

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 645 592 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94114259.8**

(51) Int. Cl.⁶: **F24H 9/18, F24H 7/00,
H05B 3/48**

(22) Anmeldetag: **10.09.94**

(30) Priorität: **24.09.93 DE 4332622**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.03.95 Patentblatt 95/13

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE ES FR GB

(71) Anmelder: **KKW Kulmbacher
Klimageräte-Werk GmbH
Am Goldenen Feld 18
D-95326 Kulmbach (DE)**

(72) Erfinder: **Kaim, Leo, Ing.
Wolferdorfer Strasse 4
D-96342 Stockheim (DE)
Erfinder: Asperger, Lutz, Dr.
Dachsweg 6
D-92637 Weiden (DE)**

(74) Vertreter: **Zenz, Joachim Klaus, Dipl.-Ing. et al
Patentanwälte Zenz, Helber, Hosbach,
Läufer,
Am Ruhrstein 1
D-45133 Essen (DE)**

(54) Elektrospeicherheizgerät.

(57) Das Elektrospeicherheizgerät hat drei Rohrheizkörper (11, 12, 13), die horizontal und parallel zueinander durch den Speicherkernraum (1) und die angrenzende Wärmedämmung (2a, 2b) geführt sind. Jeder Rohrheizkörper ist mit zwei parallelen Heizspiral (14...19) versehen, die an einem Ende zu einer Schaltwand (4) geführt und am entgegengesetzten Ende paarweise über Brückenelemente (21...23) in Reihe geschaltet sind. Durch geeignete Änderung der Anschlüsse an der Schaltwand (4) kann die Heizleistung bei optimaler Energieausbeute gestuft geändert werden.

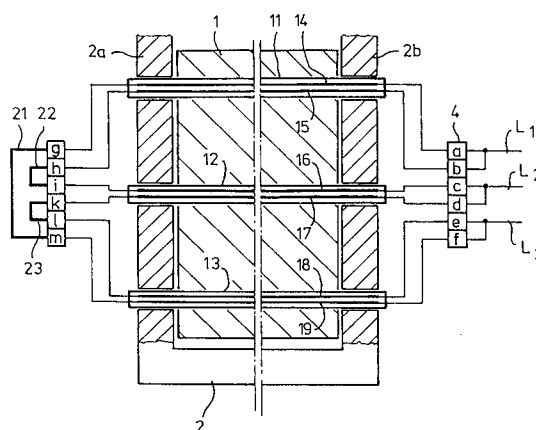


Fig. 1

EP 0 645 592 A1

Die Erfindung bezieht sich auf ein Elektrospeicherheizgerät mit mehreren Rohrheizkörpern, deren elektrische Anschlüsse in einen Anschlußraum geführt und zur gestuften Änderung der Heizleistung umschaltbar sind.

Bekanntlich hängt die Wärmekapazität von Elektrospeicherheizgeräten von der Masse des Wärmespeichers und dessen spezifischer Wärme ab. Bei einem fest vorgegebenen Heizwiderstand der Heizkörperanordnung wird bei einer bestimmten Netzspannung Volladung des Speichers nach einer vorgegebenen Aufladepériode erreicht.

Speicherheizgeräte dienen aber aus der Sicht der Elektrizitätserzeuger dazu, Netzlast in solchen Perioden zu erzeugen, in denen der nicht zu Heizzwecken benötigte allgemeine Energiebedarf niedrig ist. Derartige Schwachlastperioden sind strukturabhängig und von Bereich zu Bereich bzw. Elektrizitätswerk zu Elektrizitätswerk unterschiedlich lang und zeitverschoben.

Es ist deshalb wünschenswert, einem Wärmespeicher unterschiedliche ohm'sche Widerstände zuzuordnen, um unterschiedliche Schwachlastperioden und -periodendauern mit Elektrospeichern der gleichen Konfiguration abdecken zu können.

Bekannt sind Elektrowärmespeicher für Dreiphasen-Drehstromnetze, die unter Verwendung von jeweils drei Heizkörpern von Sternschaltung auf Dreieckschaltung - und umgekehrt - umgeschaltet werden können. Diese Umschaltung ermöglicht aber nur zwei Aufladepérioden, die sehr weit auseinanderliegen. Bei Verwendung der doppelten oder vielfachen Anzahl von Heizkörpern lassen sich sowohl bei der bekannten Stern-/Dreieckschaltung als auch bei nicht-symmetrischen Phasenbelastungen feinere Stufungen der Anschlußleistung und damit auch feiner gestufte Aufladepérioden erreichen. Diese differenzierte Einstellmöglichkeit geht aber mit einer entsprechenden Erhöhung des baulichen Aufwands bzw. der Anzahl einzelner Heizkörper einher. Als Heizkörper für Elektrospeicherheizgeräte sind Rohrheizkörper bekannt, in denen eine Wendel eines Widerstandsdrahtes in verdichtetem Magnesiumoxidsand eingebettet und in einem Schutzrohr gehalten ist. Jeder einzelne Heizkörper besitzt bei einer vorgegebenen Betriebsspannung nur eine fest vorgegebene Leistung.

Zwar gibt es mit mehreren Heizwendeln ausgestattete Mehrleistungsrohrheizkörper für Spezialanwendungen, z.B. Kaffeemaschinen oder Sektorheizungen in Arbeitsmaschinen. Die dort geforderten Einsatztemperaturen (150 ° bzw. 450 °C) liegen jedoch wesentlich niedriger als bei Elektrospeicherheizgeräten (ca. 900 °C). Die für diese anderen Einsatzfälle bekannten Mehrleistungsrohrheizkörper können nur in einfachen Formen, d.h. als gerade Rohre bei Dreifachwendeln und als kurze (ca. 0,5m lange) U-förmige geometrische Gebilde

als Zweifachwendel hergestellt werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das Elektrospeicherheizgerät der gattungsgemäßen Art so auszubilden, daß es mit vergleichsweise geringem baulichen und betrieblichen Aufwand auf mehrere verschiedene Leistungsstufen umschaltbar ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst,

- a) daß mindestens einer der Rohrheizkörper mit mehreren parallel oder konzentrisch angeordneten Heizspiralen versehen ist;
- b) daß mindestens ein Ende jeder Heizspirale in den Anschlußraum geführt ist; und
- c) daß Heizspiralen von mindestens zwei Rohrheizkörpern bei Bedarf auf der dem Anschlußraum abgewandten Seite der Rohrheizkörper durch eine Brücke in Reihe geschaltet sind.

Durch die Erfindung gelingt es, die in den Rohrheizkörpern integrierten Heizwendel zum Zwecke der Leistungsstufung beliebig zu kombinieren. Die Heizkörperrohre können ohne Bedienungsnachteile einfachste z.B. gerade Formen haben, aber auch über Krümmer verbunden werden, wobei der Krümmer u.U. durch Wahl des Verbindungsmaterials von einzelnen Wendeln nicht beheizt ist.

Bei einer bevorzugten Ausführung der Erfindung sind in einem Elektrospeicherheizgerät mindestens drei Mehrleistungsrohrheizkörper eingebaut. Bei zwei Heizwendeln pro Rohrheizkörper gibt es mindestens sechs beliebig kombinierbare Einzelleistungen und entsprechende Schaltkombinationen. Der herstellungstechnische Aufwand ist gering; denn die Rohrkörper können in das Elektrospeicherheizgerät herstellerseitig fest eingebaut werden. Die Auswahl der Gesamtanschlußleistung wird vom Installateur vor Ort getroffen, wobei die Einzelanschlüsse aller Heizspiralen unmittelbar im Anschlußraum zugänglich sind und ggf. durch geeignete Brückenelemente mit wenigen Handgriffen überbrückt werden können.

In der einfachsten Ausführungsform können alle Mehrleistungsrohrheizkörper mit geraden Schutzrohren versehen sein, die sowohl durch den Speicherkern als auch durch die Wärmedämmung parallel zueinander geführt sind. An dem einen Ende der Rohrheizkörper befindet sich der Anschlußraum und an dem gegenüberliegenden Ende sind Brücken, die die Einzelheizspiralen mindestens zweier Rohrheizkörper verbinden oder Rückführungsleitungen zum Hauptschaltraum vorgesehen. Diese einfache Ausführungsform hat den Vorteil, daß lange Anschlußleitungen als Rückführungen von dem entfernten Heizkörperende zum Anschlußraum bei einigen Leistungsstufen entfallen bzw. durch die in den Rohrheizkörpern zurückführenden Heizspiralen ersetzt sind. Es entfällt dadurch auch ein kostenaufwendiges Traversieren des Heißbereichs mit Rückführleitungen.

Bei Heizkörpern mit drei einzelnen Spiralen können die drei Heizspiralenenden auf der dem Anschlußraum abgewandten Seite auch intern miteinander verbunden sein, so daß sich eine separate Rückführung erübrigt.

Zur Minimierung der innerhalb von Mehrleistungsrohrheizkörpern vagabundierenden Ableitströme ist in Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, daß die Heizspiralen eines Rohrheizkörpers an einem Rohrheizkörper-Ende gleichphasig angeschlossen sind. Dadurch wird an einem Rohrheizkörper-Ende gleiches Spannungspotential eingespeist.

Die Anschlüsse der herstellerseitig fest eingebauten Mehrleistungsrohrheizkörper sind bei einem besonderen Ausführungsbeispiel an einer gemeinsamen Schaltwand im Anschlußraum angeordnet. Dies setzt mindestens U-förmig, vorzugsweise W-förmig gebogene Heizkörper voraus, um mit geringer Anzahl von Anschlußenden eine möglichst große Fläche des Speicherkerns gleichmäßig beheizen zu können. Dabei können die Rohre zweier benachbarter Rohrheizkörper an der dem Anschlußraum abgewandten Seite über einen Rohrkrümmen U-förmig miteinander verbunden sein. Bei dieser Ausführungsform braucht der Raum auf der dem Anschlußraum entgegengesetzten Seite des Elektrospeicherheizgeräts nicht zugänglich zu sein.

Als Widerstandsmaterial für die Heizspiralen bzw. Heizleiter eignet sich vor allem ein eisenfreier Nickelchromstahl 8020 mit einem Durchmesser von mindestens 0,15mm. Das Material des äußeren Schutzrohrs kann hochwärmebeständiger Stahl sein; geeignet ist die Qualität 1.4828 nach dem deutschen Stahlschlüssel. Die Ausgangswandstärke des Schutzrohrs gemessen vor der Verdichtung des den Widerstandsdraht umgebenden Magnesiumoxidsand sollte mindestens 0,4mm betragen. Der Enddurchmesser des Schutzrohrs nach der Verdichtung sollte mindestens 8mm, vorzugsweise mindestens 8,5mm betragen.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Fortbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der beigefügten Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 eine schematische Ansicht eines Elektrospeicherheizgeräts mit drei parallelen, geraden Mehrleistungsrohrheizkörpern.

Die Zeichnung zeigt schematisch ein Speicherheizgerät mit den folgenden Komponenten: einen Speicherkernraum 1, eine den Speicherkernraum 1 umgebende Wärmedämmung 2, von der zwei Seitenwände 2a und 2b geschnitten dargestellt sind, drei horizontal angeordnete Rohrheizkörper 11, 12 und 13, in denen jeweils zwei Heizspiralen 14, 15, 16, 17 und 18, 19 angeordnet sind, ferner eine in

einem Anschlußraum neben der Wärmedämmwand 2b angeordnete Schaltwand 4 sowie Brücken 21, 22 und 23, die an der der Schaltwand 4 abgewandten Seite jeweils zwei Heizspiralen miteinander verbinden.

Jeder Rohrheizkörper 11, 12 und 13 weist ein gerades Schutzrohr aus hochwärmebeständigem Stahl auf, das (bereits vom Hersteller) sowohl durch den Speicherkernraum 1 als auch durch die beiden Wärmedämmungswände 2a und 2b durchgeführt ist. Alle drei Rohrheizkörper verlaufen parallel zueinander und im wesentlichen horizontal. Jede der Heizspiralen 14 ... 19 ist an ihrem Anschlußende auf der Schaltwand 4 mit einem Anschluß a, b, c, d, e bzw. f verbunden. Die Einzelanschlüsse a...f sind in geeigneter Anschlußkombination (z.B. paarweise) mit den Drehstromphasen L₁, L₂ und L₃ beaufschlagbar. Die Anschlußkombination und damit die jeweils wirksame Anschlußleistung bzw. Ladedauer kann in der einfachsten Ausführung am Installationsort vom Heizungsinstallateur ausgewählt werden. Mit anderen Worten, die Anschlüsse a...f werden entsprechend beschaltet, ggf. auch unter Zuhilfenahme des neutralen Mittelleiters.

An ihrem dem Anschlußraum mit der Schaltwand 4 abgewandten Ende sind die Heizspiralen 14...19 über die Brücken 21, 22 und 23 paarweise in Reihe geschaltet. Wie zu sehen ist, lassen sich die Heizspiralen einerseits durch entsprechende Belegung der Anschlüsse a bis f und andererseits durch geeignete Wahl der Steckverbindungen der Brücken 21...23 mit den Anschlüssen g...m vielfach kombinieren und auf gestufte Leistungen einstellen. So können beispielsweise bei Beaufschlagung aller Anschlüsse a - f in der dargestellten Brückenkombination maximale Leistungen in allen drei Rohrheizkörper 11 ... 13 eingestellt werden. Andererseits kann beispielsweise durch Öffnen der Brücke 21 das Heizkörperpaar 11 und 13 nur mit halber Leistung betrieben werden. Mindestens einer der Mehrleistungsrohrheizkörper 11...13 kann auch als Zusatzheizstab zur Direktheizung verwendet werden. Bei Verwendung des Rohrheizkörpers 11 als Zusatzheizstab empfiehlt es sich, die dem Anschlußpaar a und b abgewandten Anschlüsse g und h der Heizspiralen 14 und 15 zu überbrücken und die Direktheizung an die Anschlüsse a und b anzulegen. Alternativ können aber auch bei der in der Zeichnung dargestellten Brückenkombination die beiden Heizspiralen 14 und 19 der Rohrheizkörper 11 und 13 zur Direktheizung und die Heizspiralen 15 bis 18 als Speicherheizspiralen verwendet werden.

Eine besonders günstige Nutzung und vielfache Leistungsstufung ist bei Verwendung von insgesamt sechs Mehrleistungsrohrheizkörpern mit jeweils zwei oder drei Heizspiralen möglich. Dabei

kann auch ein Anschlußmuster gewählt werden, bei dem zwischen den Anschlüssen an jeweils einem Ende jedes Rohrheizkörpers Gleichphasigkeit besteht. Bei einer solchen gleichphasigen Anordnung sind vagabundierende Ableitströme jeweils an den Enden der Mehrstufenrohrheizkörper minimiert. Anstelle der in der Zeichnung dargestellten lösbaren Brücken 21...23 können die Rohrheizkörper 11, 12 und 13 auch durch geeignete Rohrkrümmer U-förmig zusammengeschlossen werden. Ein W-förmiges Zusammenschließen ist bei mindestens vier Mehrleistungsrohrheizkörpern möglich.

Wie aus der Zeichnung zu sehen ist, ist der Aufwand bei der Herstellung und Montage der Mehrstufenrohrheizkörper 11...13 vergleichsweise äußerst gering. Die Rohrheizkörper brauchen nur in entsprechend vorgefertigte Bohrungen in den Komponenten 2a, 1 und 2b eingesetzt zu werden. Die Belegung der Anschlüsse a bis f und die Überbrückung bzw. Beschaltung der Heizspiralen an den entgegengesetzten Klemmen oder Anschlüssen g...m kann danach dem Installateur überlassen bleiben, damit das Elektrospeicherheizgerät den Netzgegebenheiten angepaßt werden kann. Auch eine nachträgliche Bedarfsanpassung beispielsweise bei späterer Verbesserung der Gebäudewärmedämmung ist mit geringem Installationsaufwand möglich.

Die beschriebene Ausbildung des Elektrospeicherheizgeräts eignet sich auch zu einer automatischen Bedarfsanpassung der Geräteanschlußleistung. Dies läßt sich einfach dadurch erreichen, daß bestimmte Leistungsstufen geregelt und bei zunehmendem Bedarf eine oder mehrere weitere Leistungsstufen z.B. computergesteuert zugeschaltet werden. Der Vorteil einer solchen geregelten Stufung der Anschlußleistung besteht darin, daß sich eine gleichmäßigere Auslastung der Netzkapazität über die gesamten Schwachlastperioden einstellen läßt. So wird vorteilhafterweise bei geringem prognostizierten Bedarf zunächst die Heizleistung eines Heizkörperpaars z.B. 11 und 12 durch Regelung des Stroms in den seriengeschalteten Heizspiralen 15 und 16 für die gesamte Dauer der Schwachlastperiode eingestellt. Bei zunehmendem Bedarf werden dann beispielsweise die Heizspiralen 17 und 18 geregelt oder mit voller Leistung zugeschaltet. In einer dritte Stufe können dann die Heizspiralen 14 und 19 geregelt oder mit voller Leistung zugeschaltet werden. Es ist vorteilhaft, nur die erste Stufe zu regeln und weitere Stufen voll zuzuschalten, um Energieregler auf niedrigstem Stromniveau dimensionieren zu können.

Im Rahmen des Erfindungsgedankens sind zahlreiche Abwandlung möglich. So können die Rohrheizkörper 11-13 auch vertikal oder diametral angeordnet werden. Bei Verwendung von U-förmigen Rohrheizkörpern werden steckbare Brücken

überflüssig. Die Beschaltung wird dann grundsätzlich auf nur einer Seite, nämlich im Anschlußraum bzw. auf der Schaltwand 4 durchgeführt. Eine Direktheizung kann auch als einfacher Heizstab den Mehrleistungsrohrheizkörpern zugeordnet werden.

Patentansprüche

1. Elektrospeicherheizgerät mit mehreren Rohrheizkörpern, deren elektrische Anschlüsse in einen Anschlußraum geführt und zur gestuften Änderung der Heizleistung umschaltbar sind, **dadurch gekennzeichnet**,
 - a) daß mindestens einer der Rohrheizkörper (11 ... 13) mit mehreren parallel oder konzentrisch angeordneten Heizspiralen (14...19) versehen ist;
 - b) daß mindestens ein Ende jeder Heizspirale in den Anschlußraum geführt ist; und
 - c) daß Heizspiralen von mindestens zwei Rohrheizkörpern auf der dem Anschlußraum abgewandten Seite der Rohrheizkörper durch eine Brücke (21...23) in Reihe schaltbar sind.
2. Elektrospeicherheizgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Heizspiralen (16, 17) eines Rohrheizkörpers (12) an einem Rohrheizkörper-Ende gleichphasig angeschlossen sind.
3. Elektrospeicherheizgerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Rohrheizkörper (11...13) parallel zueinander horizontal oder vertikal durch den Speicherkernraum (1) und die angrenzende Wärmedämmung (2a, 2b) geführt sind.
4. Elektrospeicherheizgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohre zweier benachbarter Rohrheizkörper (11...13) an der dem Anschlußraum abgewandten Seite über einen Rohrbogen U-förmig miteinander verbunden sind.
5. Elektrospeicherheizgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Zahl n der in ein Elektrospeicherheizgerät eingebauten Rohrheizkörper drei oder ein ganzzahliges Vielfaches von drei ist.
6. Elektrospeicherheizgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß ein Zusatzheizstab als Direktheizung im Elektrospeicherheizgerät vorgesehen und als Mehrstufen-Rohrheizkörper ausgebildet ist.

7. Elektrospeicherheizgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Einzelspirale der zur Kernbeheizung vorgesehenen Mehrstufen-Rohrheizkörper als Direktheizspirale geschaltet und auch außerhalb der Speicherperiode mit Strom beaufschlagbar ist. 5
8. Elektrospeicherheizgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizleiter (14...19) in den Mehrstufen-Rohrheizkörpern (11...13) aus einem eisenfreien Nickelchromstahl mit einem Durchmesser von mindestens 0,15mm vorgesehen sind. 10
9. Elektrospeicherheizgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Rohrheizkörper (11...13) ein äußeres Schutzrohr aus hochwärmebeständigem Stahl mit einer Wandstärke von mindestens 0,4mm aufweist. 15
10. Elektrospeicherheizgerät nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Enddurchmesser des Schutzrohrs mindestens 8mm beträgt. 20
11. Elektrospeicherheizgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohrabmessungen des Rohrheizkörper-Schutzrohrs auf die Heizleistung der zugehörigen Heizleiter so abgestimmt sind, daß die Oberflächenbelastung des Schutzrohrs maximal 4W/cm² beträgt. 25

35

40

45

50

55

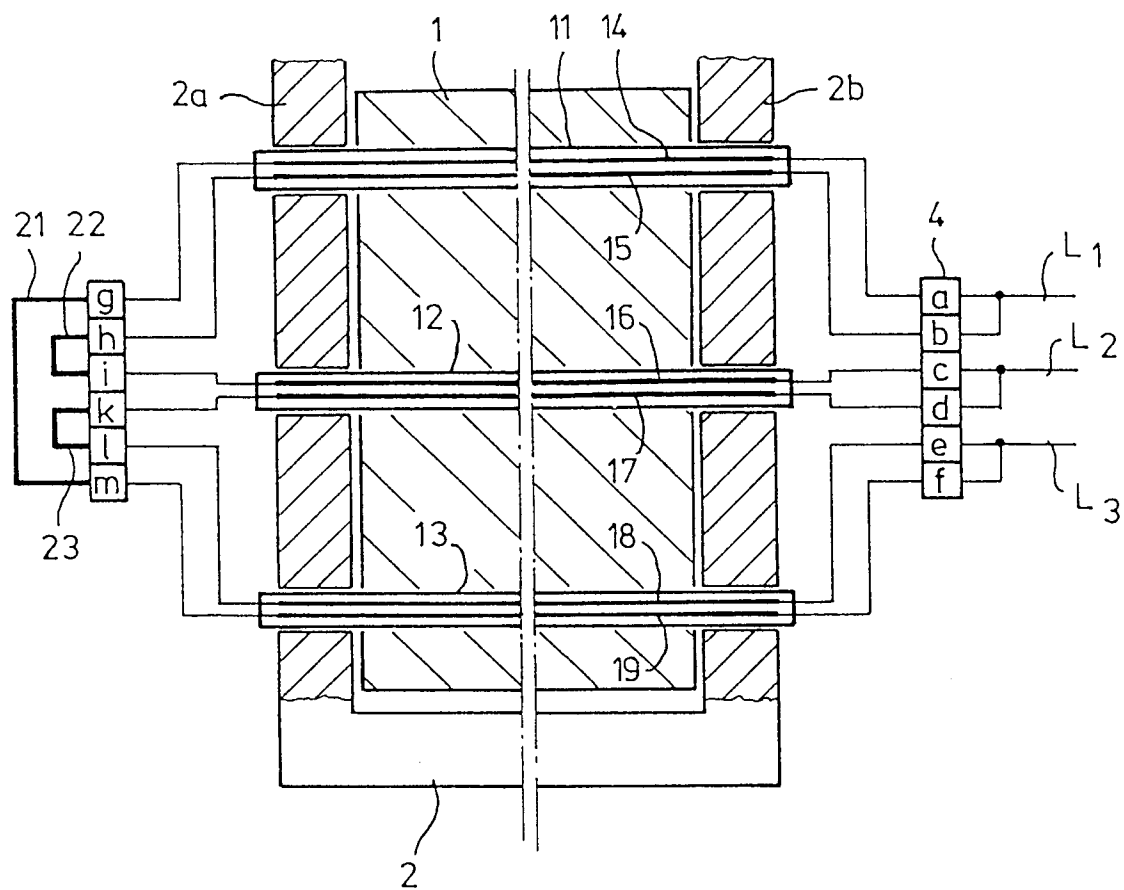


Fig. 1



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 11 4259

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	GB-A-1 029 401 (MUCKENFUSS) * das ganze Dokument * ---	1	F24H9/18 F24H7/00 H05B3/48
A	EP-A-0 061 665 (LICENCIA TALAMANYOKAT ERTEKESITŐ VALLALAT) * Abbildungen * ---	1	
A	GB-A-2 265 212 (DIMPLEX (UK) LIMITED) * das ganze Dokument * ---	1	
A	CH-A-339 681 (MAXIM AG FABRIK FÜR THERMO-ELEKTRISCHE APPARATE) * Ansprüche; Abbildungen * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F24H H05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchesort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 6. Januar 1995	Prüfer Van Gestel, H
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	