelement auf, das mit den jeweiligen Empfangselementen der Sub-Steuer-ein-

tungen in Verbindung steht.

[0048] In dieser Ausführungsform erfolgt die Parameterauswahl (wie sie zuvor im Zusammenhang mit den Fig. 1 bis 5 erläutert wurde) in der zentralen Steuereinheit 20, und die Parameter werden an die jeweiligen Sub-Steuer-einheiten drahtlos übermittelt. Diese Ausführungsform hat den Vorteil, daß eine Vielzahl von Behandlungsvorrichtungen, die in einem begrenzten Bereich angeordnet sind, besonders preiswert und wartungsfreundlich betrieben werden können; darüber hinaus kann das gesamte System äußerst schnell (weil zentral) an einen neuen Parametersatz angepaßt werden.

[0049] Eine weitere Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist sowohl mit der eben beschriebenen Netzwerkausführungsform als auch mit der in Zusammenhang mit den Figuren 1 bis 5 beschriebenen Ausführungsformen vorteilhaft zu verwenden. Gemäß dieser Ausführungsform enthält die in Figur 2 dargestellte Steuereinheit 20 bzw. die zuvor beschriebenen Sub-Steuer-einrichtungen ein Sendeelement, das mit dem RAM 30 bzw. dem Controller in Verbindung steht. Der RAM 30 bzw. der Controller übermittelt ein Steuerungssignal an das Sendeelement, wenn in der Steuereinrichtung bzw. dem Controller eine Fehlfunktion auftritt. Eine derartige Fehlfunktion kann beispielsweise der Ausfall der Wobbelfunktion oder ein Netzausfall sein. Für den Fall des Netzausfalls ist in der erfindungsgemäßen Behandlungsvorrichtung ein Energiespeicherelement (wie beispielsweise ein Akku) enthalten. In Antwort auf das Steuerungssignal erzeugt das Sendeelement ein Fehlersignal, das drahtlos zu einem Empfangselement übertragen wird. Das Empfangselement ist derartig ausgelegt, daß es bei Empfang des Fehlersignales entweder ein optisches und/oder ein akustisches Warnsignal erzeugt. Unter besonders kritischen Einsatzbedingungen ist das Empfangselement bevorzugt ein transportables Empfangselement, das von einer Aufsichtsperson mit sich geführt werden kann.

[0050] Gemäß dieser bevorzugten Ausführungsform ist es möglich, eine Fehlfunktion des Gerätes unmittelbar festzustellen, was insbesondere bei Behandlungsgeräten von Vorteil ist, die schwer zugänglich montiert sind und daher nur selten kontrolliert werden können. Als Sende- und als Empfangsvorrichtung eignen sich bekannte, kommerziell erhältliche Systeme, auf deren detailliertere Beschreibung verzichtet wird, da sie dem Fachmann hinlänglich bekannt sind.

[0051] Im folgenden werden Einsatzbeispiele der erfindungsgemäßen Vorrichtung erläutert.

Beispiel 1:

[0052] Über einen Zeitraum von 3 1/2 Wochen wurde die Fluid-Behandlungsvorrichtung an eine Gaszuleitung zu einem Brennkessel in einem Heizkraftwerk eingesetzt. Das Magnetfeld wurde dabei von acht Induktionsspulen aufgebaut, die um die Gasleitung angeordnet

waren.

[0053] Hierbei zeigte sich, daß der Flammenwächter während der gesamten Versuchszeit auch unter ungünstigen Betriebsbedingungen (Schwachlast) konstant im grünen, also guten Bereich war. Dieser Flammenwächter dient der Überwachung der Ölflamme und gibt Aufschluß darüber, wie stabil die Flamme ist. Ohne die Verwendung der Fluid-Behandlungsvorrichtung treten in der Regel starke Schwankungen auf. Da diese Schwankungen im Versuchsablauf ausblieben, fand die Verbrennung unter wesentlich stabileren Bedingungen statt.

[0054] Folglich konnte im Versuchszeitraum ein höherer O₂-Wert im Abgas beobachtet werden, was auf eine bessere Verbrennung mit niedrigen Abgaswerten hinweist. Der Rohstoffbedarf ließ sich um 10% reduzieren.

Beispiel 2:

[0055] In Rahmen eines weiteren Versuchs in der Industrie zeigte sich bei der Energierzeugung mittels einem Erdgas/Biogas-Gemisch eine deutliche Verringerung der Giftstoffe im Abgas. Hierbei wurden die einzelnen Spulen der vier Spulenpaare mit je 150 V beaufschlagt, was durch eine Endstufe ermöglicht wurde. Durch die Leitung mit einem Durchmesser von 400 mm floß Erdgas in einem Ausmaß von 1400 m³/h. Die Länge jeder der acht Spulen belief sich auf 100 m.

[0056] In diesem Versuch sank der CO-Wert Von ca. 20 mg/h auf einen Wert von unter 1 mg/h und auch der CO₂-Wert reduzierte sich deutlich. Gleichzeitig stieg der im Bereich der Flamme verfügbare O₂-Gehalt. Der Verbrauch sank dabei um ca. 41%.

Beispiel 3:

[0057] In einem weiteren Versuch wurde die Zuführleitung eines Turbodieselmotors eines Kraftfahrzeugs mit der Fluid-Behandlungsvorrichtung versehen. Auch hier zeigte sich eine Verminderung des Abgase und insbesondere der CO-Gehalt sank um ungefähr 4 bis 6 mg/h. Ferner sank der Verbrauch insbesondere innerhalb des in der Praxis am meisten durchlaufenen Bereiches zwischen 1600 und 3500 1/Minute deutlich. Hieraus ließ sich eine durchschnittliche Verminderung des Kraftstoffverbrauchs eines Lastkraftwagens von 1 bis 1,5 Litern auf 100 Km errechnen.

Beispiel 4:

[0058] Die erfindungsgemäße Fluid-Behandlungsvorrichtung wurde in der bereits erläuterten Konfiguration ferner in einer Rauchgasentschwefelungsanlage eingesetzt, um das Gas Vorzubehandeln. Hierbei zeigte sich eine Reduzierung des Schwefelgehalts um 7 bis 12 %.

[0059] Das mit den Spulen 6_i umwickelte Rohr 7 kann ferner außerhalb des Gehäuses der Brennstoffbehandlungsvorrichtung vorbeigeführt werden, oder sich durch

dieses z.B. an einer Gehäusewand entlang erstrecken. Die mit dem Gehäuse gekoppelte Bauweise wird insbesondere bei einem Betrieb an nicht feststehenden Anlagen wie z.B. bei dem im Beispiel 3 genannten Turbodieselmotor eines Kraftfahrzeugs vorgezogen, da negative Auswirkungen durch die im Betrieb des Kraftfahrzeugs entstehenden Erschütterungen und Schwingungen somit auch auf lange Zeit wirksam verhindert werden können. Hierbei ist es auch denkbar, den fest am Gehäuse der Brennstoffbehandlungsvorrichtung bzw. der Steuereinrichtung 20 angeordneten Rohrschnitt als Zwischenstück einer Kraftstoffleitung auszubilden, welches in die Kraftstoffleitung eingekoppelt wird.

[0060] Um eine zuverlässige Verbindung zwischen den Spulen 6_i und dem Rohr 7 herzustellen, ist es auch möglich, die Spule bei der Herstellung des Schlauchmantels bereits zu integrieren, so daß diese Elemente als festgefügte Einheit vorliegen.

[0061] Die erfindungsgemäße Brennstoff-Behandlungsvorrichtung eignet sich daher für eine Vielzahl an Anwendungsfällen. Es hat sich gezeigt, daß alle gängigen Arten von Brennstoffen, aber auch andere zu behandelnde Gase und Flüssigkeiten auf die Wirkung des sich zeitlich ändernden Magnetfeldes ansprechen. Damit ist eine verbesserte Konditionierung der betreffenden Mediums möglich, was eine Verbesserung nachfolgender Prozesse erlaubt. Der Verbrauch an Gas bzw. Flüssigkeit läßt sich damit senken und das Ausmaß an gesundheitsgefährdenden Abgasen kann wesentlich reduziert werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Behandlung von flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen, dadurch gekennzeichnet, daß sie eine Magnetfeld-Erzeugungsvorrichtung (6₁, 6₂, ...) mit wenigstens einer stromdurchflossenen Spule aufweist, die ein den flüssigen oder gasförmigen Brennstoff aufnehmendes Behältnis derart umgreift, daß in dem flüssigen oder gasförmigen Brennstoff ein sich zeitlich änderndes Magnetfeld entsteht.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie ferner eine Steuereinrichtung (20) aufweist, die mit der Magnetfeld-Erzeugungsvorrichtung (6₁, 6₂, ...) betrieblich verbunden ist, und mittels der das Zeitverhalten des magnetischen Feldes in Abhängigkeit von wenigstens einem Parameter beeinflussbar ist, wobei die Steuereinrichtung (20) eine Eingabevorrichtung (25, 25', 25'') umfaßt, mittels der der wenigstens eine Parameter an das jeweils zu behandelnde Fluid angepaßt werden kann.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die wenigstens eine Spule

vorzugsweise durch Eingießen in Harz fest mit dem den flüssigen oder gasförmigen Brennstoff aufnehmenden Behältnis verbunden ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die wenigstens eine Spule im Mantel des den flüssigen oder gasförmigen Brennstoff aufnehmenden Behältnisses integriert ist. 5
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Behältnis, welches den flüssigen oder gasförmigen Brennstoff aufnimmt, eine Schlauch- oder Rohrleitung (7) ist. 10
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Schlauch- oder Rohrleitung (7) mit der daran gekoppelten Spule durch das Gehäuse der Steuereinrichtung (20) geführt ist. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

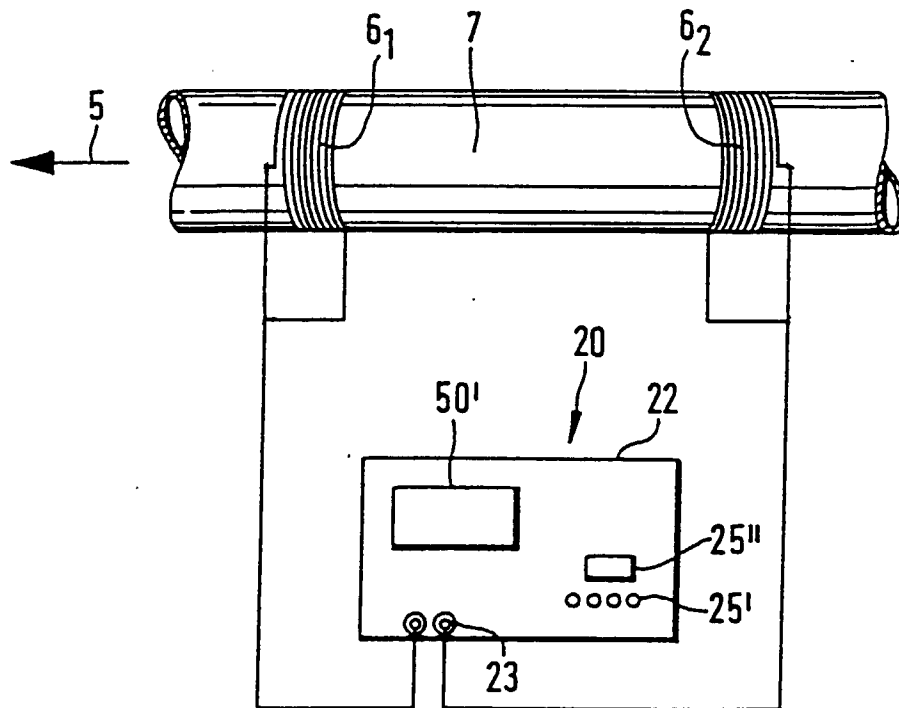


Fig. 2

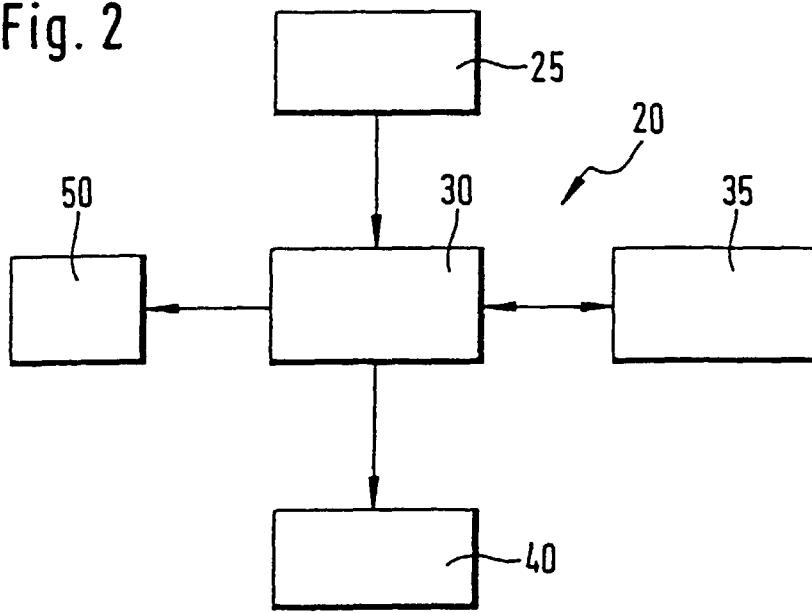


Fig. 3a

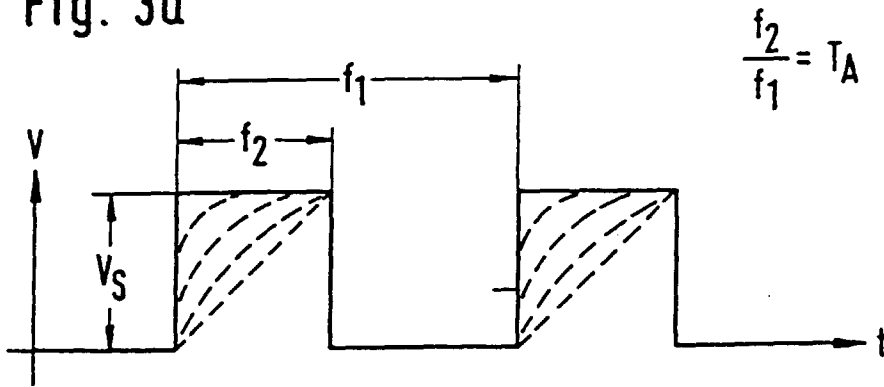


Fig. 3b

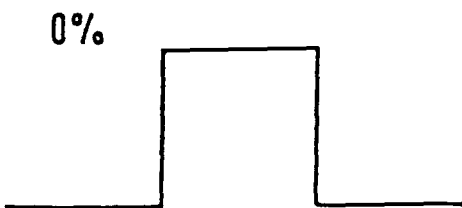


Fig. 3c

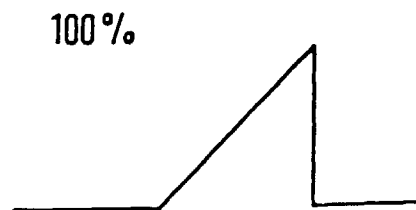


Fig. 4

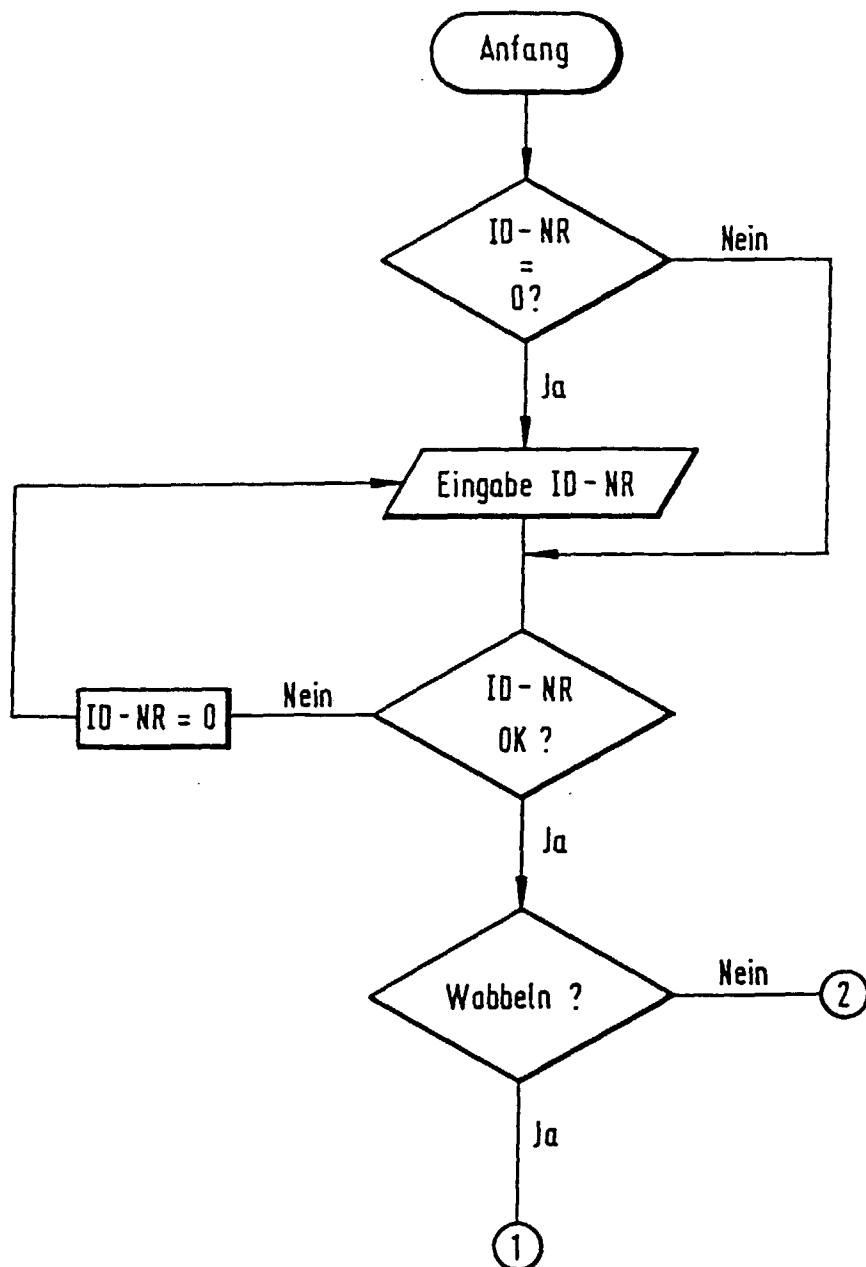


Fig. 5

