

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 711 962 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

15.05.1996 Patentblatt 1996/20

(51) Int. Cl.⁶: F24H 7/04

(21) Anmeldenummer: 95115377.4

(22) Anmeldetag: 29.09.1995

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE DE ES FR

(30) Priorität: 09.11.1994 DE 4439985

(71) Anmelder: KKW Kulmbacher Klimageräte-Werk
GmbH

D-95326 Kulmbach (DE)

(72) Erfinder: Bergmann, Tobias

D-95512 Neudrossenfeld (DE)

(74) Vertreter: Hosbach, Hans Ulrich et al

Zenz, Helber, Hosbach & Partner,

Patentanwälte,

Huyssenallee 58-64

D-45128 Essen (DE)

(54) Elektro-Speicherheizgerät

(57) Das Elektro-Speicherheizgerät hat einen Speicherkern (2), elektrische Heizkörper (3) zum Erwärmen des Speicherkerns, einen Strömungskanal (5), ein Gebläse (8), welches zum Entladen des Speicherkerns einen Luftstrom durch den Strömungskanal fördert und ein mit Eintritts- und Austrittsöffnungen (6;7) für den Strömungskanal versehenes Gerätegehäuse. Der Strömungskanal verläuft über eine Wärmetauscherfläche eines Wärmetauschers (10), der über metallische Wärmeleitflächen (14) mit dem Speicherkern (2) gekoppelt ist. Der Speicherkern kann über die Wärmeleitelemente und über den Wärmetauscher entladen werden. Zur Steuerung des Kopplungsgrades zwischen Speicherkern und Wärmetauscher ist letzterer lageveränderlich, insbesondere verschwenkbar am Gerätegehäuse gelagert. Die Entladung des Speicherkerns kann weitgehend über den Wärmetauscher und durch dessen Lageveränderung dosiert erfolgen, ohne daß der Strömungskanal durch den Speicherkern geführt zu werden braucht.

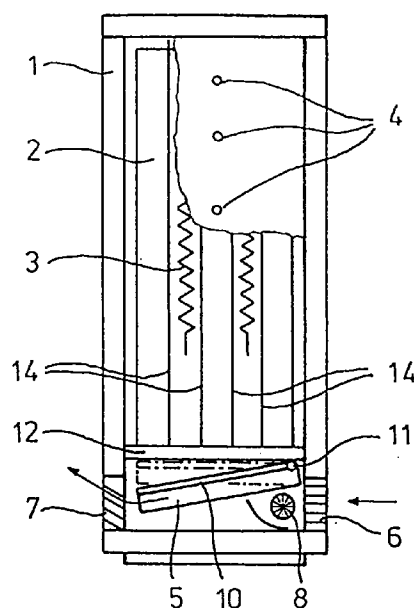


Fig. 1

EP 0 711 962 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Elektro-Speicherheizgerät mit einem Speicherkern, elektrischen Heizkörpern zum Erwärmen des Speicherkerns, wenigstens einem Strömungskanal, einem Gebläse, welches zum Entladen des Speicherkerns einen Luftstrom durch den wenigstens einen Strömungskanal fördert, und einem den Speicherkern, den Strömungskanal und das Gebläse aufnehmenden Gerätegehäuse, das mit Eintritts- und Austrittsöffnungen für den Strömungskanal versehen ist. Bei herkömmlichen Elektro-Speicherheizgeräten dieser Art ist der Strömungskanal in der Regel mehrfach umgelenkt durch den Speicherkern geführt. Die von dem Gebläse durch den Strömungskanal geführte Luft nimmt die Wärme unmittelbar von dem den Strömungskanal begrenzenden Speicherkernmedium auf und tritt aus den Austrittsöffnungen in den zu erwärmenden Raum aus. Die Ausbildung und der Verlauf sowie die geschickte Abgrenzung des Strömungskanals waren Voraussetzung für eine möglichst gleichmäßige Entladung des Speicherkerns und damit für einen akzeptablen Wirkungsgrad des Speicherheizgeräts. Ein optimaler Wärmeübergang vom Speicherkern auf die durch den Strömungskanal im Speicherkern geführte Gebläseluft ist nur mit entsprechendem baulichen Aufwand zu erreichen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gleichmäßige und dosierbare Entladung des gesamten Speicherkerns zuverlässig und mit relativ geringem baulichen Aufwand zu erreichen.

Diese Aufgabe wird bei dem gattungsgemäßen Elektro-Speicherheizgerät erfindungsgemäß dadurch gelöst,

daß ein Wärmetauscher im oder am Strömungskanal derart angeordnet ist, daß wenigstens eine seiner Wärmetauscherflächen mit einem durch den Strömungskanal geförderten Luftstrom in wärmetauschender Beziehung steht; und

daß zwischen Speicherkern und Wärmetauscher Kopplungsmittel vorgesehen sind, welche Wärme vom Speicherkern zum Wärmetauscher leiten, so daß der Speicherkern mittelbar über den Wärmetauscher entladbar ist.

Mit Hilfe der Kopplungsmittel kann die Wärme dem Speicherkern gleichmäßig entzogen und zum Wärmetauscher übertragen werden, von wo sie in einem vergleichsweise konzentrierten Bereich, nämlich im Bereich der dem Luftstrom ausgesetzten Wärmetauscherfläche, in den zu beheizenden Raum abgeführt werden kann. Der Strömungskanal läßt sich dadurch beträchtlich verkürzen und entsprechend einfach strukturieren. In Form beispielsweise von Platten, Stäben oder Rippen aus gut wärmeleitendem Metall können die Kopplungsmittel gleichmäßig über den Speicherkern verteilt und mit dessen Medium in innigen Kontakt gebracht werden. Über derartige Kopplungsmittel kann die Wärme selbst aus kritischen Eckbereichen ähnlich leicht abgeführt werden wie aus der Mitte eines blockförmigen Speicherkerns.

Der Speicherkern selbst kann ebenso wie das Gerätegehäuse äußerst kompakt ausgeführt werden, und die den Speicherkern umgebende Wärmedämmung kann nach den thermischen Dämmeigenschaften ausgewählt und ausgelegt werden.

Eine bevorzugte Weiterbildung der Erfindung besteht darin, daß der Kopplungsgrad zwischen Speicherkern und Wärmetauscher steuerbar ist. Zu diesem Zweck ist wenigstens eine Wärmetauscherfläche lagerveränderlich, beispielsweise im Gerätegehäuse verschiebbar und/oder verschwenkbar angeordnet. Durch die Möglichkeit zur Änderung des Kopplungsgrades zwischen Speicherkern und Wärmetauscher kann auf die sonst übliche stetige oder nicht-stetige Gebläsedrehzahlregelung verzichtet werden. Dadurch wird der Benutzerkomfort entsprechend erhöht, denn die Entladung läßt sich bei sehr niedrigen Gebläsedrehzahlen ohne störende Schaltgeräusche relativ genau durch einfache Änderung des Kopplungsgrades bzw. der Lage des Wärmetauschers regeln.

Zur Lageänderung der wenigstens einen Wärmetauscherfläche dient ein Stellantrieb, der über einen Regler in Abhängigkeit von einer Regelabweichung, insbesondere von einer Temperaturabweichung gesteuert wird.

Bei entsprechender Bemessung und Anordnung der Wärmetauscherflächen kann unter Umständen auf ein Gebläse ganz verzichtet und ein Konvektionsstrom über die Wärmetauscherflächen geleitet werden, der ähnlich einem statischen Speicherheizgerät die Wärme aus dem Gerät abführt und einen wesentlichen Teil der Entladung des Speicherkerns bewirkt. In jedem Fall können mit Hilfe von über die Wärmetauscherflächen geleitete Konvektionsströmen Ruhephasen des Gebläses verlängert und trotzdem alle Bereiche des Speicherkerns gleichmäßig entladen werden.

Bei einem anderen Ausführungsbeispiel der Erfindung ist der Wärmetauscher an einer Halterung aus einem Material mit einem hohen thermischen Ausdehnungskoeffizienten derart angeordnet, daß der Kopplungsgrad zwischen Speicherkern und Wärmetauscher in Abhängigkeit von der Temperatur der Halterung veränderlich ist.

Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist ein Wärmetauscher nur an einer Seite, beispielsweise unterhalb oder oberhalb des Speicherkerns angeordnet.

Die Kopplungsmittel können gemäß einer Weiterbildung der Erfindung mindestens eine Schicht aus flexiblem Wärmeübertragungsmaterial aufweisen, die in einer Grenzzone zwischen Speicherkern und Wärmetauscher, beispielsweise an der Unterseite des Speicherkerns angeordnet ist. Als flexibles Wärmeübertragungsmaterial eignet sich besonders eine Matte aus Metallwolle.

Eine besonders günstige und gleichmäßige Wärmeübergabe vom Speicherkern auf den Wärmetauscher wird erfindungsgemäß dadurch ermöglicht, daß der Speicherkern durch kasten- oder kassettenartige Metall-

behälter gebildet ist, die mit einer Salzschnmelze oder Salzmischung gefüllt sind. Die Salzschnmelze oder Salzmischung hat vorzügliche Wärmespeichereigenschaften.

Die Salzschnmelze und Salzmischung schmiegt sich relativ homogen und innig an die die Wärme abführenden Metallbehälterwände an, so daß an deren Enden und Übergabestellen zum Wärmetauscher und an den anschließenden, zum Wärmetauscher parallelen Behälterwänden ein hohes Wärmepotential zur Verfügung gestellt wird.

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

Im folgenden wird die Erfindung anhand von in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

- Fig. 1 einen schematischen Vertikalschnitt durch eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäß ausgebildeten Elektro-Speicherheizgerätes, wobei ein Teil des Speicherkerns weggebrochen dargestellt ist;
- Fig. 2 eine schematische Teilansicht auf ein abgewandeltes Ausführungsbeispiel mit einem zur Änderung des Kopplungsgrades verschiebbaren Wärmetauscher; und
- Fig. 3 eine schematische perspektivische Ansicht auf einen Teil eines Speicherheizgeräts mit einer Speicherkernstruktur, die sich für das neue Elektro-Speicherheizgerät besonders eignet.

Bei dem in Fig. 1 schematisch dargestellten Ausführungsbeispiel des neuen Elektro-Speicherheizgeräts umschließt ein mit einer Wärmedämmung versehenes Gerätegehäuse eine Aufnahmekammer für einen Speicherkern 2. In dem Speicherkern sind elektrische Heizkörper 3 zum Erwärmen des Speicherkerns in gleichmäßiger Verteilung angeordnet. Der Speicherkern 2 ist als kompakter, im wesentlichen geschlossener Block ausgebildet. Ein Teil des Speicherkerns ist weggebrochen dargestellt, so daß eine Reihe von Gehäusedurchbrüchen 4 sichtbar wird, durch die Konvektionsströme aus dem Gehäuseinnenraum in den zu beheizenden Raum nach außen austreten und für eine gewisse statische Entladung des Speicherkerns sorgen können.

Ein relativ breiter Strömungskanal 5 erstreckt sich von einer mit Eintrittsöffnungen versehenen Eintrittsblende 6 ausgehend durch eine bodenseitige Gehäusenkammer bis zu einer auf der gegenüberliegenden Gehäuseseite angeordneten Austrittsöffnung 7. Hinter der Eintrittsblende 6 ist im Strömungskanal 5 ein Gebläse 8 angeordnet, das einen Luftstrom von der Eintrittsseite durch den Strömungskanal 5 zur Austrittsöffnung 7 fördert, um den Speicherkern zu entladen. Der Strömungskanal 5 wird auf der dem Speicherkern 2 zugewandten Seite durch einen im beschriebenen Ausführungsbeispiel als Rippenrohr-Wärmetauscher aus-

gebildeten Wärmetauscher 10 begrenzt. Der Wärmetauscher 10 ist an seinem der Eintrittsblende 6 benachbarten Ende über ein Schwenklager 11 gehalten und kann mit Hilfe eines in der Zeichnung nicht dargestellten Schwenkantriebs in verschiedene Schwenkstellungen gebracht werden. In der Grenzzone unmittelbar im Anschluß an die Unterseite des Speicherkerns 2 ist eine Wärmeübertragungsmatte 12 aus Metallwolle angeordnet, die sich bei hochgeklapptem Wärmetauscher 10 unter dem Andruck der benachbarten Wärmetauscherfläche flexibel zusammendrücken läßt. Dabei schafft die Wärmeübertragungsmatte 12 einen ausgezeichneten Wärmeübergang zwischen dem Wärmetauscher 10 und den Wärmeübergangsflächen des Speicherkerns 2. Im Speicherkern 2 sind wärmeleitende Kopplungselemente in Form von vertikal verlaufenden Metallwänden 14 eingezeichnet, die mit dem Speichermedium 2 in innigem Kontakt stehen. Über diese Kopplungselemente 14 wird die Wärme unmittelbar aus dem Speicherkern 2 nach unten abgeführt und über die wärmeübertragende flexible Metallwollenmatte 12 auf die benachbarte, obere Wärmetauscherfläche übertragen. Die vom Speicherkern 2 auf den Wärmetauscher 5 übertragbare Wärmemenge läßt sich erkennbar durch Änderung der Schwenklage des Wärmetauschers 5 ändern. Sie ist in der horizontalen (strichpunktierten) Stellung bei vollständigem Kontakt des Wärmetauschers mit der zusammengedrückten flexiblen Matte 12 am größten und in der weitergehenden, mit ausgezogenen Linien dargestellten unteren Schwenkposition am geringsten. Der Kopplungsgrad und somit die vom Luftstrom durch den Strömungskanal 5 abgeführte Wärmemenge ist daher einerseits von der Temperatur des Speicherkerns 2 und andererseits von der Relativposition des schwenkbaren Wärmetauschers 5 abhängig. Das Gebläse 8 kann daher in langen Aktivperioden mit gleichbleibend niedriger Drehzahl betrieben werden, wobei der Wärmebedarf durch Variation der Schwenkposition des Wärmetauschers kontinuierlich gedeckt wird.

Anstelle von Metallwänden können geeignete andere Kopplungsmittel zum Transport der Wärme aus dem Speicherkern 2 in die Grenzzone zwischen Matte 12 und Wärmetauscher 5 verwendet werden.

Bei dem in Fig. 2 in Teilansichten dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Wärmetauscher 5' über eine Schubstange 20 gegenüber der Übergabefläche an der Unterseite des als Block dargestellten Speicherkerns 2 verschiebbar. Der Stellantrieb der Schubstange 20 ist in der schematischen Darstellung gemäß Fig. 2 nicht gezeigt; derartige Stellantriebe sind beispielsweise in Form von Spindelantrieben oder Zahnstangenantrieben in vielfältiger Ausführung bekannt.

Fig. 3 zeigt in perspektivischer Ansicht eine Ausführungsform des Speicherheizgeräts, bei dem eine Deckwand des Gehäuses 1 fortgelassen ist und das obere Ende des Speicherkerns und die diesen umgebende Wärmedämmung 15 freigelegt sind. Der in Fig. 3 gezeigte Speicherkern enthält kassettenförmige Metallbehälter 14', die mit einer Salzschnmelze oder Salzmi-

schung als Speichermedium gefüllt sind. Derartige Speichermedien haben vorzügliche Speichereigenschaften und gewährleisten einen hervorragenden Wärmeübergang zu den begrenzenden Wänden der Metallbehälter 14'. Diese wirken bei dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel als Kopplungselemente und transportieren die im Speichermedium gespeicherte Wärme zu den Übergabeflächen im Bodenbereich des Speicherkerns 2'.

Im Rahmen des Erfindungsgedankens sind zahlreiche Abwandlungen möglich. So kann der Strömungskanal oberhalb des Speicherkerns und/oder entlang einer der Gehäuse-Seitenwände verlaufen. Bei schwenkbarer Anordnung des Wärmetauschers 5 empfiehlt sich die in Fig. 1 dargestellte eintrittsseitige Anordnung des Gebläses 8; andererseits kann aber das Gebläse auch an der Austrittsseite nahe der Austrittsblende 7 angeordnet sein. Im Bereich der beweglichen Enden des Wärmetauschers 5 können flexible Schürzen angebracht sein, die den Strömungskanal im Bereich der Übergangsstellen bei Bewegung des Wärmetauschers 5 abdichten.

Patentansprüche

1. Elektro-Speicherheizgerät mit einem Speicherkern (2), elektrischen Heizkörpern (3) zum Erwärmen des Speicherkerns, wenigstens einem Strömungskanal (5), einem Gebläse (8), welches zum Entladen des Speicherkerns einen Luftstrom durch den wenigstens einen Strömungskanal (5) fördert und einem den Speicherkern (2), den Strömungskanal (5) und das Gebläse (8) aufnehmenden Gerätegehäuse, das mit Eintritts- und Austrittsöffnungen (6;7) für den Strömungskanal versehen ist,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein Wärmetauscher (10) im oder am Strömungskanal (5) derart angeordnet ist, daß wenigstens eine seiner Wärmetauscherflächen mit einem durch den Strömungskanal geförderten Luftstrom in wärmetauschender Beziehung steht; und
daß zwischen Speicherkern (2) und Wärmetauscher (10) Kopplungsmittel (14,12) vorgesehen sind, welche Wärme vom Speicherkern zum Wärmetauscher leiten, so daß der Speicherkern mittelbar über den Wärmetauscher entladbar ist.
2. Speicherheizgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kopplungsgrad zwischen Speicherkern (2) und Wärmetauscher (10) steuerbar ist.
3. Speicherheizgerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine Wärmetauscherfläche zur Steuerung des Kopplungsgrades lageveränderlich, insbesondere durch einen Stellantrieb im Gerätegehäuse verschiebar und/oder verschwenkbar angeordnet ist.
4. Speicherheizgerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein Stellantrieb zur Änderung des Kopplungsgrads zwischen Speicherkern und Wärmetauscher in Abhängigkeit von einer Temperatur-Regelabweichung regelbar ist.
5. Speicherheizgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Wärmetauscher an einer Halterung aus einem Material mit einem hohen thermischen Ausdehnungskoeffizienten derart angeordnet ist, daß der Kopplungsgrad zwischen Speicherkern und Wärmetauscher in Abhängigkeit von der Temperatur der Halterung veränderlich ist.
6. Speicherheizgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Kopplungsmittel (12,14) wärmeleitende, vorzugsweise metallische Elemente in Form von Metallplatten (14) und/oder -rippen und/oder -stäben aufweisen, die einen Teil des Speicherkerns (2) unter Wärmeübernahme aus letzterem durchdringen und in Richtung des Wärmetauschers (10) verlaufen.
7. Speicherheizgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Speicherkern (2) durch kassettenartige Metallbehälter gebildet ist, die mit einer Salzschnmelze oder Salzmischung gefüllt sind.
8. Speicherheizgerät nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die kassettenartigen Metallbehälter mit parallelen ebenen Wänden zusammengestellt sind und die Behälterwände Kopplungsmittel zur Wärmeübertragung auf die Wärmetauscher bilden.
9. Speicherheizgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Wärmetauscher als Rippenrohr-Wärmetauscher ausgebildet ist.
10. Speicherheizgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Kopplungsmittel wenigstens eine Schicht (12) aus flexiblem Wärmeübertragungsmaterial, beispielsweise eine Metallwollmatte (12) aufweisen, die in einer Grenzzone zwischen Speicherkern und Wärmetauscher angeordnet ist.

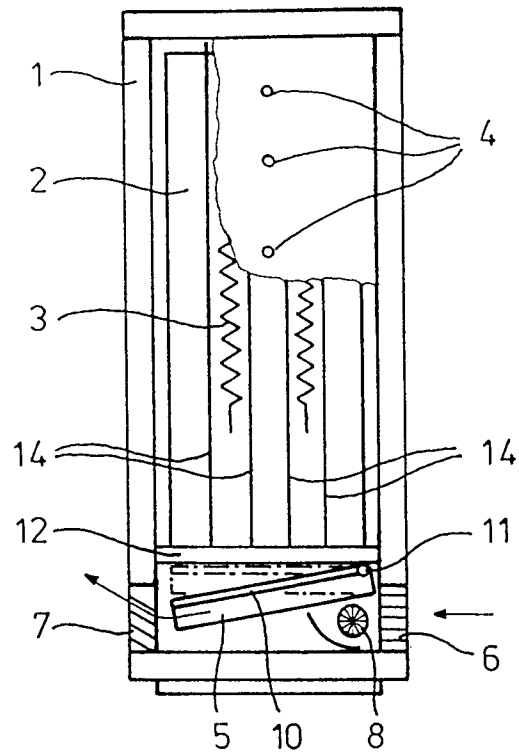


Fig. 1

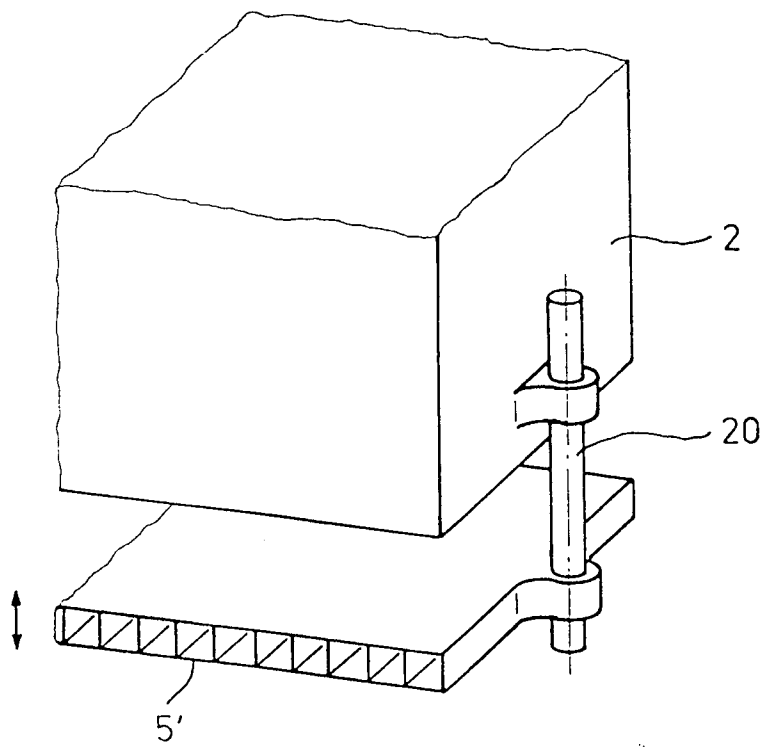


Fig. 2

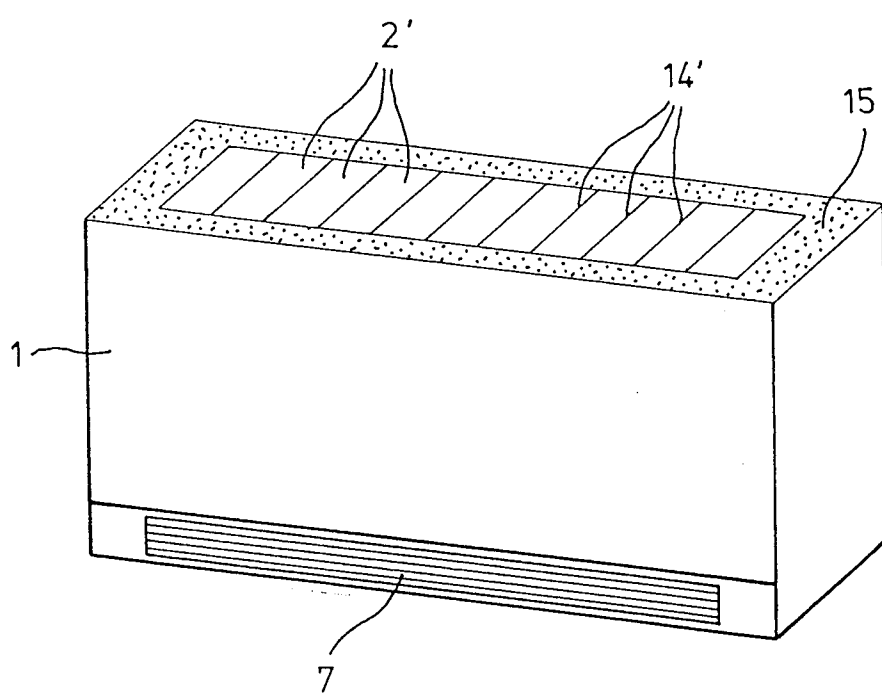


Fig. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 11 5377

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	US-A-2 434 575 (MARSHALL) * Spalte 3, Zeile 22 - Spalte 4, Zeile 63; Abbildungen *	1,2	F24H7/04
A	FR-A-2 018 896 (STREBELWERK GMBH) 26.Juni 1970 * Anspruch 1; Abbildungen *	1	
A	DE-A-15 79 829 (BÜRGER) 27.August 1970 * Anspruch 1; Abbildungen *	1	
A	DE-A-21 29 850 (SIEMENS AG) 21.Dezember 1972 * Anspruch 1; Abbildungen *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F24H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 13.Februar 1996	Prüfer Van Gestel, H
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer andern Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)