



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 0 890 800 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**07.08.2002 Patentblatt 2002/32**

(51) Int Cl.7: **F24D 19/10, F24H 9/12**

(21) Anmeldenummer: **98111996.9**

(22) Anmeldetag: **29.06.1998**

(54) **Ein- oder mehrreihiger Heizkörper mit zumindest zwei verschieden ausgelegten Abschnitten**

Radiator with one or more plates having at least two different sections

Radiateur a une ou a plusieurs plaques avec au moins deux sections différentes

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT DE FR GB IT**

(30) Priorität: **10.07.1997 DE 19729633**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**13.01.1999 Patentblatt 1999/02**

(73) Patentinhaber: **KERMI GmbH**  
**94447 Plattling (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Fonfara, Harald**  
**94551 Lalling (DE)**

• **Arndt, Markus**  
**94557 Niederalteich (DE)**  
• **Artinger, Manfred**  
**94530 Auerbach (DE)**

(74) Vertreter: **Schwabe - Sandmair - Marx**  
**Stuntzstrasse 16**  
**81677 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 916 911** **DE-A- 4 041 191**  
**DE-A- 19 710 069**

**EP 0 890 800 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen zwei- oder mehrreihigen Heizkörper, insbesondere Flachheizkörper, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1, einen einreihigen Heizkörper mit plattenförmig ausgebildeten Heizkörper sowie einen Elektroheizkörper.

**[0002]** Flachheizkörper werden üblicherweise aus profilierten bzw. mit Prägungen versehenen Halbschalen vorzugsweise aus Stahlblech gefertigt, die miteinander verschweißt sind und dabei waagrechte sowie senkrechte Strömungskanäle ausbilden können. Zur Erhöhung der Heizleistung werden üblicherweise profilierte Bleche (Konvektionsprofile bzw. -bleche) mit vorzugsweise Rechteckprofilen an den Heizkörperoberflächen angebracht. Flachheizkörper gehören - bezogen auf die Heizleistung - zu den günstigsten Heizkörpertypen und zeichnen sich neben vorteilhaften dekorativen und hygienischen Eigenschaften vor allem durch eine vergleichsweise geringe Masse aus, was sich vorteilhaft auf ihr Regelverhalten auswirkt, insbesondere im Hinblick auf energiesparende Heizungssysteme.

**[0003]** Heizungssysteme und damit auch Heizkörper sind üblicherweise auf extrem niedrige Außentemperaturen (sog. Auslegungsfall) ausgelegt, bei denen noch eine angenehme Raumtemperatur erbracht werden soll. Als Parameter zur Auslegung des Heizkörpers dienen insbesondere die den Heizkörper durchströmende Wassermenge, der Strömungswiderstand sowie das Verhältnis der Heizkörperabschnitte mit überwiegend konvektiver und strahlender Wärmeabgabe. Sind diese Parameter mithin üblicherweise auf extreme Heizbedingungen abgestimmt, so erfordert gerade der sogenannte Teillastbereich mit vergleichsweise niedriger geforderter Heizleistung, welcher den größten Teil der Heizperiode über vorherrscht, eine andere Auslegung und ein anderes Verhalten des Heizkörpers.

**[0004]** Um die geforderte Heizleistung zu erbringen, besitzen sogenannte einreihige Flachheizkörper eine einzige Heizplatte mit im wesentlichen einteiligem Aufbau. Dagegen besitzen zweireihige Flachheizkörper, d. h. Heizkörper mit einer vorderen, dem zu beheizenden Raum zugewandten Platte und einer dahinter angeordneten Platte, üblicherweise einen symmetrischen Aufbau, wobei die vordere und hintere Heizplatte stets symmetrisch, d. h. mit gleicher Wassermenge, angeströmt wird. Dies gilt entsprechend auch für die vordersten beiden Heizplatten eines drei- oder mehrreihigen Flachheizkörpers.

**[0005]** Mit Inkrafttreten der Wärmeschutzverordnung 95 wurden die Anforderungen an die Wärmeisolationseigenschaften so verschärft, daß die Heizkörper selbst an vergleichsweise kalten Tagen nur noch im Teillastbereich, d.h. mit niedriger Vorlauftemperatur betrieben werden.

**[0006]** Gerade im Teillastbereich, d.h. bei vergleichsweise milder Außentemperatur, wirkt sich der genannte einteilige bzw. symmetrische Aufbau nachteilig aus. Im

Teillastbereich müssen Heizkörper nur noch Heizleistungen von wenigen 100 Watt erbringen, so daß sie nur noch von vergleichsweise wenig Wasser durchströmt werden. Wegen des üblicherweise hohen Anteils der Konvektion an der Gesamtwärmeabfuhr wird der einzige oder vordere, dem Raum zugewandte Abschnitt eines einreihigen Heizkörpers mit Konvektionsblechen eine vergleichsweise geringe Temperatur aufweisen. Dieser nachteilige Effekt wird bei mehrreihigen Heizkörpern aufgrund des symmetrischen Aufbaus noch verstärkt, weil ja zur Heizung nicht nur der vordere Abschnitt dient sondern auch dahinter angeordnete Abschnitte. Somit wird über die vordere Heizplatte nur ein Teil der gesamten Wärme abgeführt. Bei niedriger Heizleistung bleibt die vordere Heizplatte somit vergleichsweise kalt. Im Vergleich zur Körpertemperatur kalte Heizkörperoberflächen wirken sich jedoch nachteilig auf das Raumklima aus, weil diese als unbehaglich empfunden werden.

**[0007]** Die DE 196 143 30 C1 und DE-A-4041191 zeigen einen Heizkörper mit zwei Heizplatten, die über eine Verbindungsleitung mit einem Ventil miteinander verbunden sind. Beide Heizplatten sind als Konvektoren ausgelegt, so daß die vorstehend wie auch nachstehend ausgewiesenen Nachteile auch hier auftreten.

**[0008]** Im Teillastbereich kommt hinzu, daß plötzlich hinzutretende Fremdwärmequellen, wie zum Beispiel unregelmäßige Sonneneinstrahlung plötzlich eingeschaltete Glühbirnen, Deckenstrahler oder Computer sowie zusätzliche Personen im zu beheizenden Raum zu einer weiteren Verringerung der erforderlichen Heizleistung führen, was bei hohem Konvektionsanteil des Heizkörpers gleichfalls sehr rasch zu kalten Heizkörperoberflächen führt. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß mit zunehmend besserer Wärmeisolation ehemals auf hohe Heizleistungen ausgelegte Heizkörper auch bei extremen Außentemperaturen fast nur noch im Teillastbereich arbeiten brauchen.

**[0009]** Angesichts dieser Problemlage hat die Erfindung die Aufgabe, die eingangs genannten ein- bzw. mehrreihigen Heizkörper unter Beibehaltung der erreichbaren Heizleistung im Hinblick auf die besonderen Bedingungen im Teillastbereich dahingehend weiterzubilden, daß die Raumbegleichheit erhöht werden kann, daß die dem Raum zugewandte Oberfläche oder zumindest größere Teilabschnitte davon im Teillastbereich möglichst warm sein sollen, ferner daß der Heizkörper in seiner Auslegung an einen Voll- und Teillastbetrieb angepaßt werden kann, so daß insgesamt die vorteilhaften Eigenschaften von Flachheizkörpern in jeder Hinsicht beibehalten oder gar gesteigert werden können.

**[0010]** Unter vorteilhaften Eigenschaften seien hier insbesondere die hohe Heizleistung bei vergleichsweise niedrigen Heiz- und Herstellungskosten sowie das gute Regelverhalten verstanden, also Merkmale, die sich unmittelbar auf die Behaglichkeit und das Raumklima des beheizten Raumes auswirken.

**[0011]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale der Ansprüche 1, 9, 10 und 13

**[0012]** Hierzu weist ein erfindungsgemäßer zwei- oder mehrreihiger Heizkörper vorzugsweise einen einzigen Vorlaufanschluß auf, der nur mit der vorderen bzw. raumseitigen Heizplatte verbunden ist. Warmes Wasser, das durch diesen Vorlauf einströmt, wird entlang der oberen Längskante der vordersten Heizplatte und durch hierzu senkrecht verlaufende und geeignet ausgebildete Strömungskanäle möglichst gleichförmig über den vordersten, dem Raum zugewandten Abschnitt verteilt. Unabhängig davon, ob der Heizkörper im Vollast- oder Teillastbereich betrieben wird, wird dem vorderen Abschnitt somit wärmeres Wasser zugeführt als den übrigen Abschnitten. Folglich wird sich der vordere Abschnitt bei gleicher Heizleistung wärmer und somit behaglicher anfühlen als bei herkömmlichen Systemen. Vorzugsweise wird dieser vorteilhafte Effekt noch dadurch verstärkt, daß der vordere Abschnitt einen höheren Strahlungsanteil als die übrigen Abschnitte des Heizkörpers besitzt.

**[0013]** Damit das Wasser von dem vorderen in den oder die dahinter angeordneten Abschnitte strömen kann, ist zumindest ein Verbindungsrohr vorgesehen, das vorzugsweise in einem unteren Eckbereich des Heizkörpers angeordnet ist. Wasser, das in die dahinter angeordnete Heizplatte einströmt, wird vorzugsweise zunächst in Richtung der oberen Längskante nach oben geführt, von einem dort befindlichen Querkanal wieder verteilt und über hierzu senkrecht verlaufende Strömungskanäle einem Rücklaufanschluß im unteren Eckbereich zugeführt.

**[0014]** Falls drei oder mehr Heizplatten vorgesehen sind, so kann die Führung des Wassers im dritten und allen folgenden Abschnitten entsprechend erfolgen, was strömungstechnisch der Reihenschaltung von drei oder mehr Heizkörpern entspricht. Bei einem dreireihigen Heizkörper ist jedoch auch die Parallelschaltung der hinteren beiden Heizplatten und deren Serienschaltung mit der vordersten Heizplatte möglich, wozu zweckmäßig das Verbindungsrohr zwischen der vordersten und der zweiten Heizplatte bis zur hintersten Heizplatte durchgeführt wird.

**[0015]** Vorteilhaft ist, daß in jedem Fall zunächst der vordere Heizkörper mit Warmwasser versorgt wird, so daß dieser gerade im Teillastbereich im Vergleich zu herkömmlichen Heizkörpern eine höhere Oberflächentemperatur aufweisen wird, so daß dieser ein wesentlich behaglicheres Raumklima vermitteln kann.

**[0016]** Da der erste bzw. vordere Heizkörperabschnitt über seine gesamte Oberfläche gerade im Teillastbereich vergleichsweise gleichmäßig erwärmt wird, ist es somit selbst bei niedriger Heizleistung noch möglich, einen Strahlungsausgleich zur kalten Oberfläche eines über dem Heizkörper angeordneten Fensters vorzunehmen. Dies ist bei herkömmlichen Heizkörpern aufgrund des hohen Konvektionsanteils nicht möglich.

**[0017]** Ein weiterer Vorteil ist, daß ein erfindungsge-

mäßer Heizkörper ein gleichmäßigeres Temperaturprofil auf den Heizkörperoberflächen ermöglicht. Indem nämlich das einströmende Wasser zuerst ausschließlich über die vordere, dem Raum zugewandte Heizplatte geführt wird, wird die Wassertemperatur nach Durchströmen des vorderen Heizkörpers beispielsweise im Vollastbetrieb noch nicht die Rücklauf-temperatur erreicht haben, wie es ja bei herkömmlichen Systemen der Fall wäre, sondern einen Wert annehmen, der in etwa in der Mitte zwischen der Vorlauf- und der Rücklauf-temperatur liegt. Somit ist die Temperaturverteilung über die Heizkörperoberfläche gleichmäßiger, was die Auslegung des Heizkörpers sowie seine Konstruktion erleichtert. Ganz besonders vorteilhaft ist das gleichmäßigere Temperaturprofil gerade im Teillastbereich, was allein schon an dem Beispiel ersichtlich wird, wenn ein Heizkörperthermostat die Strömungsgeschwindigkeit des Wassers so einstellt, daß die Wassertemperatur nach Durchlaufen des vorderen Heizkörpers nahezu auf Raumtemperatur abgefallen ist, wohingegen dies bei gleicher Heizleistung für einen herkömmlichen, symmetrisch angeströmten Heizkörper bereits in der Mitte des Heizkörpers der Fall wäre, dessen Oberfläche sich somit größtenteils kalt und unbehaglich anfühlen würde.

**[0018]** Zweckmäßigerweise wird zum Beispiel ein zweireihiger Heizkörper nur an seiner hinteren Heizplatte mit Konvektionsprofilen versehen sein, so daß ein solcher erfindungsgemäßer Heizkörper raumseitig einen relativ großen Strahlungsanteil an der Gesamtheizleistung aufweist, der hintere Konvektionsabschnitt aber im Teillastbereich nicht mehr erwärmt wird. Genügt ein solcher Heizkörper dem sogenannten Auslegungsfall, der die maximale Heizleistung bei sehr niedriger Außentemperatur vorgibt, so wird dieser gerade bei relativ milden Außentemperaturen, die ja überwiegend vorherrschen, einen vergleichsweise hohen Strahlungsanteil aufweisen. Bei niedrigen Außentemperaturen wird hingegen auch die hintere Heizplatte erwärmt, so daß der Konvektionsanteil größer wird.

**[0019]** Vorteilhaft ist, daß der Heizkörperexponent eines solchen Heizkörpers nicht über den gesamten Temperaturbereich konstant ist, sondern im Teillastbereich aufgrund des sehr viel größeren Strahlungsanteils kleiner ist als bei größeren Heizleistungen, wo der Konvektionsteil größer ist. Somit ist im Teillastbereich zum Erreichen einer bestimmten Heizleistung eine vorteilhaft niedrige Vorlauf-temperatur erforderlich. Somit hilft ein erfindungsgemäßer Heizkörper gerade im Teillastbereich, der einen Großteil des Heizbetriebes ausmacht, Heizkosten zu sparen.

**[0020]** Ein weiterer Vorteil ist, daß erfindungsgemäß die dem Raum zugewandte Heizplatte wärmer ist, was zwar eigentlich bei jedem Heizkörper erwünscht ist, weil ja nicht die hintere Wand sondern vor allem der Raum beheizt werden soll, was jedoch bei der symmetrischen Auslegung herkömmlicher Heizkörper nicht realisierbar ist. Somit geht weniger Wärme durch die hinter Heizkör-

pern häufig dünnere Wandisolierung nach außen hin verloren. Bevorzugt wird der erfindungsgemäße Heizkörper zusätzlich an seiner Rückseite mit einem Strahlungsschirm versehen, und zwar üblicherweise aus Aluminium in mehrlagiger bzw. Sandwich-Bauweise, um die Wärmeisolation zur Wand hin vorteilhaft zu erhöhen. Zweckmäßig ist ein solcher Strahlungsschirm auch zwischen der vorderen und der hinteren Heizplatte vorgesehen, um die vordere Heizplatte von der hinteren Heizplatte thermisch zu isolieren. Ein weiterer Vorteil ist, daß die numerische Simulation und damit die Auslegung eines erfindungsgemäßen Heizkörpers erleichtert wird, weil gerade Singularitäten bzw. in diesem Fall ein sehr großer lokaler Wärmeverlust sehr schwierig zu simulieren sind.

**[0021]** Weitere Vorteile ergeben sich bei speziellen Anwendungen wie in Kindergärten oder bei der Verwendung im Fernwärmesystemen. So ist es gerade bei Heizkörpern in Kindergärten erwünscht bzw. bereits gesetzliche Auflage, daß die vordere Heizplatte unter gar keinen Umständen höhere Temperaturen als beispielsweise 60 °C erreichen darf. Während dies bei üblichen Heizkörpern nur durch eine Verringerung der Vorlauf-temperatur und somit der Heizleistung möglich ist, braucht man den erfindungsgemäßen Heizkörper nur umzudrehen, so daß die heißere Heizplatte nicht raumseitig sondern wandseitig angeordnet ist, wodurch bei gleicher Heizleistung die Gefahr einer Verbrühung nicht mehr entsteht. Eine solche Anordnung würde bevorzugt auch in Fernwärmesystemen, insbesondere in Ländern des ehemaligen Ostblocks, verwendet werden, wo teilweise Vorlauf-temperaturen von bis zu 130 °C realisiert sind. Bei üblichen Heizkörpersystemen, die symmetrisch angeströmt werden, verbrühen sich die Hausbewohner regelmäßig, insbesondere in der Nähe des Vorlaufanschlusses. Auch in einem solchen Fall braucht man den erfindungsgemäßen Heizkörper einfach umdrehen, so daß dann die raumseitige Heizplatte eine vergleichsweise akzeptable Temperatur annimmt. Sollte die Wärmeisolation oder das Fernwärmesystem zu einem späteren Zeitpunkt verbessert werden, so braucht man bei dann niedrigeren Vorlauf-temperaturen den erfindungsgemäßen Heizkörper einfach nur umzudrehen, so daß dann die oben genannten vorteilhaften Eigenschaften voll zum Tragen kommen, ohne daß ein neuer Heizkörper angeschafft werden muß.

**[0022]** Üblicherweise befinden sich sowohl der Vorlauf- als auch der Rücklaufanschluß an einer Seitenkante des Heizkörpers. Gerade bei längeren Heizkörpern wird jedoch gemäß einer weiteren Ausführungsform einem mittigen Anschluß der Vorzug gegeben. Dabei wird zweckmäßigerweise das Warmwasser mittig in die vordere Heizplatte eingespeist, wo es sich sodann in eine linke und rechte Strömung verzweigt, bis es - im Falle eines zwei- bzw. mehrreihigen Heizkörpers - im Bereich der Mitte der hintersten Heizplatte wieder in den Wasserrücklauf zurückgespeist wird. Zweckmäßigerweise wird dabei das Warmwasser am oberen Rand des vor-

deren Heizkörpers eingespeist. Bei einer bevorzugten Ausführungsform befindet sich jedoch sowohl der Vorlauf als auch der Rücklauf am unteren Rand des Heizkörpers, wozu es erforderlich ist, daß das einströmende Warmwasser wie nachstehend beschrieben nach oben geführt wird. Dies ist auch am hinteren Heizkörper notwendig, nachdem das Wasser aus dem vorderen in den hinteren Heizkörper eingeströmt ist.

**[0023]** Vorteilhaft an einem mittigen Anschluß ist gerade bei langen Heizkörpern wiederum die sehr gleichmäßige Temperaturverteilung, braucht doch Warmwasser, welches den Heizkörper im Teillastbetrieb mit vergleichsweise niedriger Strömungsgeschwindigkeit durchströmt, nur die halbe Heizkörperlänge zurückzulegen, bevor es den vorderen Heizkörper verläßt, so daß sich auch die seitlichen Randabschnitte des Heizkörpers noch warm anfühlen können. Ein weiterer Vorteil dieser Anschlußvariante ist, daß ein solcher Heizkörper gerade bei niedrigen Außentemperaturen, wenn kalte Glasflächen über dem Heizkörper zu sogenannten Kaltluftwalzen führen, diese entlang der gesamten Heizkörperlänge durch aufströmende Warmluft verwirbelt und überkompensiert werden können. Somit hat man weder an dem vorderen noch an dem hinteren Ende des Heizkörpers herabstürzende Kaltluft an den Füßen zu befürchten, wie es bei einem seitlichen Vorlaufanschluß der Fall wäre.

**[0024]** Die genannten Lösungsprinzipien können jedoch nicht nur für mehrlagige, sondern auch für einlagige Heizkörper verwendet werden. Dadurch wird bei vergleichbarer Gesamtauslegung ein Heizkörper mit vorteilhaft großem Strahlungsanteil möglich, der gerade bei niedrigen Heizleistungen eine sich angenehm warm anfühlende Heizkörperoberfläche aufweist, während ein solcher Heizkörper bei hohen Heizleistungen dennoch über einen ausreichend großen Konvektionsanteil verfügt, so daß dieser auch für die wenigen extrem kalten Wintertage ausreicht.

**[0025]** Ein solcher erfindungsgemäßer einreihiger Heizkörper weist gemäß Patentanspruch 9 wenigstens zwei verschieden ausgelegte Abschnitte auf, von denen ein erster Abschnitt, der vorzugsweise dem zu beheizenden Raum zugewandt ist, in Strömungsrichtung gesehen vor den übrigen Abschnitten angeordnet ist.

**[0026]** Bei einem solchen Heizkörper strömt das Wasser zunächst über einen Vorlaufanschluß in einen ersten Abschnitt, der sich vorzugsweise im oberen Bereich des Heizkörpers befindet. Sollte der Vorlaufanschluß jedoch aus baulichen Gründen am unteren Rand des Heizkörpers vorgesehen sein, so wird das Wasser erfindungsgemäß zunächst in den oberen Abschnitt umgelenkt, beispielsweise mit Hilfe eines speziell ausgestalteten Strömungskanals oder der nachfolgend beschriebenen Stützeinlage. Anschließend wird das Wasser über die gesamte obere Längskante des Heizkörpers verteilt und in Richtung des Rücklaufes umgelenkt. Vorzugsweise weist der erste Abschnitt keine Konvektionsprofile auf, wodurch ein sehr großer Strahlungsan-

teil an der Wärmeabfuhr von etwa 50 % für diesen Abschnitt möglich wird. Anschließend gelangt das Wasser dann über einen zweiten Abschnitt, der vorzugsweise mit Konvektionsprofilen versehen ist und sich üblicherweise am unteren Bereich des Heizkörpers befindet, zum Rücklauf. Bevorzugt und auch aus hygienischen Gründen befinden sich die Konvektionsprofile in diesem Abschnitt an der dem Raum abgewandten Seite des Heizkörpers.

**[0027]** Vorteilhaft ist, daß sich ein solcher Heizkörper aufgrund der Querverteilung des Strömungsmittels über seine gesamte Länge bzw. Breite warm anfühlt und zwar wegen des hohen Strahlungsanteils selbst noch im Teillastbetrieb. Auch wenn der untere Abschnitt bei niedrigen Heizleistungen "kalt" bleibt, so wird gerade der im Vergleich zu herkömmlichen einreihigen Heizkörpern besonders warme obere Abschnitt um so mehr als angenehm empfunden. Vorzugsweise ist dieser Abschnitt deshalb auf Kniehöhe angeordnet, insbesondere bei Heizkörpern für Bürogebäude.

**[0028]** Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform ergibt sich, wenn der Strahlungsabschnitt unmittelbar mit einer Isolation versehen ist, die sich wenigstens über einen größeren Bereich seiner Rückseite erstrecken sollte. Bei dieser Ausführungsform läßt sich der Konvektionsanteil des Strahlungsabschnittes noch weiter verringern und durch eine Verringerung des konvektiven Wärmeverlustes der Strahlungsanteil ganz deutlich vergrößern.

**[0029]** Um diesen Effekt zu verstärken, ist eine Trennung auch der Strömungsverhältnisse im ersten und zweiten Abschnitt zweckmäßig, was z.B. durch einen größeren Strömungswiderstand oder längere Strömungswege bzw. eine größere Wärmeaustauschfläche im ersten Abschnitt erreicht wird.

**[0030]** Hierzu erstrecken sich die Strömungskanäle im ersten Abschnitt vorzugsweise in horizontaler Richtung, während diese in den übrigen Abschnitten, wie sonst üblich, in vertikaler Richtung verlaufen. Bevorzugt wird der erste Abschnitt durch einen Trennsteg von den übrigen Abschnitten getrennt, der von mindestens einem Verbindungskanal durchbrochen wird. Durch eine mäanderförmige Strömungsführung im ersten Abschnitt und die Anordnung des Verbindungskanals vorzugsweise diametral gegenüber dem Vorlaufanschluß, wird eine vorteilhaft große Wärmeaustauschfläche im ersten Abschnitt erreicht, um den Strahlungsanteil zu erhöhen.

**[0031]** Vorteilhaft ist, daß auch der einreihige Heizkörper aufgrund des unterschiedlichen Verhältnisses zwischen Konvektions- und Strahlungsanteil im Teil- und Vollastbetrieb einen nicht-linearen Heizkörperexponenten besitzt, der sich gerade bei niedrigen Heizleistungen vorteilhaft verkleinert, was zu einer Heizkostensparnis führt, wie zuvor beschrieben.

**[0032]** Dieser vorteilhafte Effekt kann sowohl bei ein- als auch mehrreihigen Heizkörpern zusätzlich noch dadurch verstärkt werden, daß mittels einer regelbaren Mechanik insbesondere bei niedrigen Heizleistungen

Abdeckbleche über die Konvektionsprofile geschoben werden, wodurch die Konvektion von Luft behindert und somit derjenige Anteil der Wärme, der über Wärmestrahlung abgegeben wird, noch weiter gegenüber dem durch Konvektion abgeführten Anteil erhöht werden kann.

**[0033]** Bevorzugt versieht man deshalb den erfindungsgemäßen Heizkörper in demjenigen Abschnitt, dem im Teillastbetrieb weniger Wärme zugeführt wird, mit einem Temperatursensor. Üblicherweise befindet sich dieser Abschnitt am unteren Ende des Heizkörpers. Bevorzugt ist der Temperatursensor mit einem Ausdehnungsvolumen verbunden, das über eine temperaturabhängige Stellbewegung eine Abdeckjalousie, wie oben erwähnt, verschiebt. Die Stellbewegung wird dabei gerade so geregelt, daß die konvektive Wärmeabfuhr bei größeren Heizleistungen und somit höheren Temperaturen im Sensorbereich größer wird.

**[0034]** Vorteilhaft ist, daß der Heizkörperexponent in diesem Fall noch variabler ausgelegt werden kann, so daß sich selbst für den Fall, daß sich die Konvektionsprofile über die gesamte Oberfläche des Heizkörpers erstrecken, ein Heizkörper mit optimaler Heizleistung im Vollastbetrieb bei optimal hohem Strahlungsanteil im Teillastbetrieb realisieren läßt.

**[0035]** Weitere Vorteile ergeben sich bei einem einreihigen Heizkörper, wenn seine Seitenabschnitte nach hinten bzw. wandseitig zurückgebogen werden, um sich bei zweimaligem und im wesentlichen rechtwinkligen Biegen auf der rückwärtigen Seite parallel und mit Abstand zu der vorderen Platte zu erstrecken. Diese Ausführungsform kommt dem eines zweireihigen Heizkörpers sehr nahe. Bei einem solchen Heizkörper wird zweckmäßigerweise der mittlere Abschnitt nicht mit Konvektionsprofilen versehen sein, damit in diesem, dem Raum zugewandten Abschnitt, der Strahlungsanteil möglichst groß ist. An den zurückgebogenen Seitenabschnitten sind dagegen bevorzugt jeweils Konvektionsprofile angebracht, die sich dort bevorzugt über die gesamte Oberfläche des Heizkörpers erstrecken.

**[0036]** Falls sich die rückwärtigen Heizkörperflächen nahezu über die gesamte Breite der Vorderfläche erstrecken, wird der dem Raum zugewandte Mittelabschnitt zweckmäßigerweise mit dem Vorlaufanschluß versehen sein, während rückseitig die dann vorhandenen zwei Rücklaufanschlüsse zusammengeführt werden. Neben der insbesondere im Teillastbetrieb gleichmäßiger erwärmten Vorderfläche ist an dieser Ausführungsform besonders vorteilhaft, daß sie eigentlich einem zweilagigen Heizkörper nahekommt, ohne daß hierzu zwei Heizkörper durch Verbindungsrohre miteinander verbunden werden müßten, was üblicherweise zu höheren Herstellungskosten führt. Das geeignete Verbiegen eines einlagigen Heizkörpers ist hingegen vergleichsweise einfach zu realisieren.

**[0037]** Gerade für Länder mit milden Wintern erweist sich eine weitere Variante des erfindungsgemäßen einreihigen Heizkörpers als besonders vorteilhaft, bei wel-

cher der Rücklauf rohrartig ausgebildet ist und sich hinter dem Heizkörper über einen wesentlichen Teil dessen Länge erstreckt. Zweckmäßigerweise ist dieser Rücklauf mit mehreren bevorzugt kreis- oder rechteckförmigen Konvektionskörpern versehen, die bei kühlen Außentemperaturen den durch Konvektion abgeführten Wärmeanteil erheblich heraufsetzen, die sich jedoch an milden Tagen und insbesondere im Teillastbetrieb kaum noch erwärmen, weil sich das Warmwasser ja bereits an der vorderen Heizkörperfläche auf Raumtemperatur abgekühlt hat. Zweckmäßigerweise wird bei dieser Ausführungsform die vordere Heizkörperfläche gar nicht mit Konvektionsblechen versehen sein.

**[0038]** Vorteilhaft ist, daß bei dieser Ausführungsform bei vergleichsweise niedrigen Herstellungskosten ein Heizkörper mit ausreichender Heizleistung und exzellentem Regelverhalten geschaffen werden kann. Bevorzugt wird hierzu ein bereits mit Konvektionskörpern versehenes Rohr verwendet, das als preisgünstige Meterware erhältlich ist. Der Durchmesser dieses Rohres sowie die Gesamtfläche der Konvektionskörper kann an die Auslegung des Heizkörpers angepaßt werden. Bevorzugt ist ein solcher Heizkörper zusätzlich auch an seiner vorderen Heizkörperfläche mit Konvektionsprofilen versehen, die zusätzlich durch die bereits erwähnte verstellbare Abdeckjalousie abgedeckt werden können.

**[0039]** Damit die Strömung wie zuvor beschrieben von einem unteren Eckbereich nach oben hin umgelenkt werden kann, verwendet die Erfindung sogenannte Stützeinlagen mit einem ausgeformten Abströmrohr und einer Querbohrung. Im bestimmungsgemäßen Einbau befindet sich die Querbohrung in Verlängerung eines Anschlußabschnittes, d.h. des Vorlauf- bzw. des Rücklaufanschlusses, oder in der Verlängerung eines Verbindungsrohres zur Verbindung der vorderen mit der hinteren Heizplatte. Außerdem befindet sich das Abströmrohr in einem der sich in vertikaler Richtung erstreckenden Strömungskanäle einer Heizplatte, so daß die Abströmung vorteilhaft in einen bestimmten Strömungskanal konzentriert werden kann.

**[0040]** Vorteilhaft ist, daß sich bei Verwendung einer erfindungsgemäßen Stützeinlage der Vorlaufanschluß im unteren Bereich des Heizkörpers befinden kann, ohne daß eine außerhalb des Heizkörpers befindliche Ventilgarnitur mit Steigrohr zur Führung des Wassers nach oben hin verwendet werden muß. Dies hilft zusätzlich Herstellungskosten zu sparen.

**[0041]** Der Gegenstand der Erfindung wird anhand der beigelegten, schematischen Zeichnungen bevorzugter Ausführungsbeispiele näher erläutert. Dabei werden weitere Vorteile und Merkmale gemäß der Erfindung offenbart. Erfindungsgemäß können die einzelnen Merkmale auch in beliebiger anderer Weise kombiniert werden. Es zeigen:

Figur 1 einen erfindungsgemäßen zweireihigen Flachheizkörper in perspektivischer Vorderansicht,

Figur 2 einen erfindungsgemäßen zweireihigen Heizkörper mit mittigen Vorlauf- und Rücklaufanschlüssen,

5 Figur 3 einen zweireihigen Heizkörper in Querschnittsansicht bei dem die Konvektionsbleche mittels eines Ausdehnungsvolumens und einer Abdeckjalousie abgedeckt werden können,

10 Figur 4 eine Schemadarstellung eines erfindungsgemäßen einreihigen Heizkörpers,

Figur 5 einen erfindungsgemäßen einreihigen Heizkörper mit nach hinten zurückgebogenen Seitenabschnitten und mittigen Anschlußabschnitten,

15 Figur 6 einen weiteren erfindungsgemäßen einreihigen Heizkörper mit rückwärtigem Rohrabschnitt, der mit Konvektionskörpern versehen ist,

20 Figur 7 eine erfindungsgemäße Abstandseinrichtung (Stützeinlage) zur Umlenkung des den Heizkörper durchströmenden Heizmediums, und zwar in ihrer bestimmungsgemäßen Position,

25 Figur 8 schematisch die Beschaltung eines erfindungsgemäßen Elektro-Flachheizkörpers,

Figur 9 den Einbau eines erfindungsgemäßen Heizkörpers in eine Vorwandinstallation in einer Querschnittsansicht, und

30 Figur 10 eine Ausführungsform, bei der der Konvektionsabschnitt neben den Strahlungsabschnitt angeordnet ist.

**[0042]** Figur 1 zeigt einen erfindungsgemäßen zweireihigen Heizkörper mit sog. gleichseitigem Anschluß oben, bei dem sich der Vorlaufanschluß (VL) in einem oberen Eckbereich (a) der vorderen Heizplatte (1) und der Rücklaufanschluß (RL) an einem unteren Eckbereich (d') der hinteren Heizplatte (1') befindet. Das durch den Vorlaufanschluß einströmende Warmwasser wird geeignet über die vordere Heizplatte verteilt, bevor es über einen Verbindungsabschnitt (c-c'), vorzugsweise einem Rohr aus Metall oder Kunststoff, in die hintere Heizplatte (1') geleitet wird. Zweckmäßig ist eine Heizplatte aus zwei Halbschalen bzw. profilierten Platten, vorzugsweise aus Stahlblech oder Kunststoff, hergestellt, die wasserdicht miteinander verschweißt bzw. verbunden sind. Zur gleichmäßigeren Verteilung des Strömungsmittels, vorzugsweise Wasser, ist das jeweilige Profil so ausgelegt, daß sich in der Heizplatte mehrere sich in vertikaler Richtung (a-d) erstreckende Strömungskanäle sowie jeweils ein Querströmungskanal an der oberen und unteren Längskante (a-b bzw. d-c) befinden. Zur gleichmäßigeren Verteilung können sich die jeweiligen Querströmungskanäle in Längsrichtung trichterförmig aufweiten.

**[0043]** Wasser, das in den unteren Eckbereich (c') der hinteren Heizplatte einströmt, muß zunächst in den oberen Eckbereich (b') umgeleitet werden. Die natürliche

Neigung von Warmwasser aufzusteigen, wird zweckmäßigerweise durch eine spezielle Ausbildung der hinteren Heizplatte (1') in diesem Eckbereich unterstützt. Zu diesem Zweck kann in einem der sich in vertikaler Richtung erstreckenden Strömungskanäle ein Röhren vorgesehen sein, das mit dem Verbindungsabschnitt (c-c') verbunden ist, so daß einströmendes Wasser nach oben hin umgeleitet wird. Dieses Röhren wird dann entbehrlich, wenn dieser Strömungskanal von dem unteren Querströmungskanal getrennt ist. Zu diesem Zweck kann jedoch auch die erfindungsgemäße Stützeinlage verwendet werden, wie nachfolgend beschrieben.

**[0044]** Im oberen Eckbereich (b') wird das Wasser wiederum in horizontaler Längsrichtung umgeleitet, wie durch die gestrichelten Pfeile angedeutet, bevor es wiederum durch die vertikalen Strömungskanäle in Richtung des Rücklaufanschlusses im unteren Eckbereich (d') strömt. Zur einfachen Herstellung können die vordere und die hintere Heizplatte gleich ausgebildet sein, so daß sich auch der Vorlaufanschluß (VL) im unteren Eckbereich (d) der vorderen Heizplatte befinden kann. Hierzu muß das durch den Vorlaufanschluß (VL) einströmende Warmwasser zunächst in den oberen Eckbereich (a) umgeleitet werden, vorzugsweise mit Hilfe einer der vorstehend angeführten Vorkehrungen.

**[0045]** Zur Erhöhung des durch Konvektion abgeführten Wärmeanteils können an den Heizplatten Konvektionsprofile bzw. -bleche (2) angebracht sein, die in Draufsicht ein Rechteck- oder Wellenprofil aufweisen können. Bei einer bevorzugten Ausführungsform sind sowohl die vordere als auch die hintere Heizplatte mit jeweils einem Konvektionsprofil versehen. Denkbar ist jedoch auch, daß nur die hintere Heizplatte mit einem oder zwei Konvektionsprofilen versehen ist. Zur weiteren Erhöhung der Heizleistung kann der Heizkörper auch über eine dritte Heizplatte verfügen, die hinter der zweiten Heizplatte angeordnet und entweder parallel oder seriell mit dieser geschaltet ist.

**[0046]** Durch Verwendung eines anschließbaren, beispielsweise anschraubbaren Verbindungsrohres (c-c') brauchen die Heizplatten nicht fest miteinander verbunden sein, sondern können modular an die jeweiligen Gegebenheiten angepaßt werden.

**[0047]** Gerade im Teillastbereich, d.h. bei niedrigen Heizleistungen bzw. bei niedrigen Strömungsgeschwindigkeiten des Strömungsmittels, wird nur die vordere Heizplatte (1) erwärmt, nicht jedoch die hintere, was zur Behaglichkeit des Raumklimas beiträgt. Sind an der vorderen Heizplatte keine Konvektionsprofile angebracht, so werden von dieser üblicherweise etwa 50% der Wärme über Strahlung abgeführt. Der Heizkörper verfügt dann über einen vergleichsweise kleinen Heizkörperexponenten, so daß er im Vergleich zu einem Heizkörper mit großem Konvektionsanteil noch bis zu niedrigeren Strömungsgeschwindigkeiten und somit vorteilhaft besser geregelt werden kann.

**[0048]** Gerade bei längeren Heizkörpern, wie sie für

größere Räume, insbesondere Büroräume, notwendig sind, kann es nun sein, daß sich der Heizkörper im Bereich des Vorlaufanschlusses (a) warm, aber bereits weit vor dem Verbindungsabschnitt (c) kalt anfühlt. Dies kann dazu führen, daß die durch den Heizkörper verursachte Konvektion weit vor dem Verbindungsabschnitt nicht mehr ausreicht, um herabfallende Kaltluft, die von einem über dem Heizkörper befindlichen Fenster herührt, durch aufsteigende Warmluft zu verwirbeln und nach oben hin mitzuführen. Die Folge wäre, daß eine Person, die sich beispielsweise im Bereich des Vorlaufanschlusses des Heizkörpers aufhält, warme Füße hat, während eine andere Person im Bereich des Verbindungsabschnittes aufgrund der herabfallenden Kaltluft kalte Füße haben wird.

**[0049]** Zur Vermeidung dieses nachteiligen Effektes sieht eine erfindungsgemäße Ausführungsform gemäß Figur 2 eine mittige Anordnung des Vorlauf- bzw. Rücklaufanschlusses und eine vorzugsweise symmetrische Verzweigung des einströmenden Warmwassers in eine linke und rechte Strömung vor. Hierzu ist vorzugsweise unterhalb des Vorlaufanschlusses (VL) ein Quervorsprung vorgesehen, wie in Figur 2 durch den Querbalken dargestellt. Zur Überführung der Strömung in die hintere Heizplatte sind in den unteren Eckbereichen (d bzw. c) der vorderen Heizplatte jeweils zwei Verbindungsrohre (d-d' bzw. c-c') vorgesehen, an deren Enden sich jeweils wiederum ein Röhren, eine erfindungsgemäße Stützeinlage oder eine andere geeignete Einrichtung befindet, um die Strömung in der hinteren Heizplatte nach oben hin umzulenken. Nach Aufprallen des Strömungsmittels in den oberen Eckbereichen (a' bzw. b') der hinteren Heizplatte wird die Strömung zur Mitte (m) hin umgelenkt. In der Mitte des oberen Querströmungskanals kann ein Trennsteg zur Trennung der linken und der rechten Strömung ausgebildet sein, wie durch den vertikalen Querbalken angedeutet. Über die vertikalen Strömungskanäle sowie den Querströmungskanal an der unteren Längskante der hinteren Heizplatte gelangt das Strömungsmittel schließlich zum Rücklauf (RL).

**[0050]** Während die Oberflächentemperatur bei einem Heizkörper mit seitlichem Vorlaufanschluß über die gesamte Breite des Heizkörpers abfällt, wird das entsprechende Temperaturprofil bei mittigem Vorlaufanschluß symmetrisch sein.

**[0051]** Weil die vordere Heizplatte vor der hinteren Heizplatte angeströmt wird, werden die von den beiden Heizplatten abgeführten Wärmemengen insbesondere im Teillastbereich unterschiedlich sein. Dies ist abhängig von der individuellen Auslegung der Heizplatten. Zwar wird man zur Verringerung der Herstellungskosten beide Heizplatten gleich auslegen wollen. Damit der Heizkörper jedoch selbst bei niedrigen Heizleistungen noch eine warme vordere Heizplatte besitzen kann, wird die vordere Heizplatte vorzugsweise einen größeren Strahlungsanteil besitzen, während die hintere Heizplatte, um die geforderte Heizleistung bei kalten Tagen

zu erreichen, vorzugsweise einen hohen Konvektionsanteil aufweist. Vorzugsweise besitzt die vordere Heizplatte deshalb kein Konvektionsprofil.

**[0052]** Als Kompromißlösung zwischen diesen beiden Extremen umfaßt eine weitere erfindungsgemäße Ausführungsform eine verstellbare Abdeckjalousie, die in Abhängigkeit, insbesondere von der zu erbringenden Heizleistung, die Anströmung von Raumluft an die Konvektionsprofile regelt. Figur 3 zeigt eine Querschnittsansicht eines erfindungsgemäßen zweireihigen Heizkörpers mit verstellbarer Abdeckjalousie für zwei Konvektionsprofile (2).

**[0053]** Hierzu ist vorzugsweise die dem Raum zugewandte vordere Heizplatte (1) mit einem Temperatursensor (6) sowie einem Ausdehnungsvolumen (3) versehen, wie es beispielsweise auch zur Verstellung von Fenstern in Gewächshäusern verwendet wird. Ein quer zu den Heizplatten (1, 1') beweglicher Ventilstößel ist einerseits mit dem Ausgleichsvolumen (3) und andererseits mit einem der Abdeckbleche (7) verbunden, um bei Temperaturänderung eine Verstellung des Abdeckblechs zu bewirken. Zur Übertragung dieser Verstellbewegung auf das zweite Abdeckblech ist ein scherenartiges Führungsgestänge (5) mit ortsfestem Mittel- bzw. Drehpunkt und zwei Führungsstangen vorgesehen, deren eines Ende jeweils fest und deren anderes Ende jeweils gleitbeweglich mit einem Abdeckblech verbunden ist. Um eine Rückstellkraft zu bewirken, können mehrere Federelemente (4) vorgesehen sein, so daß die Abdeckbleche (7) einerseits gegen das scherenartige Führungsgestänge (5) drücken und andererseits gegen die Federelemente (4), die ihrerseits gegen einen Halterahmen drücken. Falls nur ein Konvektionsprofil vorgesehen ist, so genügt es, den Ventilstößel direkt mit einem Abdeckblech zu verbinden, so daß es keines Führungsgestänges bedarf.

**[0054]** Bei dem Ausdehnungsvolumen handelt es sich um eine Thermostatkapsel, mit einem Flüssigkeitsvolumen, das sich unter Erwärmung ausdehnt bzw. bei Abkühlung zusammenzieht. Üblicherweise verwendete Flüssigkeiten sind Wachs oder Paraffin. Das Ausdehnungsvolumen ist nun so beschaffen, daß eine Wärmeausdehnung des Volumens in eine Verstellbewegung des Ventilstößels übersetzt wird. Die zugehörige Verstellbewegung kann linear oder auch nichtlinear von der Temperatur abhängen, oder einer Sprungfunktion bei vorzugebender Sprungtemperatur nahekommen. Über die scherenartige Mechanik wird die Verstellbewegung des Ventilstößels in eine Querbewegung der Abdeckbleche umgesetzt. Diese ist vorzugsweise so ausgelegt, daß bei vergleichsweise hohen Temperaturen im unteren Abschnitt des vorderen Heizkörpers, also dann, wenn der Heizkörper eine hohe Heizleistung abgeben soll, die Abdeckbleche (7) die Konvektionsprofile (KB) freigeben, so daß Luft die Konvektionsprofile ungehindert anströmen kann. In diesem Fall gibt der Heizkörper seine Wärme überwiegend durch Konvektion ab. Der zugehörige Heizkörperexponent für Konvektionsheiz-

körper ist vergleichsweise groß, zum Beispiel 1,5. Falls nun die Temperatur im unteren Endabschnitt der vorderen Heizplatte abfällt, werden die Abdeckbleche (7) verstellt und überdecken die Konvektionsprofile, so daß der durch Wärmestrahlung abgeführte Wärmeanteil zunimmt und die Gesamtheizleistung insgesamt abnimmt. Aufgrund des erhöhten Strahlungsanteils ist der zugehörige Heizkörperexponent kleiner, zum Beispiel 1,25, was sich vorteilhaft auf das Regelverhalten im Teillastbetrieb auswirkt.

**[0055]** Ein solches Regelverhalten läßt sich auch dadurch erzielen, daß zur Regelung ein Thermostatventil verwendet wird, das die Strömung im Strahlungs- und Konvektionsabschnitt unabhängig voneinander regeln kann.

**[0056]** Der erfindungsgemäße Lösungsansatz läßt sich nicht nur auf mehrreihige, sondern auch auf einreihige Heizkörper anwenden. Hierzu zeigt Figur 4 einen erfindungsgemäßen einreihigen Heizkörper mit einem ersten Abschnitt (8), der sich vorzugsweise im oberen Bereich des Heizkörpers befindet, und einem zweiten Abschnitt (9). Der Vorlauf ist am ersten Abschnitt (8) angeordnet, so daß dieser vor dem zweiten Abschnitt von Warmwasser angeströmt wird. Zur gleichmäßigeren Verteilung des Warmwassers befindet sich an der oberen Längskante (a-b) vorzugsweise ein Querströmungskanal, an den sich entweder mäanderförmig weitere Querströmungskanäle anschließen oder aber (nicht abgebildet) mehrere sich in vertikaler Richtung erstreckende Strömungskanäle, die sich in den unteren Strömungskanälen (durch die fett gezeichneten vertikalen Balken angedeutet) fortsetzen können. Zweckmäßigerweise befindet sich jedoch ein Trennsteg (10) zwischen dem ersten und zweiten Abschnitt, so daß das einströmende Warmwasser zunächst im oberen Abschnitt konzentriert wird, um dort seine Wärme abzugeben, bevor es über einen oder mehrere Verbindungskanäle (11) in den unteren Abschnitt gelangt.

**[0057]** Vorzugsweise besitzt der obere Abschnitt keine Konvektionsprofile, so daß es sich bei dem oberen Abschnitt um einen Flachheizkörper mit hohem Strahlungsanteil und kleinem Heizkörperexponenten handelt. Üblicherweise weist der untere Abschnitt ein Konvektionsprofil (2) auf, so daß im unteren Abschnitt ein Großteil der Wärme durch Konvektion abgeführt wird. Sofern ein Trennsteg zwischen dem ersten und dem zweiten Abschnitt ausgebildet ist, handelt es sich dabei um eine Reihenschaltung eines Strahlungs- und Konvektionsheizkörpers.

**[0058]** Strömt nun Warmwasser bei niedrigen Heizleistungen und demgemäß niedriger Strömungsgeschwindigkeit in den oberen Abschnitt ein, so wird sich das Wasser, bevor es in den unteren Abschnitt gelangt, im oberen Abschnitt abgekühlt haben, so daß sich ein wesentlicher Teil der Heizkörperoberfläche warm und damit behaglich anfühlt. Zur gleichmäßigeren Aufspaltung der Oberflächentemperatur kann insbesondere bei sehr langen Heizkörpern ein mittiger Vorlaufan-

schluß, vorgesehen sein, wie vorstehend beschrieben.

**[0059]** Bei sehr langen Heizkörpern oder bei hohen geforderten Heizleistungen kann es zweckmäßig sein, die Seitenabschnitte (a, b) des Heizkörpers nach hinten hin umzubiegen, so daß sich im Extremfall, wie in Figur 5 abgebildet, ein nahezu zweireihiger Heizkörper ergeben kann, bei dem sich die Seitenabschnitte vorzugsweise parallel zu und über einen wesentlichen Teil der vorderen Heizkörperfläche erstrecken. Hierbei wird zweckmäßigerweise der oben erwähnte mittige Vorlauf- und Rücklaufanschluß gewählt. Im Gegensatz zum eingangs erwähnten zweireihigen Heizkörper ist es bei dieser Ausführungsform nicht mehr notwendig, die vorderen und hinteren Heizplatten über Verbindungsrohre miteinander zu verbinden, was zu deutlich niedrigeren Herstellungskosten führt. Die erforderliche Verbiegung des Heizkörpers kann sowohl vor den Verbinden bzw. Verschweißen der beiden Halbschalen (20a, 20b) des Heizkörpers erfolgen als auch im Anschluß daran.

**[0060]** Zweckmäßigerweise werden die Konvektionsbleche (2) nur an der hinteren Heizplatte (1') angebracht sein oder aber sich im vorderen Abschnitt (1) nur über einen vergleichsweise kleinen Teil der Heizkörperhöhe erstrecken, so daß auch dieser Heizkörper wiederum einen Strahlungsabschnitt und einen Konvektionsabschnitt ausbildet.

**[0061]** Figur 6 zeigt eine weitere Ausführungsform eines ein- bzw. zweireihigen Heizkörpers mit vorderem Strahlungsabschnitt (8) und hinterem Konvektionsabschnitt (9). Hierzu wird ein erfindungsgemäßer einreihiger Heizkörper oder ein anderer Flachheizkörper über ein vorzugsweise flexibles Verbindungsrohr (13) aus Kunststoff, Metall, oder dergleichen mit einem hinter der Heizplatte angeordneten Rohrabschnitt (14) verbunden. Zur Erhöhung des Konvektionsanteils ist zumindest der hintere Rohrabschnitt mit mehreren kreis- oder rechteckförmigen Konvektionskörpern bzw. Lamellen (15) versehen, deren Oberfläche je nach erforderlicher Gesamtheizleistung gewählt wird. Da solche Rohre zukünftig als sehr preiswerte Meterware erhältlich sein werden, läßt sich auf diese Weise ein Heizkörper realisieren, der einerseits sehr preisgünstig ist und andererseits die Vorteile des erfindungsgemäßen zweireihigen Heizkörpers bietet.

**[0062]** Ein solcher Heizkörper wird insbesondere in südlichen Ländern mit vergleichsweise milden Wintern Verwendung finden, wo überwiegend ein sehr hoher Strahlungsanteil, jedoch nur an sehr wenigen Tagen auch ein hoher Konvektionsanteil gefordert ist. Durch die Reihenschaltung eines Strahlungs- und Konvektionsabschnittes lassen sich beide Bedingungen gleichermaßen erfüllen. Zur weiteren Erhöhung des Konvektionsanteils kann auch die vordere Heizplatte teilweise mit Konvektionsblechen versehen sein, wie durch die gestrichelte Wellenlinie angedeutet.

**[0063]** Figur 9 zeigt als zweckmäßiges Anwendungsbeispiel den Einbau eines erfindungsgemäßen Heizkörpers in eine Vorwandinstallation in einer Querschnitts-

ansicht. Eine Vorwandinstallation wird häufig bei der Sanierung von Bädern in Form eines sockelartigen Tragegestells (26) vor einer Wand installiert. Das Tragegestell dient der Befestigung von Installationen, wie beispielsweise eines Waschbeckens (28) oder dergleichen. Nach Abschluß der Sanierungsarbeiten wird das Tragegestell verfließt und bietet so eine praktische Ablagefläche (25).

**[0064]** Diese Vorwandinstallation kann zum platzsparenden Einbau eines Heizkörpers verwendet werden. Hierzu wird bevorzugt ein erfindungsgemäßer ein- oder mehrreihiger Heizkörper so installiert, daß der Strahlungsabschnitt (1) raumseitig angeordnet ist während sich der Konvektionsabschnitt (1') im Luftkasten (27) befindet. Damit sich eine Luftkonvektion ausbilden kann, wird die Vorwandinstallation an ihrer Unter- bzw. Oberseite mit Einlaßbzw. Auslaßgittern (29, 30) versehen. Bevorzugt schließt der Strahlungsabschnitt (1) mit der vorderen Oberfläche bündig ab. Der Konvektionsabschnitt kann in der Form von Konvektionsblechen oder Rohren mit Konvektionskörpern gemäß Figur 6 ausgebildet sein. Somit wird auf vorteilhaft platzsparende Weise eine Wandheizfläche geschaffen, die aufgrund des ein- oder mehrteiligen Heizkörperaufbaus gerade auch bei niedrigen Vorlauftemperaturen als vorteilhaft warm und behaglich empfunden wird.

**[0065]** Figur 10 zeigt eine weitere bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen mehrteiligen Heizkörpers, bei dem Strahlungsabschnitt (1) und der eine oder die mehreren Konvektionsabschnitte nebeneinander angeordnet sind. Bevorzugt ist der Strahlungsabschnitt (1) unter einem Fenster (31) angeordnet und so bemessen, daß seine Oberfläche auch an kalten Tagen einerseits die kalte strahlende Oberfläche des darüber befindlichen Fensters (31) und andererseits aufgrund seines Konvektionsanteils trotzdem die herabstürzende Kaltluft kompensieren kann. Der Konvektionsabschnitt (1') befindet sich neben dem Strahlungsabschnitt, in Strömungsrichtung nachgeschaltet, und erstreckt sich bevorzugt entlang der Fußboden-Sockelleiste. Hierzu ist der Konvektionsabschnitt bevorzugt als mit Konvektionskörpern versehenes Rohr ausgebildet, wie unter Figur 6 beschrieben, und kann aus Gründen der Ästhetik und Raumhygiene seinerseits verkleidet sein.

**[0066]** Bei sämtlichen zuvor genannten mehrreihigen Heizkörpern wird die vorderste, vorzugsweise dem Raum zugewandte Heizkörperplatte am wärmsten sein, während die wandseitigen Heizplatten bereits vergleichsweise kühl sein werden. Dies trägt dazu bei, daß weniger Wärme unnütz über die Hauswand verlorengeht. Zur weiteren Unterbindung eines solchen Wärmeverlustes kann bei allen erfindungsgemäßen Heizkörpern wandseitig ein Strahlungsschirm (12) vorgesehen sein, der vorzugsweise aus mehrlagigem Aluminium gefertigt ist und sowohl zur Strahlungsisolierung als auch zur thermischen Isolierung zur Wand hin dient. Ein solcher Strahlungsschirm kann auch zur Isolierung zwi-

schen der vordersten Heizplatte und den dahinter angeordneten Heizplatten dienen.

**[0067]** Wie vorstehend erläutert, muß das Heizmedium, das über den Verbindungsrohrabschnitt (c-c' bzw. d-d') in einen unteren Anschlußbereich (c' bzw. d') einer Heizplatte (1') einströmt, nach oben hin (b' bzw. a') umgeleitet werden. Während dies zweckmäßig durch einen geeigneten ausgebildeten vertikalen Strömungskanal bewirkt werden kann, wird hierzu bevorzugt eine Abstandseinrichtung bzw. Stützeinlage verwendet, wie nachfolgend unter Bezugnahme auf die Figur 7 beschrieben.

**[0068]** Der obere Teil der Figur 7 stellt eine Halbschale bzw. Platte in Teilansicht von vorne dar, und zwar vor Verbindung dieser Halbschale mit der entsprechend ausgebildeten zweiten Halbschale. Wie vorstehend beschrieben, ist diese Halbschale profiliert bzw. mit Einprägungen (21, 22a, 22b) versehen, so daß sich im Inneren einer erfindungsgemäßen Heizplatte mehrere Strömungskanäle (21) in vorzugsweiser vertikaler Richtung erstrecken sowie an der unteren bzw. oberen Längskante (nicht dargestellt) ein im wesentlichen senkrecht dazu verlaufender Querströmungskanal (23). Der untere bzw. linke Teil der Figur 7 zeigt einen Ausschnitt des erfindungsgemäßen Heizkörpers in Draufsicht bzw. in Querschnittsansicht, wobei der Vorlaufanschluß (18) in diesem Ausführungsbeispiel mittig und an der unteren Längskante des Heizkörpers angeordnet ist, wie es erfindungsgemäß für längere Heizkörper vorgesehen ist.

**[0069]** Zur Umleitung des durch den Vorlaufanschluß (VL, 18) einströmenden Wassers kann der am Vorlaufanschluß anliegende vertikale Strömungskanal vom Rest des unteren Querströmungskanals (23) getrennt sein, beispielsweise durch eine Trennwand. Bevorzugt wird jedoch vor dem Zusammenfügen der beiden Halbschalen eine speziell ausgebildete Stützeinlage in eine der Halbschalen eingelegt. Die Stützeinlage weist in ihrem unteren Abschnitt eine Querbohrung (19a) auf, die vorzugsweise als Durchgangsbohrung ausgelegt ist, sowie eine senkrecht dazu verlaufende Bohrung (19b). In ihrer bestimmungsgemäßen Lage befindet sich die senkrecht verlaufende Bohrung (19b) in einem der senkrecht verlaufenden Strömungskanäle (21) während sich die Querbohrung (19a) auf der Höhe und in Verlängerung des Vorlaufanschlusses (18) befindet. Durch diese Anordnung ist die gewünschte Umleitung der Strömung nach oben hin sichergestellt. Während die Strömung bevorzugt durch nur einen Strömungskanal umgeleitet wird, kann die Stützeinlage auch so ausgelegt sein, daß die Strömung in mehreren Strömungskanälen geführt wird.

**[0070]** Damit die Stützeinlage ihre bestimmungsgemäße Lage einnimmt, weist diese bevorzugt eine asymmetrische Form auf. Bei dem in Figur 7 dargestellten Ausführungsbeispiel paßt sich die Außenkontur der Stützeinlage der Prägung bzw. Profilierung der Halbschalen an, so daß die senkrecht verlaufende Bohrung

(19b) in dem Strömungskanal (21) zu liegen kommt. Für den Fall, daß die Stützeinlage im wesentlichen ringförmig ausgebildet ist, kann sie auch an einer Umfangsstelle mit einer Abflachung (19c) versehen sein, die in der bestimmungsgemäßen Lage an der unteren Längskante anliegt. Durch die asymmetrische Formgebung wird das automatisierte Einlegen der Stützeinlagen beispielsweise mit Hilfe eines Roboters oder unter leichtem Rütteln einer Halbschale erleichtert.

**[0071]** Zur Herstellung einer Heizplatte werden zunächst zwei Platten aus plastisch verformbarem Material, vorzugsweise Stahlblech bzw. Kunststoff, mit Einprägungen (22a, 22b) versehen. Eine so profilierte Platte bildet somit eine Halbschale (20a, 20b) aus. Jede Halbschale ist mit einer oder mehreren Bohrungen zur Aufnahme von Ventilabschnitten und Anschlußabschnitten (VL, RL) bzw. Verbindungsabschnitten (c-c') versehen. An diesen Stellen werden vorzugsweise Stützeinlagen zwischen die beiden Halbschalen eingelegt, um die beim Verbinden bzw. Verschweißen der beiden Halbschalen bzw. bei der Befestigung der Anschlußabschnitte auftretenden sehr großen Kräfte aufzunehmen, damit diese nicht zu einer unerwünschten Verformung der Halbschalen führen. Dort, wo die Strömung zusätzlich umgeleitet werden soll, wird bevorzugt die erfindungsgemäße Stützeinlage mit geführter Abströmung verwendet.

**[0072]** Das zuvor beschriebene Prinzip, daß einem ersten Abschnitt mit höherem Strahlungsanteil, insbesondere bei niedrigen Heizleistungen, mehr Wärme zugeführt wird als den übrigen Heizkörperabschnitten, kann jedoch nicht nur für Heizkörper, die von einem Strömungsmittel durchströmt werden, sondern auch für elektrische Heizkörper gemäß Fig. 8 verwendet werden. Entsprechend den beschriebenen ein- bzw. mehrreihigen Heizkörpern kann demgemäß der Strahlungsabschnitt (8) zum Beispiel oberhalb des Konvektionsabschnittes (9) oder aber vor einem solchen angeordnet sein.

**[0073]** Hierzu sind die jeweiligen Abschnitte erfindungsgemäß jeweils mit einer Anzahl von elektrischen Heizelementen ( $R_1 \dots R_n, r_1 \dots r_m$ ) versehen, die entweder in Metallbuchsen direkt in den Heizkörper eingelassen sind oder aber in entsprechenden Strömungskanälen, wie oben beschrieben. Ein solcher Elektroheizkörper kann mit einem geschlossenen Strömungskreislauf mit Wasser, Paraffin oder dergleichen versehen sein, wobei die Strömungskonvektion entweder durch die Heizelemente selbst oder durch ein zusätzliches Antriebsmittel angetrieben wird. Die Heizelemente der jeweiligen Abschnitte werden üblicherweise parallel geschaltet.

**[0074]** Bei einem erfindungsgemäßen Elektroheizkörper gemäß Fig. 8 ist der Parallelwiderstand des ersten Abschnittes (8) kleiner als der des zweiten oder der übrigen Abschnitte (9), so daß dem ersten Abschnitt mehr Wärme zugeführt wird. Zweckmäßigerweise sind die einzelnen Heizelemente der Abschnitte einzeln oder

kaskadierbar über eine Regeleinrichtung ansteuerbar, so daß die Gesamtheizleistung und insbesondere der Anteil an Wärme, der durch Strahlung und Konvektion abgeführt wird, individuell und an die jeweiligen Raumbedingungen angepaßt werden kann. Insbesondere bei einem zweireihigen Heizkörper ist es vorteilhaft, wenn man bei niedrigen gewünschten Heizleistungen die Heizelemente der wandseitigen Platte abschalten kann, so daß raumseitig ein Heizkörper mit hohem Strahlungsanteil verbleibt. Hierzu ist zusätzlich ein Relais (16) zwischen den beiden Abschnitten (8, 9) des Heizkörpers vorgesehen.

**[0075]** Bei einer anderen bevorzugten Ausführungsform ist der erste bzw. vordere Heizkörperabschnitt (8) entweder ausschließlich oder zusätzlich mit einem selbstregelnden bzw. selbstlimitierenden Widerstand versehen, wie er beispielsweise auch bei sogenannten selbstlimitierenden Rohrbegleitheizungen verwendet wird. Ein selbstlimitierender Widerstand besteht vorzugsweise aus Ferriten, die in ein Trägermaterial wie beispielsweise in ein Elastomer eingebettet sind. Dadurch ergibt sich ein temperaturabhängiger Widerstand, der mit zunehmender Temperatur des Widerstands steigt, wobei eine beinahe sprungfunktionsartige Widerstandsabhängigkeit erreicht werden kann, wodurch der elektrische Widerstand beispielsweise bei niedrigen Temperaturen selbstlimitiert ist.

**[0076]** Wird nur der erste bzw. vordere Abschnitt (8) eines erfindungsgemäßen Elektroheizkörpers mit einem selbstlimitierten Heizelement versehen, so kann man ohne aufwendige Regelung erreichen, daß der Widerstand des ersten bzw. vorderen Abschnittes (8) bei niedrigen Temperaturen kleiner ist als der Widerstand der übrigen Abschnitte. Somit wird im Teillastbereich, wenn also die Heizkörperoberfläche vergleichsweise kalt ist, der Strahlungsabschnitt des Heizkörpers stärker erwärmt, so daß die Raumbehaglichkeit verbessert wird. Bei mittleren Heizkörpertemperaturen ist der Widerstand beider Heizkörperabschnitte gleich, wohingegen bei großen Heizleistungen, d.h. hohen Heizplattentemperaturen, die Oberflächentemperatur des ersten Abschnitts aufgrund des selbstlimitierenden Widerstandselementes auf einer vorgebbaren Temperatur verbleibt, so daß man sich am ersten bzw. vorderen Heizkörperabschnitt nicht verbrühen kann.

**[0077]** Durch die vorstehend beschriebene Unterteilung des erfindungsgemäßen Heizkörpers in einen zuerst angeströmten Strahlungsabschnitt und einen nachgeordneten Konvektionsabschnitt läßt sich ein vorteilhaft nichtlineares Regelverhalten erzielen: Bei niedrigem Heizbedarf wird die Wärme bevorzugt über Wärmestrahlung abgegeben während bei hohem Heizbedarf ein großer Teil der Wärme über Konvektion abgeführt wird.

**[0078]** Gerade in gut wärmeisolierten Räumen und im Teillastbereich kann sich die benötigte Heizleistung dramatisch ändern, beispielsweise wenn bei einer benötigten Heizleistung von nur 400 W plötzlich ein Halogen-

Deckenfluter mit 300 W ein- oder ausgeschaltet wird. Zu weiteren Verbesserungen des Regelverhaltens wird deshalb ein erfindungsgemäßer Heizkörper bevorzugt mit einem Thermostatventil mit nichtlinearer, beispielsweise progressiver oder degressiver Regelcharakteristik betrieben. Dabei ist das Regelventil bevorzugt so ausgestaltet, daß die Durchströmung des Konvektionsabschnittes vollständig oder teilweise und unabhängig von der Regelung des Strahlungsabschnittes unterbunden bzw. geregelt werden kann.

**[0079]** Während die Erfindung bisher im Zusammenhang mit einem von einem warmen Strömungsmittel durchströmten Heizkörper beschrieben wurde, läßt sich das Prinzip einer unterschiedlichen Beaufschlagung räumlich getrennter Bereiche eines Heizkörpers auch auf Kühlkörper, wie zum Beispiel Deckenkühler, anwenden, die von einem kalten Strömungsmittel durchströmt werden. Bei einem zweireihigen Kühlkörper wäre somit der erste Abschnitt dem Raum zugewandt, während der rückwärtige Abschnitt wandseitig angebracht ist oder mit einem weiteren Wärmetauscher in Verbindung steht. Insbesondere bei einem einreihigen Kühlkörper kann es zweckmäßig sein, daß der zuerst angeströmte Abschnitt sich in der Mitte oder aber am Rand des Kühlkörpers befindet, während die übrigen Abschnitte komplementär dazu angeordnet sind.

**[0080]** Bei einigen sehr speziellen Anwendungen, insbesondere in Kindergärten oder aber in Fernwärmeverbundsystemen in Ländern des ehemaligen Ostblocks können erfindungsgemäße mehrreihige Heizkörper auch in umgekehrter Beschaltung eingesetzt werden, so daß die üblicherweise dem zu beheizenden Raum zugewandte Heizkörperplatte kühler ist als die dahinter angeordnete Platte. Somit kann man sich an der vorderen Heizplatte nicht die Finger verbrühen, was in einigen Ländern in Kindergärten bereits gesetzlich vorgeschrieben ist. Sollten sich jedoch die baulichen Gegebenheiten wie z. B. die Wärmeisolation oder der Verwendungszweck nachträglich ändern, so könnten erfindungsgemäße mehrreihige Heizkörper einfach umgedreht werden, so daß dann die wärmere Heizplatte dem Raum zugewandt wäre, wodurch sich die eingangs erwähnten Vorteile ergeben. Somit ist eine Anpassung ohne Austausch oder Neukauf eines Heizkörpers möglich.

## Patentansprüche

1. Zwei- oder mehrreihiger Heizkörper, der mittels eines Heizmediums beheizt wird, mit
  - einem Vorlaufanschluß (VL),
  - einem Rücklaufanschluß (RL),
  - einem ersten, durchströmten und dem zu beheizenden Raum zugewandten Heizabschnitt in der Form einer Heizplatte (1), wobei der Vorlaufanschluß an der Heizplatte entweder oben

- oder aber unten auf der einen Seite angeordnet ist, und
- wenigstens einem weiteren durchströmten und hinter dem ersten Heizabschnitt angeordneten Abschnitt (1'), wobei der erste Abschnitt vor dem weiteren Abschnitt (1') oder den weiteren Abschnitten (1') angeströmt wird,
- dadurch gekennzeichnet, daß** der erste Abschnitt nur ein Verbindungsrohr bzw. eine Verbindungsleitung (c-c') unten an seiner anderen Seite hat, so daß das Heizmedium erst durch die Heizplatte strömt und anschließend dem weiteren Heizabschnitt zugeführt wird, wodurch der erste Abschnitt einen größeren Strahlungsanteil aufweist als der weitere Abschnitt (1') oder die weiteren Abschnitte (1').
2. Heizkörper nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der erste Abschnitt (1) so ausgelegt ist, daß diesem zumindest bei niedriger Heizleistung mehr Wärme zugeführt werden kann als den übrigen Abschnitten des Heizkörpers.
  3. Heizkörper nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Gesamtlänge der Strömungskanäle im ersten Abschnitt (1) größer ist als in den übrigen Abschnitten, bzw. bevorzugt der Strömungswiderstand der Strömungskanäle des ersten Abschnittes (1) kleiner ist als in den übrigen Abschnitten.
  4. Heizkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Heizkörper so profiliert ist, daß zumindest der erste Abschnitt (8) eine Anzahl Strömungskanäle umfaßt, die sich in horizontaler Richtung und mäanderförmig auf- bzw. absteigend erstrecken, wobei bevorzugt zumindest der zweite Abschnitt (9) so profiliert ist, daß er eine Anzahl von sich in vertikaler Richtung erstreckender Strömungskanäle umfaßt.
  5. Heizkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der erste Abschnitt (8) von den übrigen Abschnitten durch mindestens einen Trennsteg (10) getrennt ist, wobei bevorzugt der Trennsteg (10) von wenigstens einem Verbindungskanal (11) durchbrochen wird, und der Verbindungskanal (11) insbesondere an einer vertikalen Längskante des Heizkörpers angeordnet ist.
  6. Heizkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Heizkörper an wenigstens einer Längskante nach hinten umgebogen ist, um so eine hintere, vorzugsweise einer Wand zugewandte Heizkörperfläche auszubilden, die sich im wesentlichen parallel zur vorderen Heizkörperfläche erstreckt, wobei der Vorlauf an der vorderen, vorzugsweise dem zu beheizenden Raum zugewandten Heizkörperfläche angeordnet ist.
  7. Heizkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Rücklauf (RL) rohrartig ausgebildet ist und sich hinter dem Heizkörper über einen wesentlichen Teil dessen Länge erstreckt, wobei der rohrartige Rücklauf (14) bevorzugt mit einer Anzahl kreis- oder rechteckförmiger Konvektionskörper (15) versehen ist.
  8. Heizkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** wenigstens eine Abstandseinrichtung (11) zwischen den Halbschalen bzw. Platten (20a, 20b) einer Heizplatte (1, 1') angeordnet ist, wobei bevorzugt wenigstens eine der Abstandseinrichtungen (19) wenigstens einen Strömungskanal (19b) aufweist, der eine gerichtete Einleitung eines Heizmediums in einer vorbestimmten Weise bewirkt, und/oder die Abstandseinrichtung (19) bevorzugt Mittel (19b, 19c) umfaßt, um beim Einsetzen der Abstandseinrichtung zwischen die Halbschalen bzw. Platten der Heizplatte, die eine Leitung (VL) umfassen, in eine vorbestimmte Ausrichtung zu gelangen.
  9. Einreihiger Heizkörper, insbesondere Flachheizkörper mit
    - Vorlaufanschluss (KL),
    - Rücklaufanschluss (RL),
    - einem ersten, durchströmten Abschnitt (8) und wenigstens einem weiteren durchströmten Abschnitt (9),**dadurch gekennzeichnet, daß** der erste Abschnitt (8) vor dem weiteren Abschnitt (9) oder den weiteren Abschnitten (9) durchströmt wird, wobei der erste Abschnitt (8) einen größeren Strahlungsanteil aufweist als der weitere Abschnitt (9) oder die weiteren Abschnitte (9).
  10. Ein- oder mehrreihiger Elektroheizkörper, vorzugsweise Flachheizkörper, mit mindestens zwei unterschiedlich ausgelegten Abschnitten (8,9), die jeweils mit einer Anzahl von Heizelementen (R1 ... RN, r1 ... r<sub>m</sub>) versehen sind, und einer Regeleinrichtung, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Regeleinrichtung so ausgelegt ist, dass der elektrische Widerstand der Abschnitte jeweils unabhängig voneinander einstellbar ist und dem ersten Abschnitt zumindest bei niedriger Heizleistung mehr Wärme zugeführt wird als den übrigen Abschnitten.
  11. Heizkörper nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** der elektrische Gesamtwiderstand des ersten Abschnittes kleiner ist als der jeweilige Gesamtwiderstand der übrigen Abschnitte.

12. Heizkörper nach einem der Ansprüche 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** der erste Abschnitt (8) mit einem selbstregelnden bzw. selbstlimitierenden Widerstand versehen ist, vorzugsweise mit in Elastomer eingebetteten Ferriten.

5

13. Wenigstens zwei- oder mehrreihiger Heizkörper, insbesondere Flachheizkörper, mit

- Vorlaufanschluß (VL),
- Rücklaufanschluß (RL),
- einem ersten, durchströmten und vorzugsweise dem zu beheizenden Raum zugewandten Abschnitt (1) und
- wenigstens einem weiteren durchströmten und vorzugsweise dahinter angeordneten Abschnitt (1'),

10

15

**dadurch gekennzeichnet, daß** eine verstellbare Abdeckjalousie (7) zur Veränderung des Anströmquerschnitts der Konvektionsprofile (2) vorgesehen ist, wobei die Abdeckjalousie (7) temperaturabhängig so verstellbar ist, daß bei niedriger Vorlauftemperatur im Teillastbereich die Abdeckjalousie (7) die Konvektionsprofile (2) im wesentlichen abdeckt, wobei ein Thermosensor (6) oder ein temperaturabhängiges Ausgleichvolumen (3) zum Verstellen der Abdeckjalousie (7) den Teillastbereich erfasst.

20

25

30

## Claims

1. Radiator with two or more panels, which is heated by means of a heating medium, with

35

- a feed connection (VL),
- a return connection (RL),
- a first heating section, through which the heating medium flows and which faces the room to be heated, in the form of a heating plate (1), the feed connection being arranged on the heating plate either at the top or at the bottom on one side, and
- at least one further section (1'), through which the heating medium flows and which is arranged behind the first heating section, the heating medium flowing to the first section before the further section (1') or the further sections (1'),

40

45

**characterised in that** the first section has only one connecting pipe or one connecting feed (c-c') at the bottom on its other side so that the heating medium first flows through the heating plate and is subsequently fed to the further heating section, as a result of which the first section has a greater proportion of the radiation than the further section (1') or the further sections (1').

55

2. Radiator according to Claim 1, **characterised in that** the first section (1) is designed so that more heat can be fed to it than to the remaining sections of the radiator, at least at low heating power.

3. Radiator according to Claim 1 or 2, **characterised in that** the total length of the flow channels in the first section (1) is greater than in the remaining sections or, preferably, the resistance to flow of the flow channels in the first section (1) is less than in the remaining sections.

4. Radiator according to one of Claims 1 to 3, **characterised in that** the radiator is profiled so that at least the first section (8) contains a number of flow channels, which extend in a horizontal direction ascending or descending in the form of a meander, preferably at least the second section (9) being profiled so that it contains a number of flow channels extending in a vertical direction.

5. Radiator according to one of Claims 1 to 4, **characterised in that** the first section (8) is separated from the remaining sections by at least one separating crosspiece (10), the separating crosspiece (10) preferably being breached by at least one connecting channel (11) and the connecting channel (11) being arranged particularly on one vertical longitudinal edge of the radiator.

6. Radiator according to one of Claims 1 to 5, **characterised in that** the radiator is bent around backwards on at least one longitudinal edge thus to form a radiator surface preferably facing a wall, which extends essentially parallel to the front radiator surface, the feed being arranged on the front radiator surface, preferably facing the room to be heated.

7. Radiator according to one of Claims 1 to 6, **characterised in that** the return (RL) is designed in the form of a tube and extends behind the radiator over a substantial part of its length, the tubular return (14) being preferably provided with a number of circular or rectangular convection elements (15).

8. Radiator according to one of Claims 1 to 7, **characterised in that** at least one spacing device (11) is arranged between the half-shells or plates (20a, 20b) of a heating plate (1, 1'), at least one of the spacing devices (19) preferably having at least one flow channel (19b), which has the effect of directionally introducing a heating medium in a predetermined manner, and/or the spacing device (19) preferably includes means (19b, 19c) for coming into a predetermined alignment when inserting the spacing device between the half-shells or plates of the heating plate, which include a feed (VL).

9. Single-panel radiator, in particular flat radiator with

- feed connection (VL),
- return connection (RL),
- a first section (8), through which the heating medium flows, and at least one further section (9), through which the heating medium flows,

**characterised in that** the heating medium flows through the first section (8) before the further section (9) or the further sections (9), the first section (8) having a greater proportion of the radiation than the further section (9) or the further sections (9).

10. Electric radiator with one or more panels, preferably flat radiator, with at least two differently designed sections (8, 9), which are each provided with a number of heating elements (R1 ... RN, r1 ... r<sub>m</sub>) and a control unit, **characterised in that** the control unit is designed so that the electrical resistances of each section can be adjusted independently of one another and more heat is fed to the first section than to the remaining sections, at least at low heat output.

11. Radiator according to Claim 10, **characterised in that** the total electrical resistance of the first section is less than the respective total resistance of the remaining sections.

12. Radiator according to one of Claims 10 or 11, **characterised in that** the first section (8) has a self-adjusting or self-limiting resistance, preferably with ferrites embedded in elastomer.

13. Radiator with at least two or more panels, in particular flat radiator, with

- feed connection (VL),
- return connection (RL),
- a first section (1), through which the heating medium flows and which preferably faces the room to be heated, and
- at least one further section (1'), through which the heating medium flows and which is preferably arranged behind it,

**characterised in that** an adjustable cover louvre (7) is provided for varying the incident-flow cross-sectional area of the convection profile (2), the cover louvre (7) being adjustable depending on temperature so that, at low feed temperature in the part-load range, the cover louvre (7) essentially covers the convection profile (2), a thermal sensor (6) or a temperature-dependent compensating volume (3) for adjusting the cover louvre (7) detecting the part-load operation.

## Revendications

1. Corps de chauffe à deux ou plusieurs éléments, chauffé au moyen d'un fluide caloporteur, présentant:

- un raccordement de départ (VL),
- un raccordement de retour (RL),
- une première partie de chauffe traversée par le fluide caloporteur et tournée vers le local à chauffer, qui présente la forme d'une plaque de chauffe (1), le raccordement de départ étant disposé sur un côté de la plaque de chauffe, soit dans le haut soit dans le bas, et
- au moins une autre partie (1') traversée par le fluide caloporteur et disposée derrière la première partie de chauffe, la première partie étant alimentée par le fluide caloporteur avant la ou les autres parties (1'),

**caractérisé en ce que** la première partie ne présente sur son autre côté qu'un seul tube de raccordement ou conduit de raccordement (c-c') situé dans le bas, de sorte que le fluide caloporteur traverse d'abord la plaque de chauffe et est ensuite amené à la deuxième partie de chauffe, grâce à quoi le rayonnement émis par la première partie est supérieur à celui émis par la ou les autres parties (1').

2. Corps de chauffe selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la première partie (1) est conçue de telle sorte qu'au moins lorsque la puissance de chauffe est basse, davantage de chaleur peut y être apportée qu'aux autres parties du corps de chauffe.

3. Corps de chauffe selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la longueur totale des canaux d'écoulement est plus grande dans la première partie (1) que dans les autres parties ou **en ce que** la résistance à l'écoulement des canaux d'écoulement est de préférence inférieure dans la première partie (1) que dans les autres parties.

4. Corps de chauffe selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le corps de chauffe est profilé de telle sorte qu'au moins la première partie (8) comprend une pluralité de canaux d'écoulement qui s'étendent dans la direction horizontale ou en forme de méandres vers le haut ou vers le bas, et de préférence, au moins la deuxième partie (9) est profilée de telle sorte qu'elle présente une pluralité de canaux d'écoulement qui s'étendent dans la direction verticale.

5. Corps de chauffe selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la première partie (8) est séparée des autres parties par au moins une

- traverse de séparation (10), la traverse de séparation (10) étant de préférence interrompue par au moins un canal de liaison (11), le canal de liaison (11) étant disposé en particulier sur un bord longitudinal vertical du corps de chauffe.
- 5
6. Corps de chauffe selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le corps de chauffe est replié vers l'arrière sur au moins un bord longitudinal pour ainsi former une surface arrière de corps de chauffe, de préférence tournée vers une paroi, qui s'étend essentiellement parallèlement à la surface avant du corps de chauffe, le départ étant disposé sur la surface du corps de chauffe avant qui est de préférence tournée vers le local à chauffer.
- 10
7. Corps de chauffe selon l'un des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le retour (RL) est configuré en forme de tube et s'étend derrière le corps de chauffe sur une partie essentielle de sa longueur, le retour (14) en forme de tube étant de préférence doté d'une pluralité de corps de convection (15) en forme de cercle ou de rectangle.
- 15
8. Corps de chauffe selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce qu'**au moins un dispositif d'écartement (11) est disposé entre les demi-coquilles ou plaques (20a, 20b) d'une plaque de chauffe (1, 1'), au moins l'un des dispositifs d'écartement (19) présentant de préférence au moins un canal d'écoulement (19b) qui a pour effet une introduction d'un fluide caloporteur orientée d'une manière prédéterminée, et/ou le dispositif d'écartement (19) comprend de préférence des moyens (19b, 19c) pour, lors de l'insertion du dispositif d'écartement entre les demi-coquilles ou les plaques de la plaque de chauffe qui comprennent un conduit (VL), l'orienter dans une direction prédéterminée.
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
9. Corps de chauffe à un élément, en particulier corps de chauffe plat, comportant:
- un raccordement de départ (VL),
  - un raccordement de retour (RL),
  - une première partie (8) traversée par le fluide caloporteur et au moins une autre partie (9) traversée par le fluide caloporteur,
- 45
- caractérisé en ce que** la première partie (8) est traversée par le fluide caloporteur avant la première partie (9) ou les autres parties (9), la première partie (8) émettant davantage de rayonnement que la ou les autres parties (9).
- 50
- 55
10. Corps de chauffe électrique à un ou plusieurs éléments, de préférence corps de chauffe plat, comportant au moins deux parties (8, 9) conçues différemment, chacune dotée d'une pluralité d'éléments de chauffe (R1 ... RN, r1 ... rn), ainsi qu'un dispositif de régulation, **caractérisé en ce que** le dispositif de régulation est conçu de telle sorte que la résistance électrique de chaque partie puisse être ajustée de façon indépendante des autres, et qu'au moins à faible puissance de chauffe, davantage de chaleur soit apportée à la première partie qu'aux autres parties.
11. Corps de chauffe selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** la résistance électrique globale de la première partie est inférieure à la résistance électrique globale de chacune des autres parties.
12. Corps de chauffe selon l'une des revendications 10 ou 11, **caractérisé en ce que** la première partie (8) est dotée d'une résistance autorégulée ou autolimitée, de préférence avec des ferrites incorporées dans un élastomère.
13. Corps de chauffe comportant au moins deux ou plusieurs éléments, en particulier corps de chauffe plat, comportant:
- un raccordement de départ (VL),
  - un raccordement de retour (RL),
  - une première partie (1) traversée par le fluide caloporteur et de préférence tournée vers le local à chauffer, et
  - au moins une autre partie (1') traversée par le fluide caloporteur et disposée de préférence derrière la première partie,
- caractérisé en ce qu'**un obturateur de recouvrement (7) à lamelles ajustables, qui sert à modifier la section transversale de balayage des profils de convection (2) est prévu, l'obturateur de recouvrement (7) à lamelles pouvant être ajusté en fonction de la température de telle sorte que lorsque la température de départ est plus basse en fonctionnement à puissance partielle, l'obturateur de recouvrement (7) à lamelles recouvre essentiellement les profilés de convection (2), un capteur thermique (6) ou un volume de compensation (3) dépendant de la température et servant à régler l'obturateur de recouvrement (7) à lamelles détectant le fonctionnement à puissance partielle.

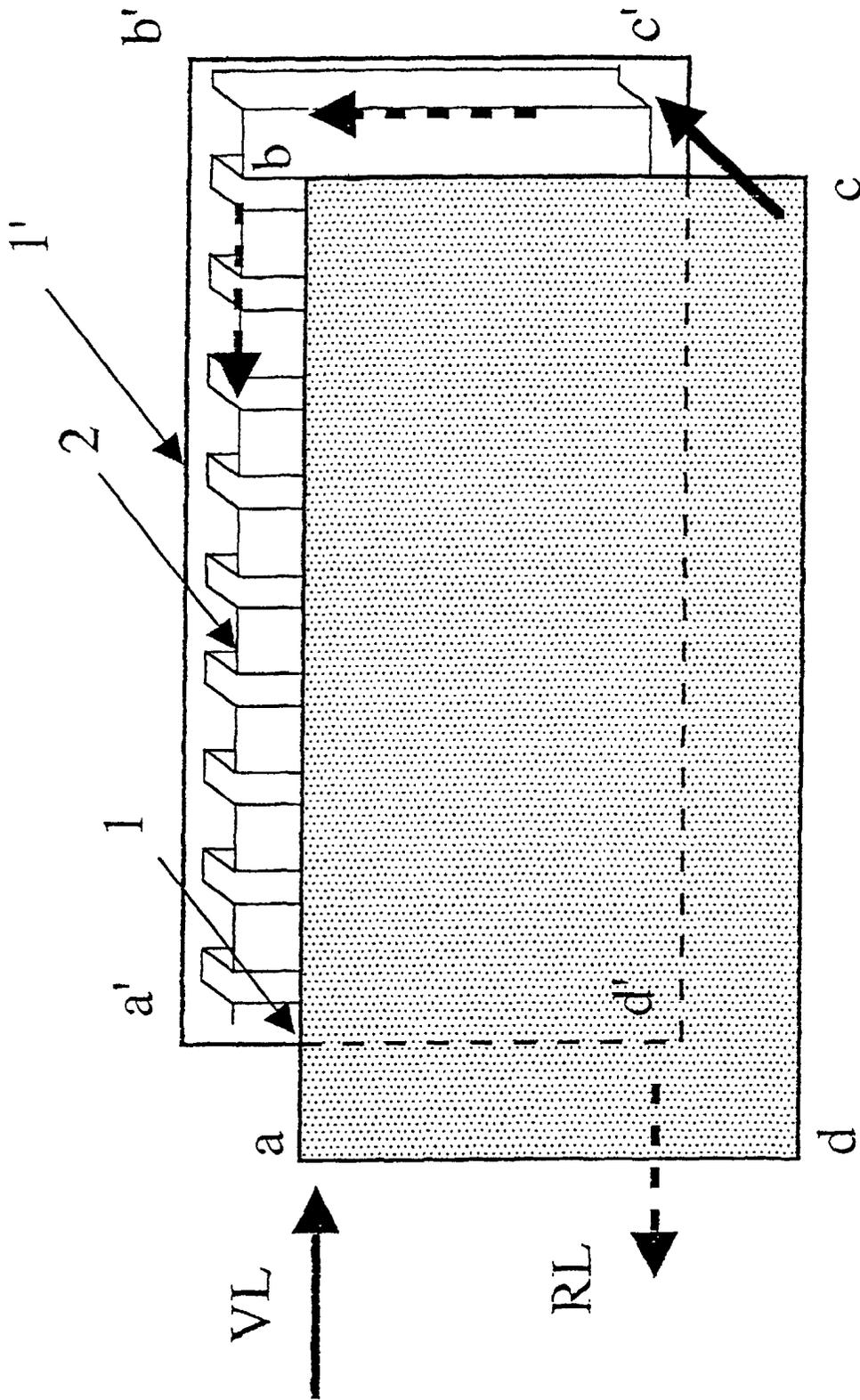


Fig. 1



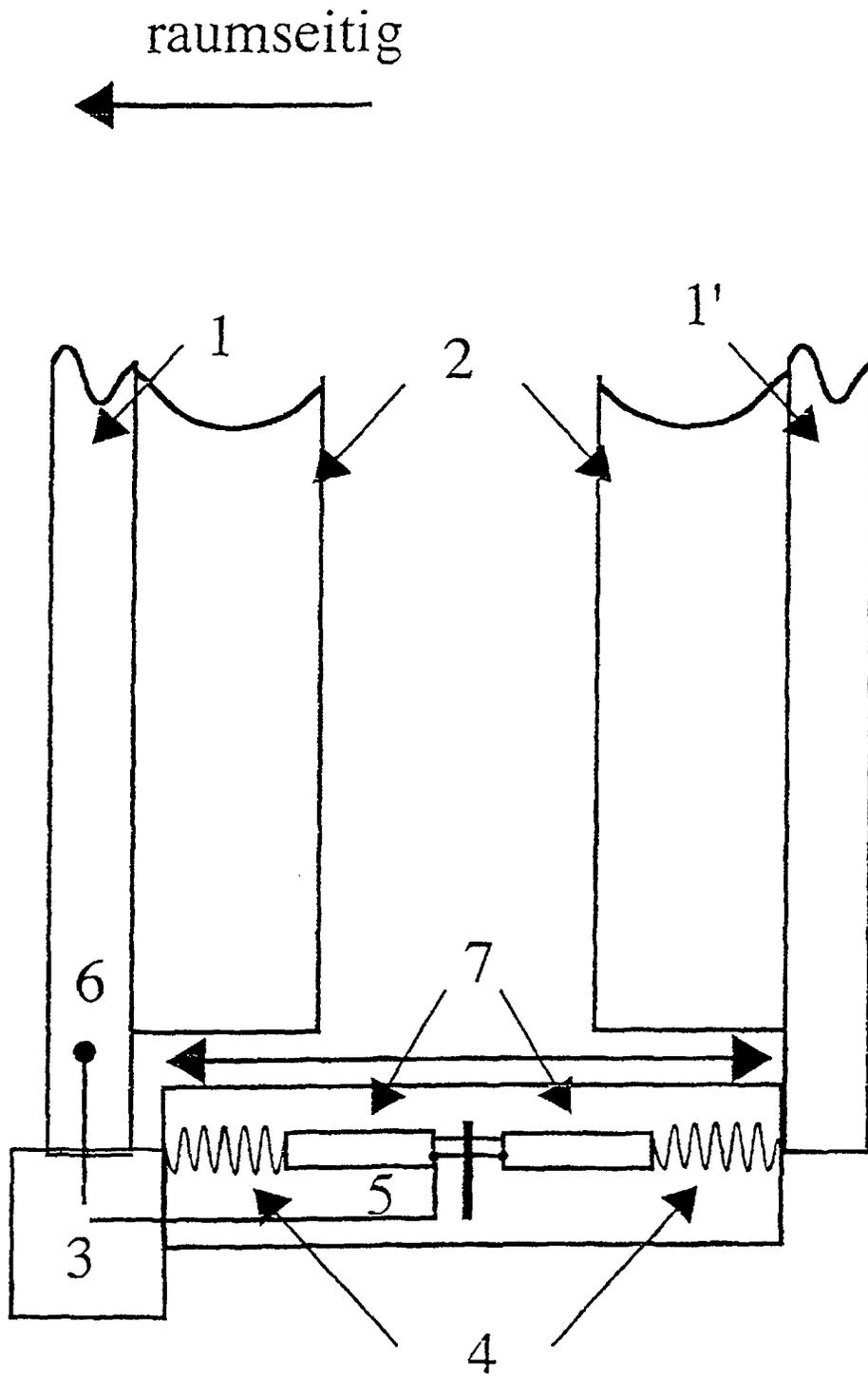


Fig. 3

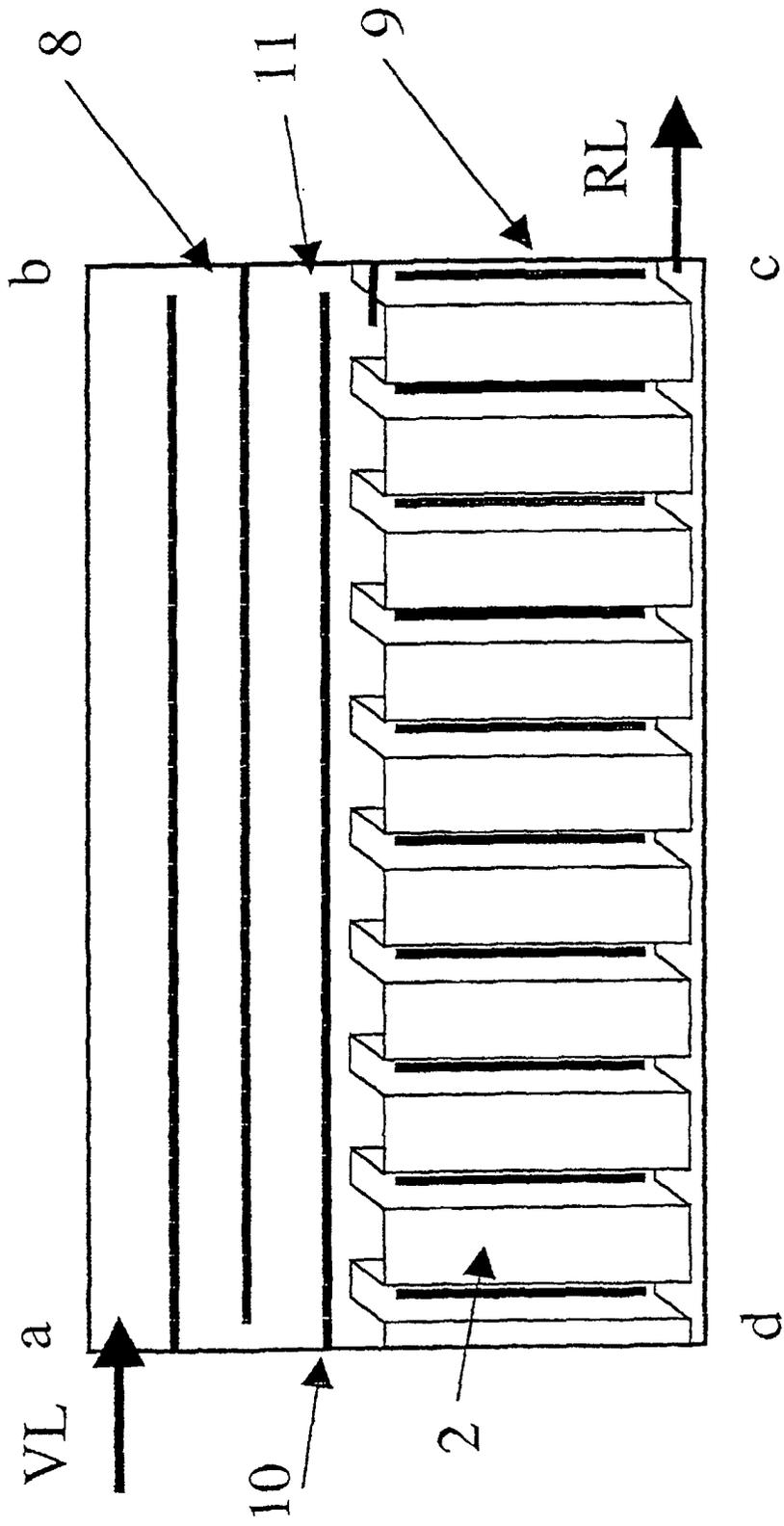


Fig. 4

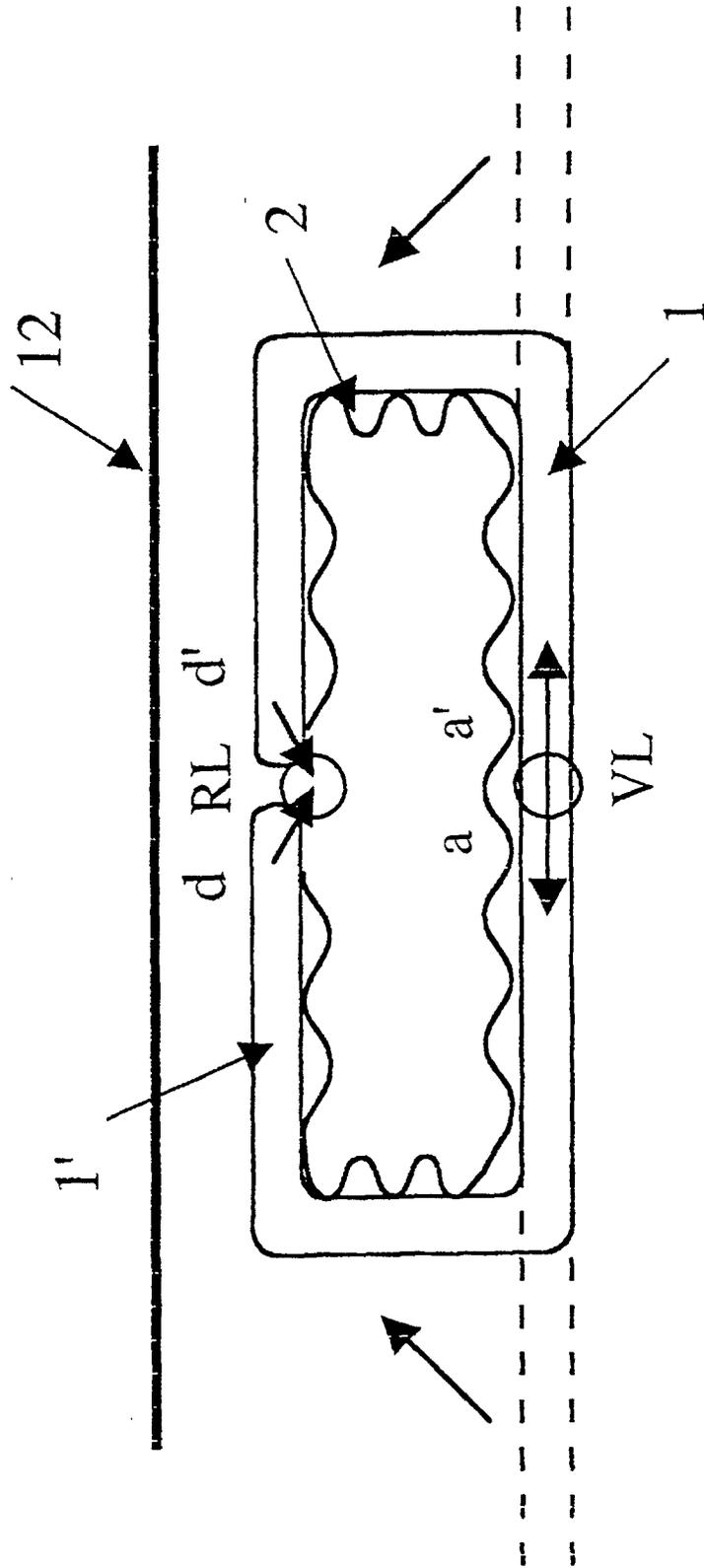


Fig. 5

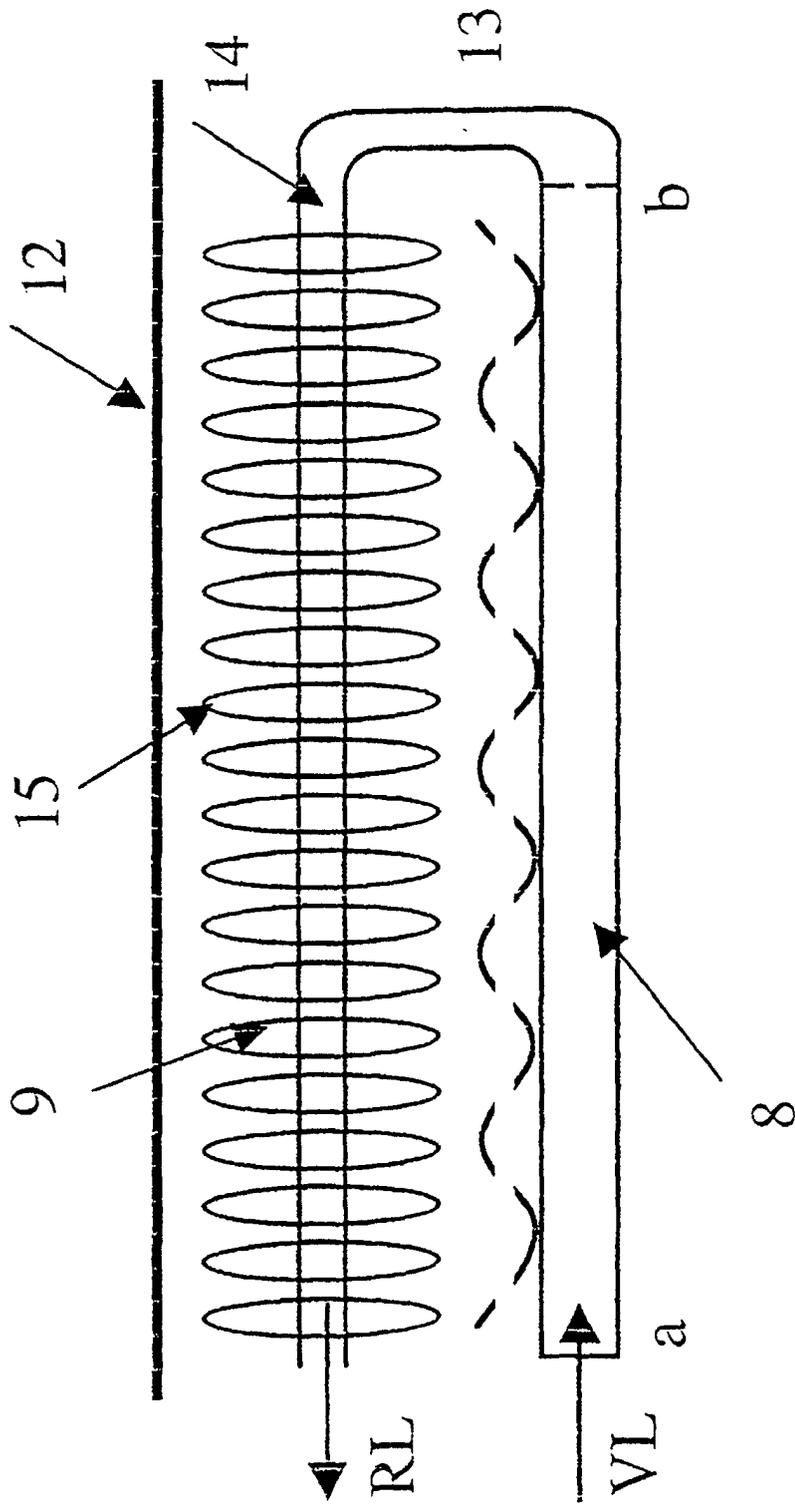
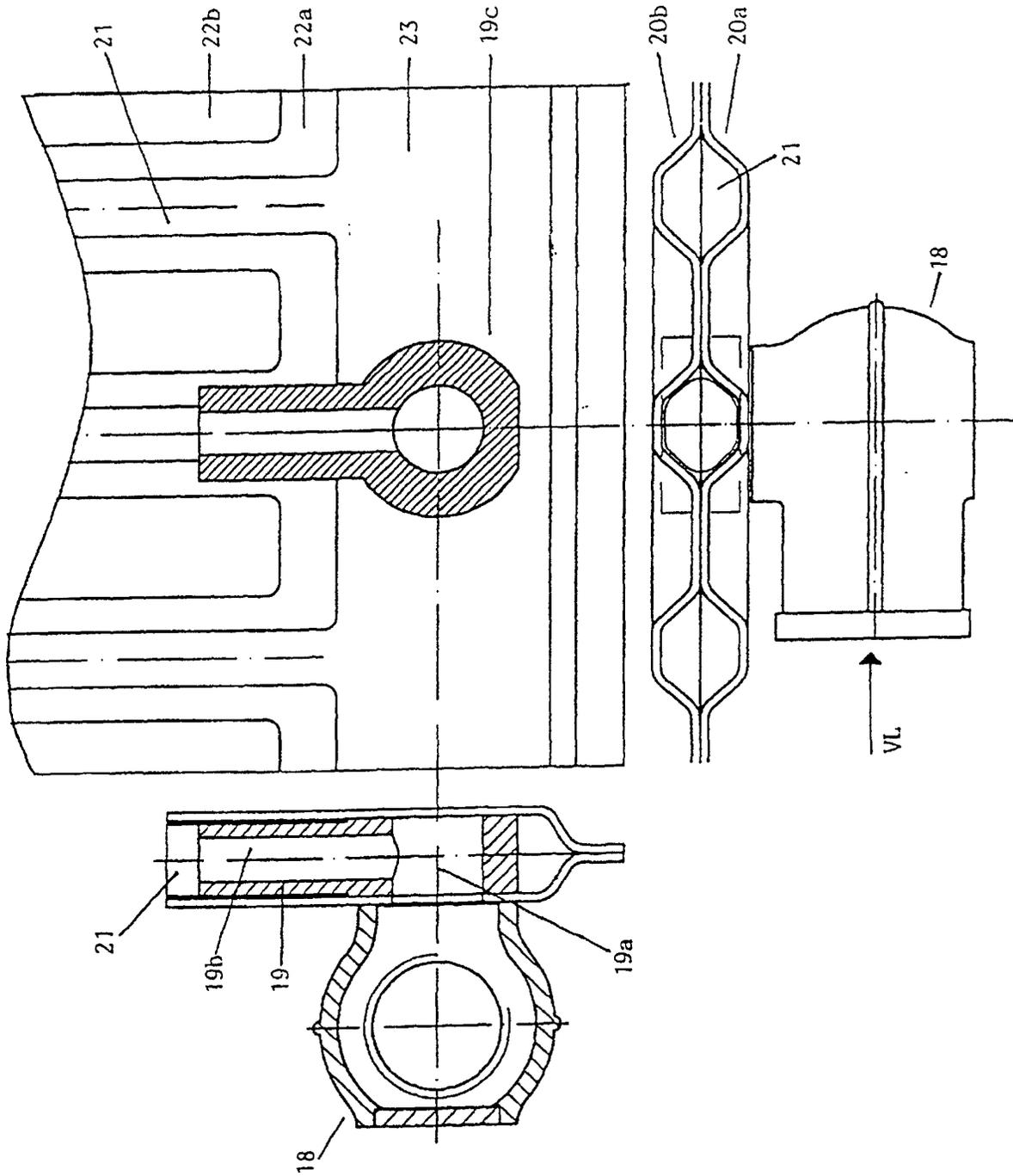


Fig. 6

Fig. 7



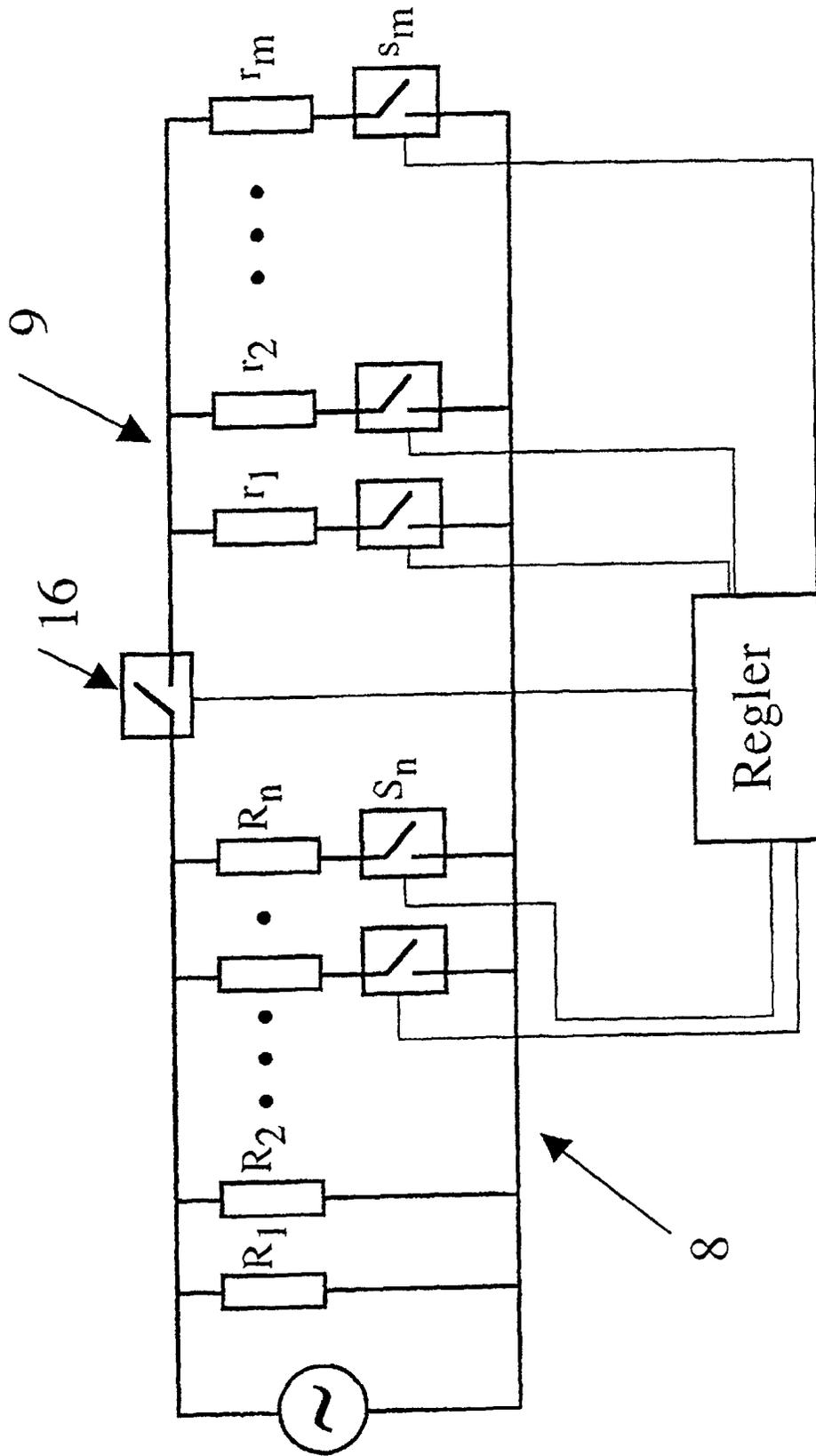
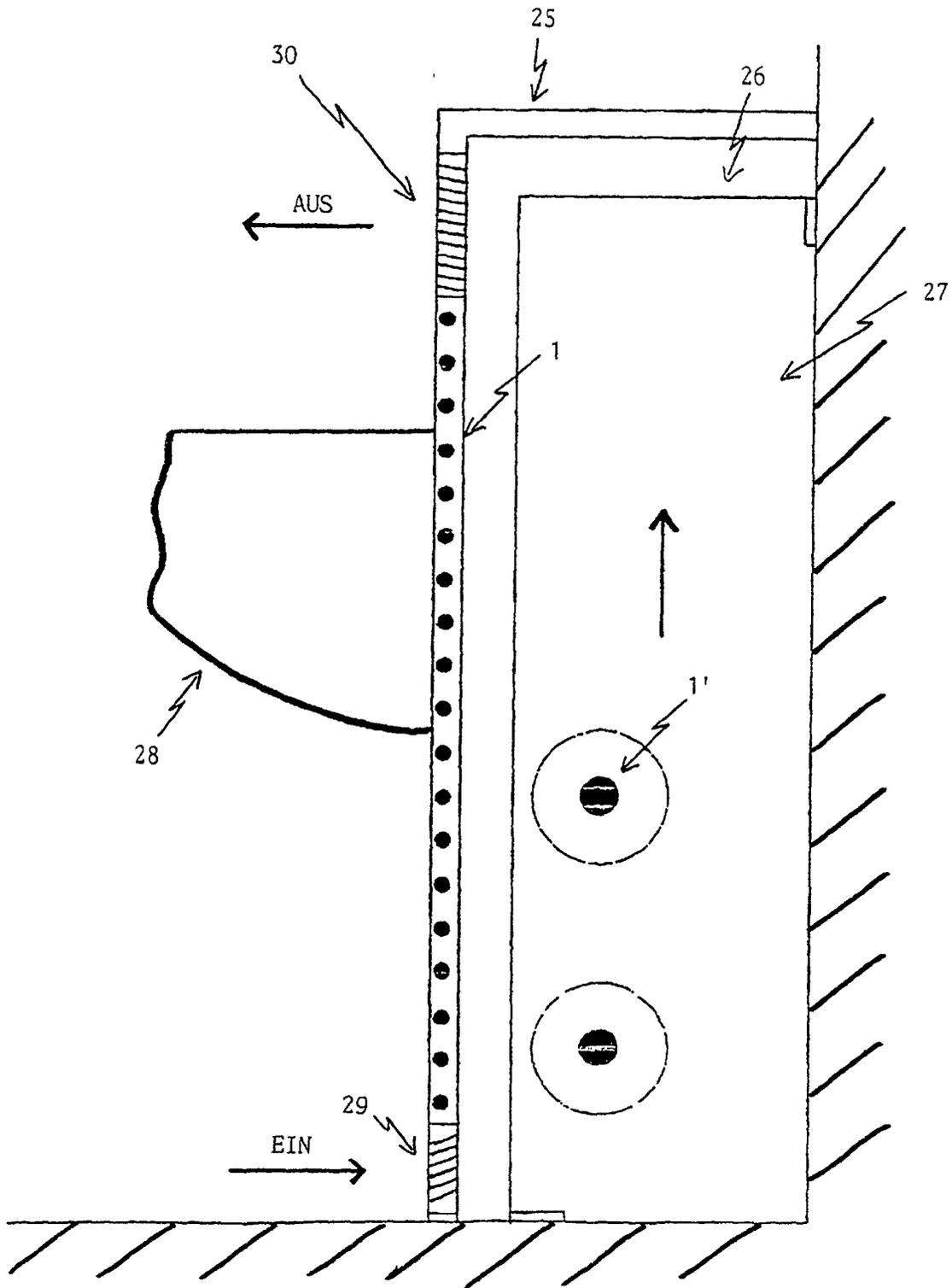


Fig. 8

Fig. 9



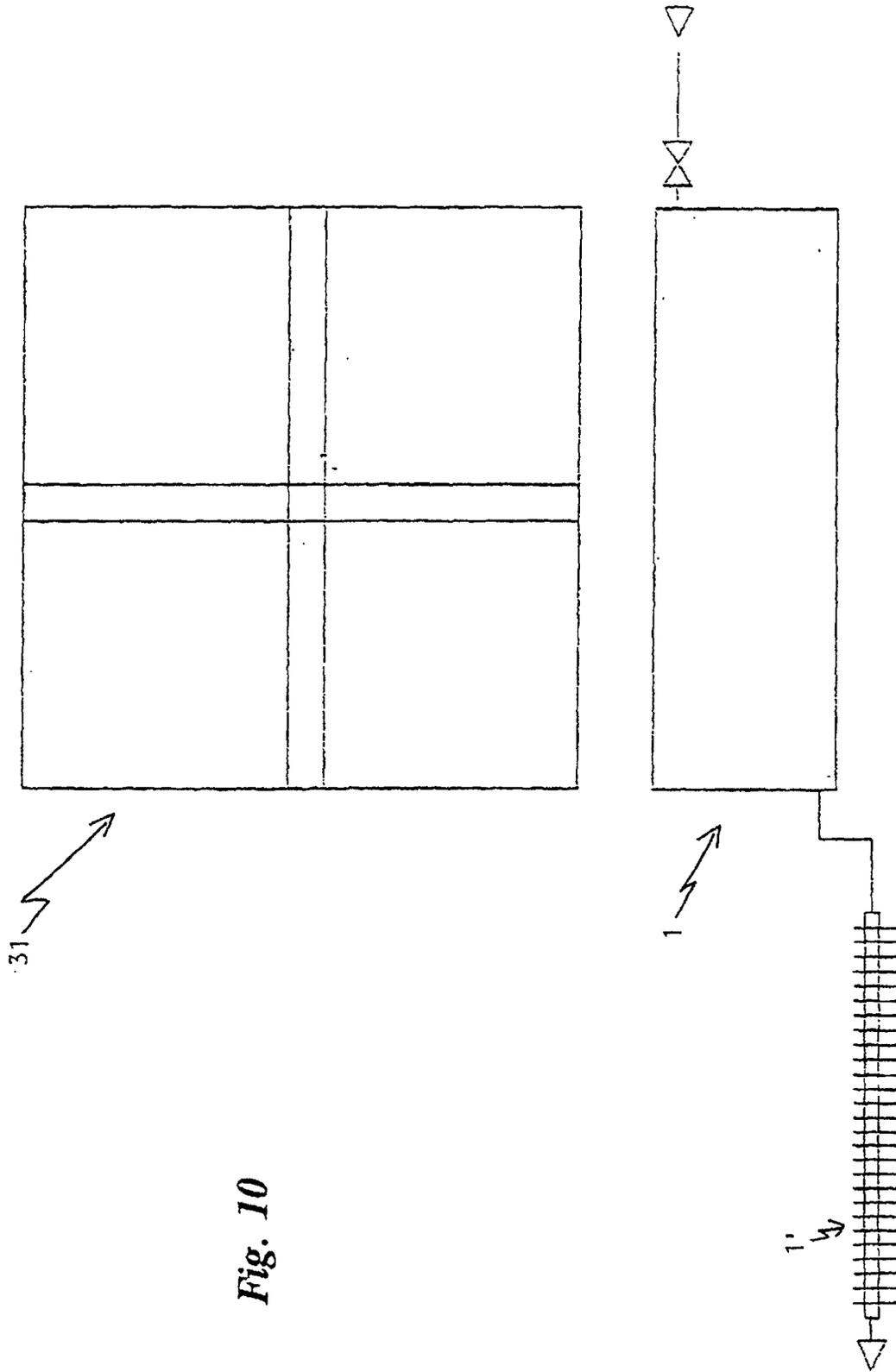


Fig. 10