

(51) Int. Cl.³: **F 24 H 1/10, H 05 B 7/16**

[illegible]

Elektrische Heizeinrichtung und Verfahren
zum Betrieb desselben

Die Erfindung bezieht sich auf eine elektrische Heizeinrichtung, beispielsweise für Heizsysteme von Wohnhäusern, mit einem wärmeübertragenden Strömungsmittel, das, während es durch einen Kessel oder dergl. strömt, mittels elektrischer Beheizung erwärmt wird.

Heizsysteme für Gebäude werden meistens mit einem Rohrleitungssystem ausgerüstet, dem Konvektoren, Strahler oder Luftkanäle als Wärmetauscher angeschlossen sind, die über ein, auch zwangsumgewälztes, Wärmeübertragungsmittel erwärmt werden. Als Wärmeübertragungsmittel dienen im Raumtemperaturbereich vor allem Wasser, Öl oder Luft, während die Heizeinrichtung mit flüssigen, festen oder gasförmigen Brennstoffen betrieben wird. Diese Energieträger sind nicht nur teuer und umweltbelastend sondern stehen auch nur in begrenzter Menge zur Verfügung. Besonders die Beheizung von Einzelobjekten, wie Wohnhäuser, Büroräume, Fabrikhallen etc. ist insofern unwirtschaftlich und besonders umweltbelastend. Ein weiterer Nachteil ist, außer steigenden Energiepreisen für feste, flüssige und gasförmige Brennstoffe, der geringe Wirkungsgrad solcherart betriebener Heizsysteme. Hinzu kommen noch verschiedentlich Transportprobleme.

Es ist auch bereits bekannt, sowohl für Einzel- als auch Mehrraumheizungen elektrische Energie zur Beheizung heranzuziehen. Dies geschieht u.a. in Form von elektrischen Widerstandsheizkörpern, die das wärmeübertragende Strömungs-

mittel, meist Luft, auch Öl ist bekannt, direkt beheizen. Bei elektrischen Speicherkernöfen wird mittels Widerstandsheizkörpern ein Kern aufgeheizt, der seine gespeicherte Wärme, auch nach Abschaltung des Heizkörpers, an die Umgebung abgibt. Für grössere Heizungsanlagen, beispielsweise für Ein- und Mehrfamilienhäuser sind solche Heizeinrichtungen jedoch weniger geeignet, nicht zuletzt wegen der hohen Netzbelastung und des letztlich doch nur geringen Wirkungsgrades. Auch sind diese Systeme im Betrieb zu teuer, da meistens auch tagsüber nachgeheizt werden muss, sodaß der billigere Nachtstromtarif nicht für die gesamte Einschalt-dauer zur Verfügung steht.

Obwohl das Heizen mit elektrischer Energie am umweltfreundlichsten ist und hohe Wirkungsgrade an sich erzielbar wären, wenigstens theoretisch, haben sich solche Heizungseinrichtungen in praxi dann nicht durchsetzen können, wenn grössere Objekte beheizt werden müssen.

Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine elektrische Heizeinrichtung mit hohem Wirkungsgrad für die Beheizung eines wärmeübertragenden Strömungsmittels zu besitzen, das auch für die Beheizung von Gebäuden geeignet ist, wirtschaftlich arbeitet und automatisch betrieben werden kann.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß ein ganz oder teilweise aus elektrisch leitendem Material bestehender vakuumdichter Behälter vorgesehen ist, durch den eine ebenfalls elektrisch leitende Rohrwendel für das wärmeübertragende Strömungsmittel in geringem Abstand von dessen Innenwand elektrisch, davon isoliert hindurch geführt ist.

- und der Behälter mit dem Zylinder mit dem + Pol, die Rohrwendel mit dem - Pol einer Gleichstromquelle verbunden ist und nach Evakuieren der Behälter und Schliessen des Stromkreises sich ein elektrisches Feld zwischen Behälter-
- 5 innenwand und der Rohrwendel - mit einer Glimmentladung aufbaut. Vorteilhafterweise ist im Inneren der Rohrwendel ein elektrisch leitender Körper in geringem Abstand von der Rohrwendel und in elektrischer Verbindung mit dem Behälter stehend angeordnet.
- 10 In Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, eine Vakuumpumpe zur Aufrechterhaltung eines Vakuums in dem Behälter diesem zuzuordnen. Vorteilhafterweise weisen der Behälter und der elektrisch leitende Körper im Inneren Zylinderform auf.
- 15 Die Rohrschlange ist im Behälter vorteilhafterweise in engen Wendeln in einem Abstand von etwa 3 mm von der Behälterinnenwand bzw. der Zylinderaußenwand angeordnet.

- Erfindungsgemäß sind in dem Behälter Druckwächter und Lichtbogendetektoren vorgesehen, während die Rohrwendel innerhalb
- 20 und/oder außerhalb des Behälters mit Temperaturfühlern ausgerüstet ist.

- Das mit der Erfindung vorgeschlagene Verfahren zum Betrieb der Heizeinrichtung zeichnet sich dadurch aus, daß man in dem evakuierten Behälter zwischen dessen Innenwand und der
- 25 Rohrwendel sowie zwischen dieser und dem gleiches Potential wie der Behälter aufweisenden Zylinder, ein elektrisches Feld erzeugt, dessen freie Ionen einen Ionenaustausch zwischen der Behälterwand (+ Pol) der Rohrwendel (-Pol) und dem Zylinder (+ Pol) und der Rohrwendel (-Pol) einleiten, wodurch
- 30 Material von der Rohrwendel abgetragen wird und mittels der dadurch frei werdende Reibungsenergie die Rohrwendel und damit das darin befindliche Strömungsmittel erwärmt.

Das Verfahren wird vorteilhafterweise bei einem Vakuum von 0,2 bis 0,5 Torr und einer Gleichspannung von 400 V zu Beginn und reduzierend bis etwa 200 V während des Betriebes durchgeführt.

- 5 Die durch die Erfindung erreichten Vorteile sind im wesentlichen darin zu sehen, daß ein energiesparender, effektvoller und frei von umweltbelastenden Brennstoffen bleibender Betrieb des Heizungssystems eines Gebäudes oder dergl. durchführbar ist.
- 10 Die Erfindung ist nachstehend anhand eines in der Abbildung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Die Abbildung zeigt eine schematische Darstellung der Heizeinrichtung in einem Heizsystem für ein Wohnhaus.

- Der in der Abb. dargestellte schematische Aufbau der Heizeinrichtung, wie sie mit der Erfindung vorgeschlagen wird, zeigt, daß diese im wesentlichen aus einem vakuumdichten, vorzugsweise ganzmetallischen zylindrischen Behälter 1 und einer engen, im Abstand von etwa 2 bis 3 mm von dessen Innenwand angeordneten Rohrwendel 2 für ein wärmeübertragendes Strömungsmittel besteht, wobei der Behälter mit dem positiven und die Rohrwendel 2 mit dem negativen Pol einer Gleichstromquelle verbunden ist. Die Rohrwendel 2 ist durch einen ringförmigen auf Stützen 3 stehenden Isolator 4 an dem Haken 5 für die Rohrwendel eingelassen sind und durch
- 20 isolierende Durchführungen 6 und 7 elektrisch von dem Behälter getrennt.

Mit 8 ist eine Vakuumpumpe bezeichnet, die über eine Vakuumsleitung 9 mit dem Behälter verbunden ist. Im Inneren der Rohrwendel 2 befindet sich in geringem Abstand von ca. 2 bis

- 3 mm zur Erhöhung des Wirkungsgrades ein Zylinder 10 ebenfalls aus metallischem Werkstoff der z.B. auch gitterförmigen Aufbau zeichnen kann, wenn in seinem Inneren eine weitere Rohrwendel vorgesehen ist. Dieser Zylinder 10 ist mit dem Behälter 1 elektrisch leitend verbunden. Der Behälter 1 und der Zylinder 10 sind elektrisch positiv geschaltet, während die Rohrwendel 2 elektrisch negativ geschaltet ist, sie sind also jeweils mit dem + bzw. - Pol einer Gleichstromquelle verbunden.
- 10 In dem Behälter 1 sind je ein Lichtbogendetektor 11 und ein Druckwächter 12 angeordnet.

- Die Rohrwendel 2 wird von einer Frischwasserzuführung Z in bekannter Weise gespeist und mündet nach Durchlaufen des Behälters 1 in einen Vorratsbehälter 13, der über dem Behälter 1 angeordnet ist und seinerseits über den Vorlauf 14 mit Wärmetauschern 15, 16, 17 verbunden ist. Vom Wärmetauscher 17 führt der Rücklauf 18 wieder zur Rohrwendel 2 zurück. Das Vorratsgefäß 13 ist ebenfalls mit dem Rohrwendelbeginn verbunden. Zwischen dem Vorratsgefäß 13 und der Rohrwendel 2 ist in Verbindungsleitung 19 ein Magnetventil 20 und in den Rücklauf 18 ein Magnetventil 21 geschaltet, das außerdem noch den Frischwasserzulauf aus der Leitung Z steuert. In der Rohrwendel 2 ist zwischen Behälter 1 und Vorratsgefäß 13 ein Temperaturfühler 22 vorgesehen, ein weiterer Temperaturfühler 23 befindet sich im Vorratsgefäß 13, ebenso ein Verdampfungsfühler 24. Eine Brauchwasserentnahme B kann in dem Vorratsgefäß 13 zusätzlich vorgesehen sein, falls dieses Heizungssystem auch als Brauchwasserversorgung eingesetzt werden soll. Eine Motorpumpe 25 kann in dem Leitungssystem angeordnet werden, was ebenfalls im Rahmen der notorisch be-

kannten Maßnahmen zum Betrieb einer Heizungsanlage liegt. Mit 26 ist ein elektrischer Schaltschrank mit Netzteil und elektronischem Steuerungsteil bezeichnet, das sämtliche zum Betrieb der Heizeinrichtung notwendigen Einrichtungen, wie Transformator, Gleichrichter, Regler, 5 Schaltschütze, Relais, Überwachungs- und Steuergeräte, wie z.B. Lichtbogenerfassung, Messgeräte etc. enthält.

Der Behälter 1 und die Rohrwendel 2 sowie der Zylinder 10 bestehen vorzugsweise, aber nicht notwendig, aus Kupfer. Um eine größtmögliche Energieausbeute zu erhalten, 10 soll die Rohrwendel in sehr engen Windungen verlegt werden und nicht weiter als 2 bis 3 mm von der Wand des Behälters und der des Zylinders 10 entfernt verlegt sein. Auf diese Weise wird ein hoher Wirkungsgrad erreicht, 15 eine Überhitzung jedoch mit Sicherheit vermieden.

Die Wirkungsweise der mit der Erfindung vorgeschlagenen Heizeinrichtung ist wie folgt:

Nach Evakuieren des Behälters 1 auf etwa 0,2 - 0,5 Torr und Füllen des Leitungssystems mit Rohrwendel 2, Vorratsbehälter 13, Vorlauf 14, Wärmetauscher 15, 16, 17, Rücklauf 18 und Ausgleichsleitung 19 durch die Frischwasserzufuhr Z wird das Magnetventil 21 für die Frischwasserzufuhr insofern geschlossen als es auf automatischen Betrieb gestellt wird, das Magnetventil 20 ist ebenfalls in 25 Schließ-Stellung. In dem hier beschriebenen Ausführungsbeispiel ist Wasser als wärmeübertragendes Strömungsmittel eingefüllt. Das Magnetventil 19 wird durch den Temperaturfühler 23 im Vorratsgefäß 13 gesteuert, während der Verdampfungsregler 24 im Vorratsbehälter 13 das Magnetventil 21 30 steuert und Frischwasser zuführt sowie im Vorratsgefäß 13 zu wenig Wasser wird.

Ist das System betriebsbereit, wird der Schalter 27 geschlossen und eine Gleichspannung an den Behälter 1 mit Zylinder 10 als + Pol und die Rohrwendel 2 als - Pol gelegt. Hierdurch baut sich ein elektrisches Feld mit einer
5 Glimmentladung zwischen der Innenwand des Behälters 1 und der Rohrwendel 2 und zwischen dieser und dem Zylinder 10 auf, das zunächst eine Spannung von etwa 400 V = zieht, die dann während des Betriebes auf ca. 200 V abfällt. Die freien Ionen dieses Feldes haben eine große freie Weglänge
10 zur Verfügung, woraus ein reger Ionenaustausch zwischen Behälterwand, Rohrwendel und Zylinderwand stattfindet. (Dieser Prozess ist selbstverständlich reversibel.) Durch Abtrag von Material von der Oberfläche der negativ geschalteten Rohrwendel 2 wird Reibungsenergie frei, was
15 zu einer Erwärmung derselben und damit des darin enthaltenen Wassers führt. Dieses Strömungsmittel fließt in bekannter Weise, gegebenenfalls unterstützt durch die Motorpumpe 25, durch das System und gibt seine Wärme an die Umgebung ab. Ist die gewünschte Betriebstemperatur erreicht,
20 führt dies über einen Steuerbefehl des Temperaturfühlers 22 zu einer Reduzierung der anfänglichen Stromstärke von ca. 7 A auf einen niedrigen Wert von etwa 5 A, vorzugsweise über eine Phasenanschnittsteuerung, und steigt bei sinkender Temperatur wieder auf einen höheren Wert an, wobei
25 auch Zwischenwerte möglich sind. Sowie die Temperatur im Vorratsbehälter 13 unter einen bestimmten Wert sinkt, wird über einen Schaltbefehl des Temperaturfühlers 23 das Magnetventil 20 geöffnet und läßt Wasser aus dem Vorratsbehälter 13 gegebenenfalls auch unter Wirkung einer Pumpe, die
30 in der Abb. nicht dargestellt ist, der Rohrwendel 2 zufließen und schließt bei Erreichen der entsprechenden Temperatur den Abfluß. Wird Brauchwasser aus dem Vorratsbehälter 13 bei B entnommen, oder sinkt der Wasserspiegel aus ande-

ren Gründen, z.B. Verdampfen in diesem ab, so wird über den Verdampfungsfühler 24 das Magnetventil 21 angesteuert und läßt eine bestimmte Menge Frischwasser über die Zuleitung Z ein.

- 5 Der im Behälter 1 zwischen dessen Innenwand und dem Zylinder 10 zu der Rohrwendel 2 stehende Lichtbogen wird von dem Lichtbogenfühler 11 und der Lichtbogenerfassungseinrichtung im Schaltschrank 26 überwacht und gesteuert, während das Vakuum im Behälter 1 von der Vakuumpumpe 8
10 aufrechterhalten wird, dessen Wert, zwischen 0,2 und 0,4 Torr wird von dem Druckmelder 12 überwacht.

- Selbstverständlich ist die mit der Erfindung vorgeschlagene Heizeinrichtung nicht auf das beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt. So kann beispielsweise die Aus-
15 rüstung des Behälters mit mehreren Rohrwendeln erfolgen, wobei freilich auch mehr elektrische Energie verbraucht wird. Statt Wasser kann jedes andere geeignete wärmeübertragende Strömungsmittel angewandt werden, auch richtet sich die Materialauswahl für den Behälter 1, die Rohrwendel 2, den Zylinder 10 etc, stets nach den Temperaturbereichen, in denen die Heizeinrichtung gefahren werden muß.
20 Auch ist die Heizeinrichtung keineswegs auf die Anwendung eines zylindrischen Behälters 1 und eine Rohrschlange 2 und einen zylindrischen Innenkörper 10 beschränkt. Diese
25 Teile haben sich in ihrer Form und Größe nach den jeweiligen Anforderungen zu richten.

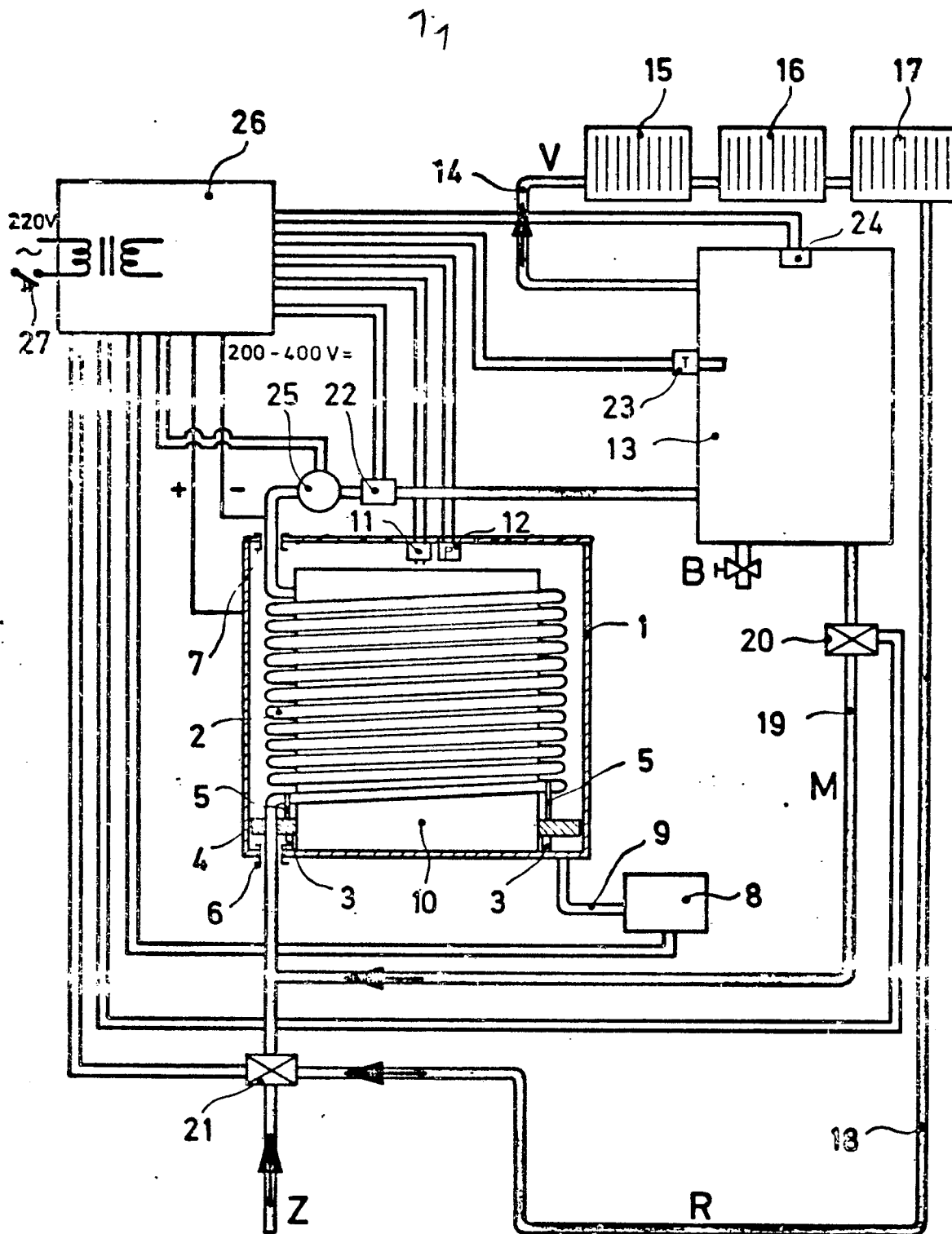
- Versuche haben ergeben, daß für ein Mehrfamilienhaus mit 3 Wohnungen und ca. 20 Heizkörpern ein Anschlußwert von ca. 1.5 kw notwendig ist und eine Kostenersparnis beim Betrieb
30 der mit der Erfindung vorgeschlagenen Heizeinrichtung ge-

- genüber einer konventionellen Ölheizung bei Zugrundelegen der Kosten von 1978/79 von ca. 66 % erzielbar ist, wobei der Behälter die Abmessungen von etwa 50 cm Außendurchmesser und 60 cm Höhe aufweist, die darin enthaltene Rohrwendel
- 5 einen Rohrdurchmesser von etwa 10 mm und eine Länge von etwa 40 m besitzt und der Zylinder im Inneren der Rohrwendel einen Außendurchmesser von ca. 46 cm aufweist, wobei die Wandstärke des Behälters sowie des inneren Zylinders jeweils 5 mm beträgt.
- 10 Es können auch mehrer Rohrwendeln konzentrisch zueinander und von Zylindern getrennt vorgesehen werden, vor allem um große Objekte beheizen zu können; selbstverständlich muß dann zur Beglimmung ein höherer Energieaufwand getrieben werden.

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Elektrische Heizeinrichtung, beispielsweise für Heizsysteme von Wohnhäusern, mit einem wärmeübertragenden Strömungsmittel, das während es durch einen Kessel oder dergl. strömt, mittels elektrischer Beheizung erwärmt wird, dadurch gekennzeichnet, daß ein ganz oder teilweise aus elektrisch leitendem Material bestehender vakuumdichter Behälter (1) vorgesehen ist, durch den eine ebenfalls elektrisch leitende Rohrwendel (2) für das wärmeübertragende Strömungsmittel in geringem Abstand von dessen Innenwand elektrisch davon isoliert hindurchgeführt ist und der Behälter (1) mit dem + Pol, die Rohrwendel (2) mit dem - Pol einer Gleichstromquelle verbunden und nach Evakuieren des Behälters (1) und Schliessen des Stromkreises sich ein elektrisches Feld zwischen Behälterinnenwand (1) und der Rohrwendel (2) mit einer Glimmentladung aufbaut.
2. Elektrische Heizeinrichtung nach Anspruch 1. dadurch gekennzeichnet, daß eine Vakuumpumpe (8) zur Aufrechterhaltung eines Vakuums in dem Behälter (1) diesem zugeordnet ist.
3. Elektrische Heizeinrichtung nach Anspruch 1. und 2. dadurch gekennzeichnet, daß im Inneren der Rohrwendel (2) ein elektrisch leitender Körper (10) in geringem Abstand von der Rohrwendel (2) und in elektrischer Verbindung mit dem Behälter (1) stehend angeordnet ist.
4. Elektrische Heizeinrichtung nach Anspruch 1. bis 3. dadurch gekennzeichnet, daß der Behälter (1) und der elektrisch leitende Körper (10) im Inneren des Behälters Zylinderform aufweisen.

5. Elektrische Heizeinrichtung nach Anspruch 1. bis 4. dadurch gekennzeichnet, daß die Rohrwendel (2) im Behälter (1) in engen Wendeln in einem Abstand von etwa 3 mm von der Behälterinnenwand (1) und der Zylinderaußenwand (10) angeordnet ist.
6. Elektrische Heizeinrichtung nach Anspruch 1. bis 5. dadurch gekennzeichnet, daß in dem Behälter (1) mindestens ein Druckwächter (12) und ein Lichtbogendetektor (11) vorgesehen ist, während die Rohrwendel (2) innerhalb und/oder außerhalb des Behälters mit mindestens einem Temperaturfühler (22) ausgerüstet ist.
7. Verfahren zum Betrieb der Heizeinrichtung nach Anspruch 1. bis 6. dadurch gekennzeichnet, daß man in dem evakuierten Behälter (1) zwischen dessen Innenwand und der Rohrwendel (2) sowie zwischen dieser und dem gleiches Potential wie der Behälter (1) aufweisenden Zylinder (10), ein elektrisches Feld erzeugt, dessen freie Ionen einen Ionenaustausch zwischen der Behälterwand (1) (+ Pol) und der Rohrwendel (2) (-Pol) und dem Zylinder (+ Pol) und der Rohrwendel (2) (-Pol) einleiten, wodurch Material von der Rohrwendel (2) abgetragen wird und mittels der dadurch frei werdende Reibungsenergie die Rohrwendel (2) und damit das darin befindliche Strömungsmittel erwärmt.
8. Verfahren nach Anspruch 7. dadurch gekennzeichnet, daß man in dem Behälter (1) das Verfahren bei einem Vakuum von 0,2 bis 0,5 Torr und einer Gleichspannung von 400 V zu Beginn und reduzierend bis etwa 200 V während des Betriebes durchführt.



0066635



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 81 10 4374.4

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
X	DE - A1 - 2 932 139 (N. STAUDER) * ganzes Dokument *	1,3,7	F 24 H 1/10 H 05 B 7/16
A	DE - A1 - 2 813 385 (MITSUBISHI DENKI K.K.) * Seite 22, Absatz 2 bis Seite 25, Absatz 2; Seite 139, Absatz 3 bis Seite 141, Absatz 4 *	6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)
			F 24 H 1/10 H 05 B 7/16
			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
X	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort Berlin		Abschlußdatum der Recherche 21-01-1982	Prüfer KRABEL