(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 323 997 A2

# (12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
**02.07.2003 Patentblatt 2003/27**

(51) Int Cl.[7]: **F28D 1/047**, F28F 1/12

(21) Anmeldenummer: **02028814.8**

(22) Anmeldetag: **21.12.2002**

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

(30) Priorität: **28.12.2001 DE 10164296**

(71) Anmelder: **Rauschenberger, Jörg, Dipl.-Ing.**
**71679 Asperg (DE)**

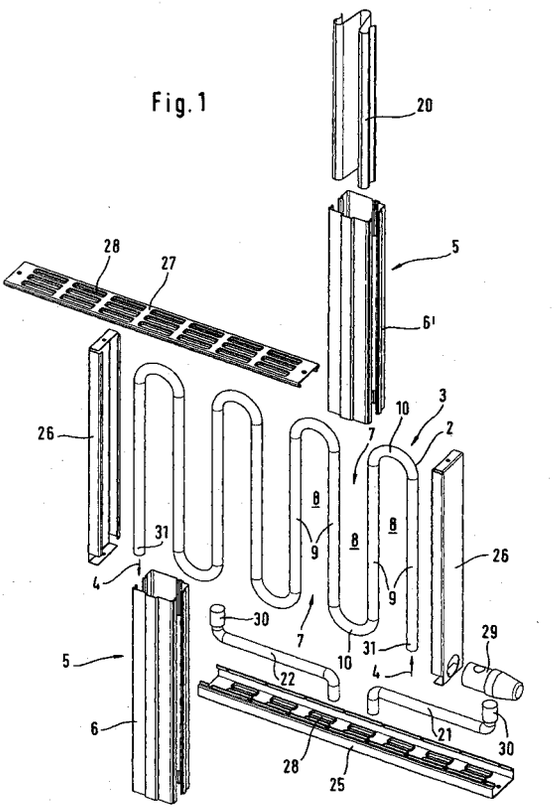
(72) Erfinder: **Rauschenberger, Jörg, Dipl.-Ing.**
**71679 Asperg (DE)**

(74) Vertreter: **Riedel, Peter, Dipl.-Ing. et al**
**Patent- und Rechtsanwalts-Kanzlei,**
**Dipl.-Ing. W. Jackisch & Partner,**
**Menzelstrasse 40**
**70192 Stuttgart (DE)**

## (54) Heizkörper

(57) Die Erfindung betrifft einen Heizkörper mit einem mäanderförmigen, aus einem Rohr (2) gebildeten Register (3) zur Führung eines Heizmediums (4) sowie mit einem mit dem Register (3) wärmeübertragend verbundenen Wärmestrahler (5). Der Wärmestrahler (5) ist aus einer Vielzahl von Strahlungselementen (6, 6') gebildet. Das mäanderförmige Rohr (2) des Registers (3) bildet Buchten (8), durch deren offenen Seiten (7) die Strahlungselemente (6, 6') zwischen insbesondere etwa parallel zueinander verlaufende Rohrabschnitte (9) des Registers (3) geschoben sind. Benachbarte Strahlungselemente (6, 6') liegen aneinander sowie mit mindestens je einer Anlagefläche (11) an benachbarten Rohrabschnitten (9) an, wobei insbesondere die Anlageflächen (11) den Rohrabschnitt (9) umschließen.

Fig. 1




EP 1 323 997 A2

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Heizkörper mit den Merkmalen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Bei der Konstruktion eines Heizkörpers zur Beheizung eines Wohnraumes oder dergleichen wird angestrebt, daß bei einer gewünschten Heizleistung der Heizkörper möglichst kompakt und leichtgewichtig ausgebildet ist. Durch eine materialsparende und einfache Herstellweise sollen die Fertigungskosten gesenkt werden. In Verbindung mit einer leichtgewichtigen Konstruktion ist eine einfache Montage möglich.

**[0003]** Bei bekannten sogenannten Plattenheizkörpern sind tiefgezogene Bleche vorgesehen, die miteinander verschweißt bzw. verlötet sind. Tiefgezogene Sicken im Blech bilden ein Register in Form eines zweiteiligen, schlangenförmigen Rohres, durch das ein Heizmedium geführt wird. Das Heizmedium ist im Regelfall Wasser. An das Register angrenzende Blechabschnitte wirken als Wärmestrahler, die durch das Heizmedium herbeigeführte Wärmeenergie in den zu beheizenden Raum abstrahlen.

**[0004]** Beim Tiefziehen derartiger Bleche erfolgt im Bereich der Materialumformung eine Abnahme der Wandstärke durch einen Fließprozeß. Zur Erzielung einer hinreichenden Wandstärke auch in den dünnsten Bereichen ist ein relativ dickwandiges Blech erforderlich, wodurch der Heizkörper insgesamt teuer und schwer wird. Für verschiedene Baugrößen entsprechender Heizkörper ist jeweils ein eigener, kostspieliger Werkzeugsatz erforderlich.

**[0005]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Heizkörper zu schaffen, der kostengünstiger gefertigt werden kann.

**[0006]** Die Aufgabe wird durch einen Heizkörper mit den Merkmalen nach dem Anspruch 1 gelöst.

**[0007]** Dazu ist vorgesehen, das Register aus einem separaten mäanderförmigen Rohr auszubilden, wobei durch die Mäanderform in Verbindung mit beispielsweise V-förmig oder insbesondere parallel zueinander verlaufenden Rohrabschnitten Buchten mit offenen Seiten gebildet sind. Der Wärmestrahler zur Abgabe von Wärme an den zu beheizenden Raum ist aus einer Anzahl von Strahlungselementen gebildet, die zwischen benachbarten Rohrabschnitten angeordnet sind und mit mindestens je einer Anlagefläche an den Rohrabschnitten anliegen. Die Strahlungselemente sind dabei zweckmäßig durch die offenen Seiten der Buchten des Registers zwischen die insbesondere etwa parallel zueinander verlaufenden Rohrabschnitte geschoben. Dadurch ist ein modulares System mit gleichartigen Strahlungselementen geschaffen. Zur Erstellung unterschiedlich großer Heizkörper ist lediglich ein entsprechendes Rohrregister zu fertigen. Dieses kann anschließend mit einer entsprechenden Anzahl von gleichen Strahlungselementen bestückt werden. Die gleichen Strahlungselemente erfordern zur Herstellung unabhängig von der Heizkörpergröße nur einen Werkzeugsatz.

**[0008]** Zwei benachbarte Strahlungselemente, die aneinander anliegen und dabei mit je einer Anlagefläche einen Rohrabschnitt umschließen, können separat vom Rohrregister gefertigt und leicht montiert werden. Die Wandstärken der Rohrabschnitte und der Strahlungselemente können unabhängig voneinander an die Erfordernisse der mechanischen Tragfähigkeit, der Wärmeleitfähigkeit oder dgl. angepaßt werden. Durch die beiden den Rohrabschnitt umschließenden Anlageflächen ist ein guter Wärmeübergang gegeben. Für die Wärmeabstrahlung ist lediglich eine dünnwandige und damit materialsparende Ausbildung der Strahlungselemente erforderlich.

**[0009]** Beim Gegenstand der Erfindung ist eine Wasserführung im Rohrregister getrennt von den Strahlungselementen gegeben. Die Strahlungselemente stehen dabei nicht in direktem Kontakt zum Wärmemedium, wodurch deren Korrosionsanfälligkeit verringert ist. Für die Strahlungselemente und das Rohrregister kann separat eine geeignete Materialauswahl erfolgen. Je nach dem verwendeten Heizmedium bzw. weiteren Betriebsbedingungen kann für das Rohrregister modulartig ein einfaches, kostengünstiges oder ein korrosionsbeständiges Material gewählt werden. Wegen des fehlenden Kontaktes der Strahlungselemente zum Heizmedium kann für diese unabhängig vom Rohrregister ein kostengünstiges, leicht zu bearbeitendes Material zum Einsatz kommen. Neben den Materialien können auch die Wandstärken unabhängig voneinander angepaßt werden.

**[0010]** Durch das Einschieben der Strahlungselemente in die offenen Buchten des mäanderförmigen Registers und durch die Umschließung der Rohrabschnitte mittels der Anlageflächen entsteht ein inniger selbsttragender Verbund mit hoher mechanischer Belastbarkeit. Dadurch können zusätzliche tragende Elemente vermieden werden. Wegen der geometrisch bedingten hohen Tragfähigkeit können insgesamt dünne Materialquerschnitte gewählt werden, was zur Materialeinsparung und zur leichtgewichtigen Konstruktion beiträgt.

**[0011]** In einer zweckmäßigen Weiterbildung ist das Strahlungselement als gebogenes bzw. abgekantetes Blechprofil ausgebildet. Durch den Prozeß aus Biegen bzw. Abkanten erfolgt eine Formgebung ohne besondere Beeinträchtigung des Materialquerschnittes. Dadurch können sehr dünne Blechquerschnitte gewählt werden. Durch die flächige Ausbildung des Bleches ist dennoch eine hohe Abstrahlfläche gegeben. Das Blech ist dabei zweckmäßig bereits vor dem Formgebungs- bzw. Montageprozeß beschichtet. Durch die dünne Ausbildung des Bleches ist die Belastung der Beschichtung bei der Formgebung gering. Die vorherige Beschichtung des Halbzeuges ist von besserer und zuverlässigerer Qualität und außerdem mit geringerem Aufwand herstellbar im Vergleich zu einer nachträglichen Lackierung oder dgl. eines fertigen Strahlungselementes. Eine Lackieranlage für fertig montierte Heizkörper

kann entfallen.

**[0012]** Zur Erzielung eines guten mechanischen Verbundes und einer hohen Tragfähigkeit des Gesamtsystems bei gleichzeitig geringem Fertigungsaufwand sind zwei benachbarte Strahlungselemente vorteilhaft formschlüssig und insbesondere durch Umbördeln miteinander verprägt. Das Umbördeln vermeidet eine Beschädigung der beschichteten Oberfläche und führt zu einer hohen Haltekraft. Der Materialfluß bei linienförmigen Bördelungen ist gering. Es erfolgt dabei keine besondere Verringerung des Materialquerschnittes. In der Folge können auch sehr dünnwandige und damit kostengünstige Bleche für die Strahlungselemente verarbeitet werden.

**[0013]** Zweckmäßig ist nahe am Rohrabschnitt und beidseitig dazu je eine Fügestelle zur Verbindung benachbarter Strahlungselemente vorgesehen. Beim linienförmigen Bördeln wird Blechmaterial von seitlich zur Fügestelle liegenden Bereichen herangezogen. Der Fügeprozeß setzt dadurch das Blech des Strahlungselementes unter Vorspannung, wobei die Anlageflächen einen hohen Anpreßdruck auf die entsprechenden Rohrabschnitte des Registers erfahren. Dadurch ist ein guter Wärmeübergang zwischen den Rohrabschnitten und dem Strahlungselement gegeben. Die formschlüssige Fügung erlaubt die Verbindung auch unterschiedlicher Materialien wie beispielsweise Stahl mit Aluminium. Dadurch sind größere Freiheiten bei der angepaßten Materialauswahl für das Rohrregister und die Strahlungselemente gegeben.

**[0014]** Der Aufwand einer kostenintensiven Schweiß- oder Lötstraße ist vermieden.

**[0015]** Zur Vereinfachung des Montagevorganges ist das Strahlungselement als offenes Profil mit einem abstehenden Schenkel ausgebildet. Durch die offene Seite des Profiles können ein Werkzeug in den Innenraum des Profiles eingeführt und zwei benachbarte Profile miteinander verprägt werden. Anschließend wird der Profilquerschnitt durch Biegen des Schenkels verschlossen. Der entsprechend entstehende geschlossene Querschnitt des Strahlungselementes weist eine hohe mechanische Tragfähigkeit auf. Auch die Festlegung des abstehenden Schenkels beim Verschließen des Profilquerschnittes erfolgt zweckmäßig durch eine formschlüssige Verbindung und insbesondere mittels Bördeln. In einer zweckmäßigen Variante ist dabei vorgesehen, den Schenkel eines Strahlungselementes an einem Abschnitt des benachbarten Strahlungselementes festzulegen. Dadurch ist eine zusätzliche, die mechanische Tragfähigkeit erhöhende Verbindung zwischen zwei benachbarten Strahlungselementen geschaffen.

**[0016]** Zur Erzielung eines guten Wärmeüberganges bei gleichzeitig geringem Fertigungsaufwand ist der Querschnitt des Rohrabschnittes etwa kreisförmig ausgebildet. Das Rohr des Registers kann dadurch aus preisgünstigem Halbzeug gefertigt werden. Die entsprechenden Anlageflächen des Strahlungselementes sind als halbkreisförmige, den Rohrabschnitt etwa zur Hälfte umschließende Halbschale ausgebildet. Durch die Halbschalenform umschließen zwei benachbarte Strahlungselemente mit ihren Anlageflächen den Rohrabschnitt zumindest näherungsweise vollständig, wodurch eine hohe Wärmeübertragungsfläche zur Verfügung steht. Zur Verbesserung des Wärmeüberganges und auch zur Erhöhung der mechanischen Tragfähigkeit kann in diesem Bereich ein Zusatzstoff, beispielsweise in Form eines Klebers oder eines Lötmittels eingebracht werden.

**[0017]** Zur Unterstützung der Wärmeabgabe an den zu beheizenden Raum über die Strahlungselemente können in deren Innenraum noch ein oder mehrere Konvektionsbleche angeordnet sein. Durch den Innenraum der Strahlungselemente strömende Luft führt über Konvektion zu einer Erhöhung der Heizleistung bei gegebenem Bauraum.

**[0018]** Zur Unterstützung der Heizleistung des Heizkörpers kann es zweckmäßig sein, am Heizkörper und insbesondere innenseitig der Strahlungselemente eine oder mehrere Heizmatten vorzusehen. Mit den elektrischen Heizmatten kann auch ohne Warmwasserheizung in Temperaturübergangsbereichen, beispielsweise im Frühjahr oder Herbst, geheizt werden, wenn die Warmwasserbereitung der Heizung noch abgeschaltet sein soll. Der Gedanke des modulartigen Aufbaus ist weitergeführt und das Einsatzspektrum des Heizkörpers erweitert.

**[0019]** In Weiterbildung des Gedankens eines modularen Systems ist das Register vorteilhaft aus einem einteiligen Rohr, insbesondere in einem standardisierten Maß ausgebildet, wobei variabel ansetzbare Zulauf- und Ablaufrohre vorgesehen sind. Dadurch kann modular eine geringe Anzahl von verschiedenen standardisierten Rohrregistern vorgesehen sein, für die jeweils nur ein entsprechender Werkzeugsatz erforderlich ist. Eine Anpassung an die lokalen Gegebenheiten des zu beheizenden Raumes erfolgt über die einfach zu fertigenden bzw. anzupassenden Zulauf- und Ablaufrohre.

**[0020]** In vorteilhafter Weiterbildung sind mehrere standardisierte Grundelemente mit je einem Register und einer entsprechenden Anzahl von Strahlungselementen vorgesehen. Diese Grundelemente können in beliebigen Kombinationen zu einem Heizkörper zusammengefaßt sein, wobei die Register über ein Verteilerelement strömungsleitend zusammengeschaltet sind. Dadurch ist abhängig von der geforderten Heizleistung ein Heizkörper modular aus standardisierten Grundelementen zusammensetzbar. Die Grundelemente sind mit geringem Fertigungs- und Lagerhaltungsaufwand großserienmäßig herstellbar. Zur Anpassung an die örtlichen Gegebenheiten ist lediglich ein entsprechendes Verteilerelement zu wählen. Gegebenenfalls hat noch eine Anpassung der Zulaufund Ablaufrohre zu erfolgen.

**[0021]** Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden anhand der Zeichnung näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 In einer Explosionsdarstellung die wesentlichen Elemente des erfindungsgemäßen Heizkörpers;

Fig. 2 eine perspektivische Darstellung eines Abschnittes von einem Strahlungselement;

Fig. 3 eine schematische Querschnittsdarstellung einer Anzahl von Rohrabschnitten mit zwischenliegenden Strahlungselementen;

Fig. 4 eine vergrößerte Detailzeichnung der Anordnung nach Fig. 3 im Bereich der zu verprägenden Anlageflächen;

Fig. 5 die Anordnung nach Fig. 4 mit untereinander verprägten Strahlungselementen;

Fig. 6 eine vergrößerte Detailansicht der Anordnung nach Fig. 5 im Bereich der Bördelung;

Fig. 7 die Anordnung nach Fig. 5 mit geschlossenen und verprägten Schenkeln;

Fig. 8 eine Variante der Anordnung nach Fig. 7 mit eingesetzten Konvektionsblechen;

Fig. 9 einen weitere Variante der Anordnung nach Fig. 7 mit einer aufgesetzten Designblende;

Fig. 10 in einer Querschnittsdarstellung ein Strahlungselement mit einem abgewinkelten Schenkel zur Verprägung mit einem benachbarten Strahlungselement;

Fig. 11 in einer Querschnittsdarstellung eine Reihe von Rohrabschnitten mit zwischenliegenden Strahlungselementen entsprechend der Ausbildung nach Fig. 10;

Fig. 12 die Anordnung nach Fig. 11 mit geschlossenen, untereinander verprägten Schenkeln;

Fig. 13 eine Frontansicht eines Heizkörpers mit horizontal verlaufenden Rohrabschnitten;

Fig. 14 eine Draufsicht eines Heizkörpers mit zwei parallel zueinander liegenden Grundelementen;

Fig. 15 eine Frontansicht der Anordnung nach Fig. 14 mit einem mittig angeordneten Verteilerelement;

Fig. 16 in einer Draufsicht eine Variante der Anordnung nach den Fig. 14 und 15 mit insgesamt vier Grundelementen;

Fig. 17 eine Frontansicht des Heizkörpers nach Fig. 16.

**[0022]** Nach der in Fig. 1 gezeigten Explosionsdarstellung umfaßt der erfindungsgemäße Heizkörper ein mäanderförmiges Register 3 aus einem Rohr 2 mit Kreisquerschnitt. Die Mäanderform des Registers 3 ist durch eine wechselseitige Anordnung von Bögen 10 und daran angeschlossenen, im wesentlichen parallel zueinander verlaufenden Rohrabschnitten 9 gebildet. Der mäandrierende Verlauf des Registers 3 liegt etwa in einer Ebene. Es kann auch ein räumlicher Verlauf vorgesehen sein. Die Rohrabschnitte 9 können auch beispielsweise V-förmig zueinander stehen. Das Register 3 bildet dabei Buchten 8 mit wechselseitig zueinander liegenden offenen Seiten 7. Das Rohr 2 kann aus Rohrelementen zusammengesetzt sein und ist im gezeigten Ausführungsbeispiel einteilig gebogen. Anstelle des Kreisquerschnittes kann auch ein anderer Rohrquerschnitt zweckmäßig sein.

**[0023]** Ein Wärmestrahler 5 ist aus einer Anzahl von Strahlungselementen 6, 6' gebildet, die durch die offenen Seiten 7 der Buchten 8 zwischen die parallel zueinander verlaufende Rohrabschnitte 9 schiebbar sind. In die Strahlungselemente 6, 6' können wahlweise Konvektionsbleche 20 eingeschoben werden. Je ein Zulaufrohr 21 und ein Ablaufrohr 22 weisen eine Muffe 30 auf, mittels derer sie auf zwei gleichseitig zueinander angeordnete Endbereiche 31 des Registers 3 schiebbar sind. Im Bereich des Zulaufrohres 1 erfolgt die Verbindung mit dem Endbereich 31 unter Zwischenschaltung eines Thermostatventils 29. Bei der gezeigten Anordnung erfolgt die Leitung eines durch Pfeile 4 angedeuteten Heizmediums durch das Zulaufrohr 21, das Thermostatventil 29, das Register 3 und von dort durch das Ablaufrohr 22. Die Anordnung aus dem Register 3 und den Strahlungselementen 6, 6' ruht auf einem etwa horizontal angeordneten Träger 25 und ist seitlich durch Stirnbleche 26 sowie gegenüber dem Träger 25 durch eine Abdeckplatte 27 umschlossen. Die Abdeckplatte 27 und der Träger 25 weisen längliche Konvektionsschlitze 28 auf.

**[0024]** Fig. 2 zeigt in einer perspektivischen Ansicht einen Abschnitt des Strahlungselementes 6 nach Fig. 1 vor dessen Montage. Das Strahlungselement 6 ist als gebogenes bzw. abgekantetes, offenes Blechprofil 12 gebildet und besteht aus insgesamt vier etwa rechtwinklig zueinander angeordneten Schenkeln 32. Ein Schenkel 32 ist in einen Befestigungsabschnitt 16 und einen abstehenden Schenkel 15 aufgeteilt. Das Blechprofil 12 ist aus einem Blech 13 gebildet, welches bereits vor der Umformung zum Blechprofil 12 korrosionshemmend beschichtet ist.

**[0025]** Durch den abstehenden Schenkel 15 ist das Blechprofil 12 offen. Zwei sich gegenüberliegende Schenkel 32 weisen Anlageflächen 11 mit halbkreisförmigem Querschnitt auf. Beidseitig der Anlageflächen 11 sind zueinander fluchtend linienförmige innere und äu-

ßere Prägesicken 33, 34 vorgesehen. Der Verbindungsabschnitt 16 weist eine weitere innere Prägesicke 33 auf, zu der korrespondierend eine äußere Prägesicke 34 am abstehenden Schenkel 15 vorgesehen ist.

**[0026]** Fig. 3 zeigt in einer Querschnittsdarstellung eine Anzahl von Rohrabschnitten 9, zwischen die Strahlungselemente 6, 6' geschoben sind. Die benachbarten Strahlungselemente 6, 6' liegen aneinander an. Dabei umschließen zwei Halbschalen 17 benachbarter Strahlungselemente 6, 6' zumindest näherungsweise vollflächig jeweils einen Rohrabschnitt 9. Die zwei an die Halbschale 17 angrenzenden inneren Prägesicken 33 des Strahlungselementes 6 greifen in die entsprechenden äußeren Prägesicken 34 des benachbarten Strahlungselementes 6'. Entlang der abgewinkelten Schenkel 15 kann zum Verbinden der Prägesicken 33, 34 mittels Bördeln ein Werkzeug in den Innenraum 19 der Strahlungselemente 6, 6' geführt werden.

**[0027]** Fig. 4 zeigt eine vergrößerte Darstellung des durch IV gekennzeichneten Bereiches nach Fig. 3. Der Rohrabschnitt 9 weist eine Rohrwand 35 auf, deren Wandstärke größer ist als die Stärke des Bleches 13, aus dem die Strahlungselemente 6, 6' gebildet sind. Die Blechstärke des beschichteten Blechs 13 ist etwa konstant. Als Beschichtung kann eine Pulverbeschichtung, Lackierung, Verzinkung oder eine andere korrosionshemmende Beschichtung in Frage kommen. Es ist auch eine unbeschichtete Variante zur späteren Lackierung oder anderweitigen Oberflächenbehandlung möglich. Zwei Fügestellen 45 zum Verbinden der beiden benachbarten Strahlungselemente 6, 6' sind beidseitig nahe dem Rohrabschnitt 9 angeordnet und durch die Prägesicken 33, 34 gebildet. Die inneren und äußeren Prägesicken 33, 34 weisen einen spitzen Bereich 41 sowie einen Bereich paralleler Wände 42 auf. Durch den spitzen Bereich 41 ist ein einfaches Einfädeln der Prägesicken 33, 34 ermöglicht. Der Bereich paralleler Wände 42 erzeugt eine präzise Ausrichtung der benachbarten Strahlungselemente 6, 6' gegeneinander. Die beiden Halbschalen 17 der benachbarten Strahlungselemente 6, 6' bilden die Anlageflächen 11, die am Rohrabschnitt 9 flächig anliegen und den Rohrabschnitt 9 umschließen.

**[0028]** Fig. 5 zeigt die Anordnung nach Fig. 4, bei der die inneren und äußeren Prägesicken 33, 34 benachbart zu den Anlageflächen 11 mittels Durchsetzfügen formschlüssig verbunden sind. Der Abstand der Prägesicken 33, 34 von ihrer Mittellinie aus zur Außenwand des Rohrabschnittes 9 beträgt etwa 5 mm. Der durch VI gekennzeichnete Bereich ist vergrößert in Fig. 6 dargestellt, demnach im Anschluß an das Bördeln der spitze Bereich 41 abgeflacht und der Bereich paralleler Seiten 42 umgebördelt ist. Durch den Umformprozeß beim Bördeln der Fügestellen 45 sind die Anlageflächen 11 an die Rohre 35 des Rohrabschnittes 9 unter Vorspannung angepreßt. Zwischen die Halbschalen 11 und der Rohrwand 35 ist ein Zusatzstoff 18 in Form eines wärmeleitfähigen Klebers als Option eingebracht. Als Zusatzstoff 18 kann auch ein Lot in Frage kommen.

**[0029]** Fig. 7 zeigt die Anordnung nach Fig. 5, bei der die abgewinkelten Schenkel 15 an den Verbindungsabschnitt 16 gebogen sind. Dabei greifen die innere und äußere Prägesicke 33, 34 ineinander und sind entsprechend der Darstellung nach Fig. 6 mittels Bördelung unter Bildung eines geschlossenen Querschnittes formschlüssig verbunden. Durch den geschlossenen Querschnitt und die enge Anlage der Anlageflächen 11 am Rohrabschnitt 9 ist eine selbsttragende Struktur hoher Tragfähigkeit geschaffen.

**[0030]** Fig. 8 zeigt eine Variante der Anordnung nach Fig. 7, bei der in den Innenraum 19 der Strahlungselemente 6, 6' Konvektionsbleche 20 (Fig. 1) eingeschoben sind. Die Konvektionsbleche 20 weisen Anlageschalen 36 auf, die flächig innenseitig der Anlageflächen 11 zur Verbesserung der Wärmeübertragung anliegen. Die den Schenkeln 15 gegenüberliegenden Schenkel 32 der Strahlungselemente 6, 6' sind mit Versteifungssicken 37 versehen.

**[0031]** Fig. 9 zeigt eine Variante der Anordnung nach den Fig. 7 und 8, bei der die den Schenkeln 15 gegenüberliegenden Schenkel 32 glattflächig ausgebildet sind. An die glattflächigen Schenkel 32 ist eine durchgehende, einen Wärmestrahler bildende Zierblende 38 angebracht. Die Zierblende kann insbesondere verschweißt, verklebt oder verlötet sein. Zum Verlöten kann im Bereich der Stoßstelle zweier angrenzender Strahlungselemente 9, 9' ein Lötdraht eingelegt sein.

**[0032]** Fig. 10 zeigt in einer Querschnittsdarstellung eine Variante des Strahlungselementes 6 nach Fig. 2. Im Vergleich zur Anordnung nach Fig. 2 ist beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 10 der abstehende Schenkel 15 breiter ausgebildet, wobei der Befestigungsabschnitt 6 an den Schenkel 15 angrenzend angeordnet ist. Der gegenüberliegende Schenkel 32 mit der Anlagefläche 11 ist als verkürzter Schenkel 39 ausgebildet. Optional können ein oder mehrere Schenkel 32, 15 mit einer elektrischen Heizmatte 40 zur Unterstützung der Heizleistung oder in Übergangsphasen auch ohne Warmwasserheizung belegt sein.

**[0033]** Fig. 11 zeigt in einer Querschnittsdarstellung eine Anordnung von Rohrabschnitten 9, zwischen die Strahlungselemente 6, 6' nach Fig. 10 eingeschoben sind. Die Strahlungselemente 6, 6' sind im Bereich der Rohrabschnitte 9 entsprechend dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 6 mittels Bördelung formschlüssig verbunden. Der äußeren Prägesicke 34 des Schenkels 15 des Strahlungselementes 6 ist eine innere Prägesicke 33 am Verbindungsabschnitt 16 des benachbarten Strahlungselementes 6' zugeordnet.

**[0034]** Fig. 12 zeigt die Anordnung nach Fig. 11 im fertig montierten Zustand. Dabei ist der Schenkel 15 des Strahlungselementes 6 am Verbindungsabschnitt 16 des benachbarten Strahlungselementes 6' festgelegt. Die beiden Prägesicken 33, 34 sind vergleichbar zur Darstellung nach Fig. 6 mittels Bördelung formschlüssig verbunden.

**[0035]** Neben den gezeigten, im wesentlichen linienförmigen Fügeverbindungen können auch etwa punktförmige Fügeverbindungen, beispielsweise sogenannte Durchsetzfügungen oder "Clinch-Verbindungen", Verbindungen mit eingesetzten Formkörpern, durchgehenden Nieten, Schweiß- bzw. Lötverbindungen oder dgl. zweckmäßig sein. Im Bereich eines eingesetzten Zusatzwerkstoffes beispielsweise entsprechend Fig. 6 kann auch auf eine formschlüssige Fügung verzichtet werden.

**[0036]** Fig. 13 zeigt in einer Frontansicht einen Heizkörper 1 mit einem Register 3 und Strahlungselementen 6 entsprechend einem der vorhergehend beschriebenen Ausführungsbeispiele. Die einzelnen Rohrabschnitte 9 liegen etwa horizontal mit einem oben- und einem untenliegenden Endbereich 31. Durch entsprechend angepaßte Zulauf- und Ablaufrohre 21, 22 sind Anschlußpunkte 43 seitlich unterhalb des Heizkörpers 1 geschaffen.

**[0037]** Fig. 14 zeigt in einer Draufsicht einen Heizkörper 1, der aus zwei Grundelementen 23 mit je einem Register 3 und einer entsprechenden Anzahl von Strahlungselementen 6 gebildet ist. Die beiden Grundelemente 23 liegen flächig etwa parallel zueinander.

**[0038]** Fig. 15 zeigt die Anordnung nach Fig. 14 in einer Frontansicht, demnach die Rohrabschnitte 9 etwa vertikal angeordnet sind und wobei die Endbereiche 31 im unteren Bereich des Heizkörpers 1 liegen. Zulauf- und Ablaufrohre 22 sind mittig zu einem unterhalb des Heizkörpers 1 liegenden Verteilerelement 24 mit einem Thermostatventil 29 geführt.

**[0039]** Fig. 16 zeigt eine Variante der Anordnung nach Fig. 14, bei der insgesamt vier Grundelemente 23 zu einem Heizkörper 1 zusammengefaßt sind. Jeweils zwei Grundelemente 23 liegen in einer gemeinsamen Ebene, wobei die derart gebildeten Paare flächig etwa parallel zueinander liegen.

**[0040]** Fig. 17 zeigt eine Frontansicht der Anordnung nach Fig. 16, demnach die Grundelemente 23 spiegelsymmetrisch zueinander angeordnet sind. Die Zulauf- und Ablaufrohre 21, 22 sind zu aneinander angrenzenden unteren Ecken 44 geführt, an deren Unterseite ein Verteilerelement 24 mit einem Thermostatventil 29 vorgesehen ist.

**[0041]** Die Grundelemente 23 nach den Fig. 14 bis 17 sind durch die Verteilerelemente 24 strömungsleitend parallel zueinander geschaltet. Je nach Anwendungsfall kann auch eine teilweise oder vollständige Reihenschaltung zweckmäßig sein. Die in den Ausführungsbeispielen nach den Fig. 13 bis 17 gezeigten Register 3 mit den entsprechenden Strahlungselementen 6 sind standardisiert ausgebildet und von gleicher Bauform. Eine Anpassung an die beispielhaft gezeigten geometrischen Gegebenheiten erfolgt durch Auswahl bzw. Anpassung der Zulauf- und Ablaufrohre 21, 22 sowie des jeweils benötigten Verteilerelementes 24.

**Patentansprüche**

1. Heizkörper mit einem mäanderförmigen, aus einem Rohr (2) gebildeten Register (3) zur Führung eines Heizmediums (4) und mit einem mit dem Register (3) wärmeübertragend verbundenen Wärmestrahler (5),
**dadurch gekennzeichnet, daß** der Wärmestrahler (5) aus einer Anzahl von als Einzelteile ausgebildeten, separaten Strahlungselementen (6, 6') gebildet ist, die zwischen benachbarten Rohrabschnitten (9) angeordnet sind und mit mindestens je einer Anlagefläche (11) an diesen anliegen.

2. Heizkörper mit einem aus Rohrabschnitten (9) gebildeten Register (3) zur Führung eines Heizmediums (4) und mit einem mit dem Register (3) wärmeübertragend verbundenen Wärmestrahler (5),
**dadurch gekennzeichnet, daß** der Wärmestrahler (5) aus einer Anzahl von als Einzelteile ausgebildeten, separaten Strahlungselementen (6, 6') gebildet ist, wobei zwei benachbarte Strahlungselemente (6, 6') aneinander anliegen und mit mindestens je einer Anlagefläche (11) den Rohrabschnitt (9) umschließen.

3. Heizkörper nach Anspruch 1 oder 2,
**dadurch gekennzeichnet, daß** die Strahlungselemente (6, 6') durch offene Seiten (7) mäanderförmiger Buchten (8) des Registers (3) zwischen insbesondere etwa parallel zueinander verlaufende Rohrabschnitte (9) des Registers (3) geschoben sind.

4. Heizkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
**dadurch gekennzeichnet, daß** das Strahlungselement (6) als gebogenes bzw. abgekantetes Blechprofil (12) ausgebildet ist.

5. Heizkörper nach Anspruch 4,
**dadurch gekennzeichnet, daß** das Strahlungselement (6) aus vorbeschichtetem Blech (13) gefertigt ist.

6. Heizkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
**dadurch gekennzeichnet, daß** zwei benachbarte Strahlungselemente (6, 6') formschlüssig insbesondere durch Umbördeln miteinander verbunden sind.

7. Heizkörper nach Anspruch 6,
**dadurch gekennzeichnet, daß** nahe am Rohrabschnitt (9) und beidseitig dazu je eine Fügestelle (45) zur Verbindung der benachbarten Strahlungselemente (6, 6') vorgesehen ist.

8. Heizkörper nach Anspruch 6 oder 7,
**dadurch gekennzeichnet, daß** das Strahlungselement (6) als offenes Profil (14) mit einem abstehen-

den Schenkel (15) ausgebildet ist, wobei der Profilquerschnitt durch Biegen des Schenkels (15) nach der Montage an den Rohrabschnitten (9) verschließbar ist.

**9.** Heizkörper nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Schenkel (15) an einem Verbindungsabschnitt (16) des Strahlungselementes (6) formschlüssig und insbesondere durch eine Bördelung festlegbar ist, wobei der Schenkel (15) insbesondere am Verbindungsabschnitt (16) des selben Strahlungselementes (6) oder des benachbarten Strahlungselementes (6') festlegbar ist.

**10.** Heizkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** im Bereich der Anlagefläche (11) ein Zusatzstoff (18) eingebracht ist.

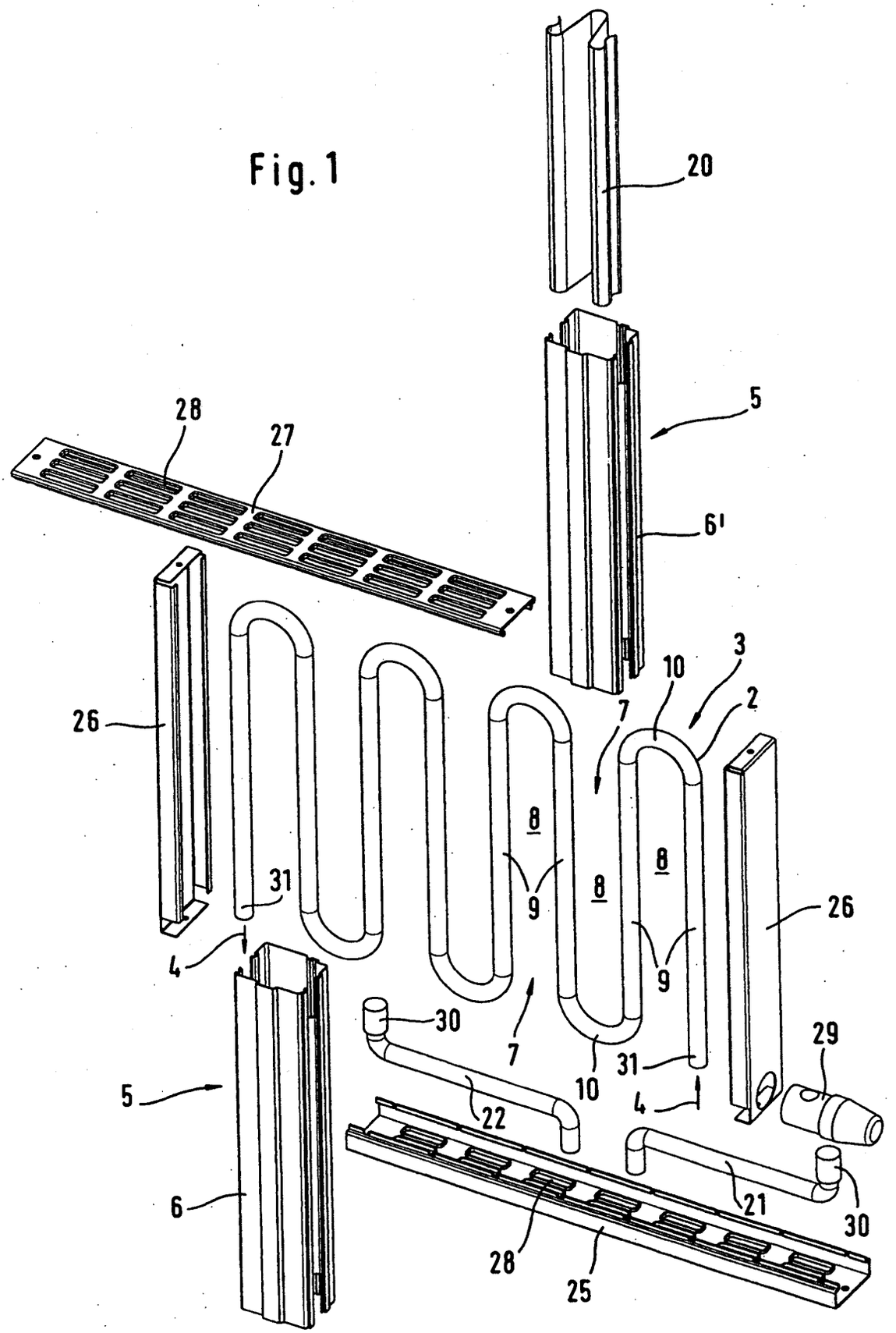
**11.** Heizkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** im Innenraum (19) des Strahlungselementes (6) mindestens ein Konvektionsblech (20) festgelegt ist.

**12.** Heizkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** am Heizkörper (1) und insbesondere am Strahlungselement (9, 9') eine elektrische Heizmatte (40) angeordnet ist.

**13.** Heizkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Register (3) aus einem einteiligen Rohr (2) insbesondere in einem standardisierten Maß mit variabel ansetzbaren Zulauf- und Ablaufrohren (21, 22) ausgebildet ist.

**14.** Heizkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** mehrere standardisierte Grundelemente (23) mit je einem Register (3) und Strahlungselementen (6) zu einem Heizkörper (1) zusammengefaßt sind, wobei die Register (3) über ein Verteilerelement (24) strömungsleitend zusammengeschaltet sind.

Fig. 1



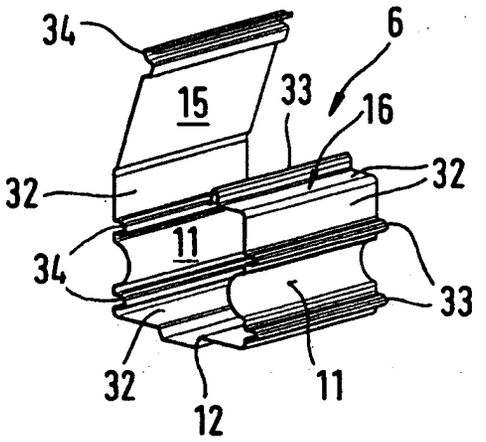



Fig. 2

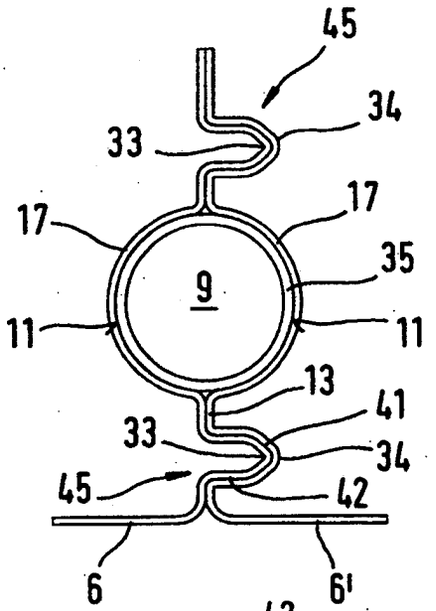



Fig. 4

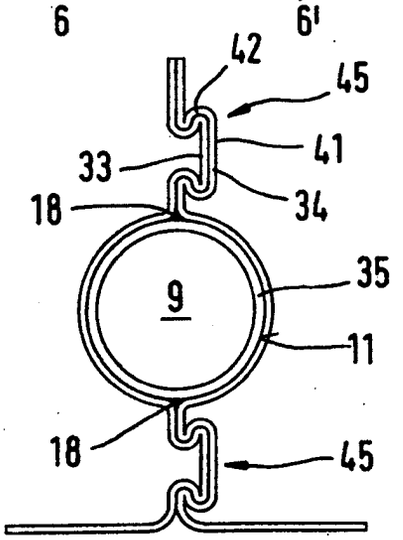



Fig. 6

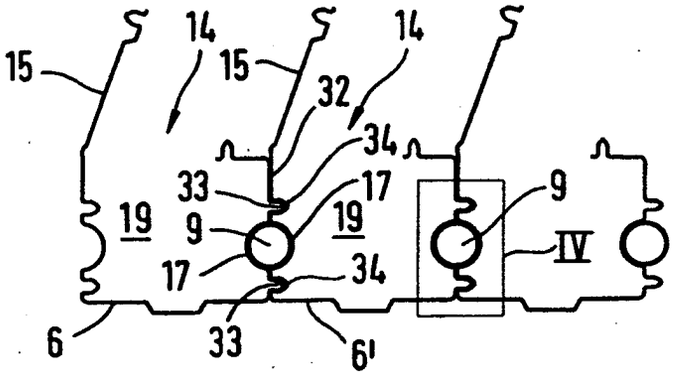



Fig. 3

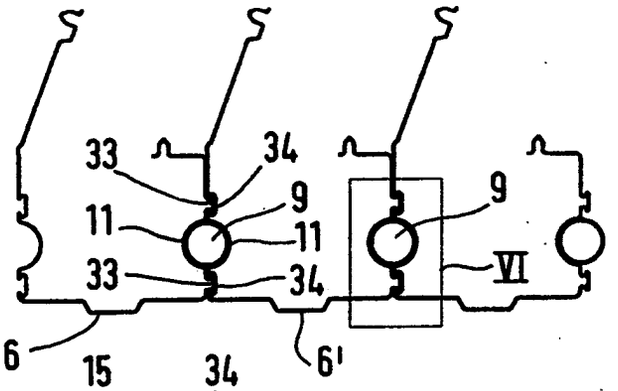



Fig. 5

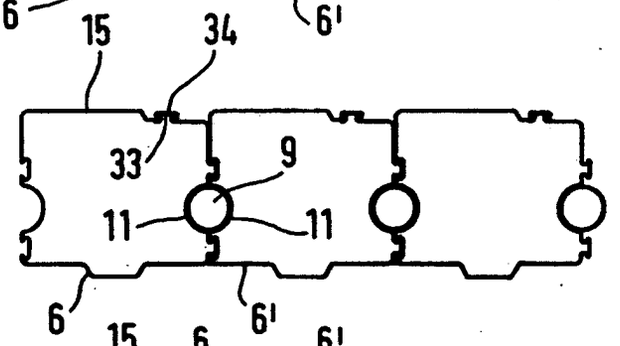



Fig. 7

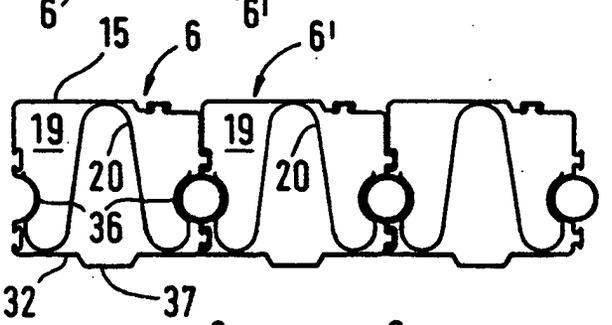



Fig. 8

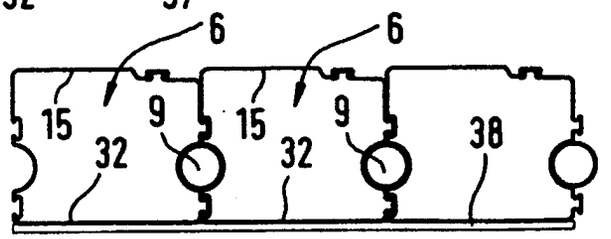



Fig. 9

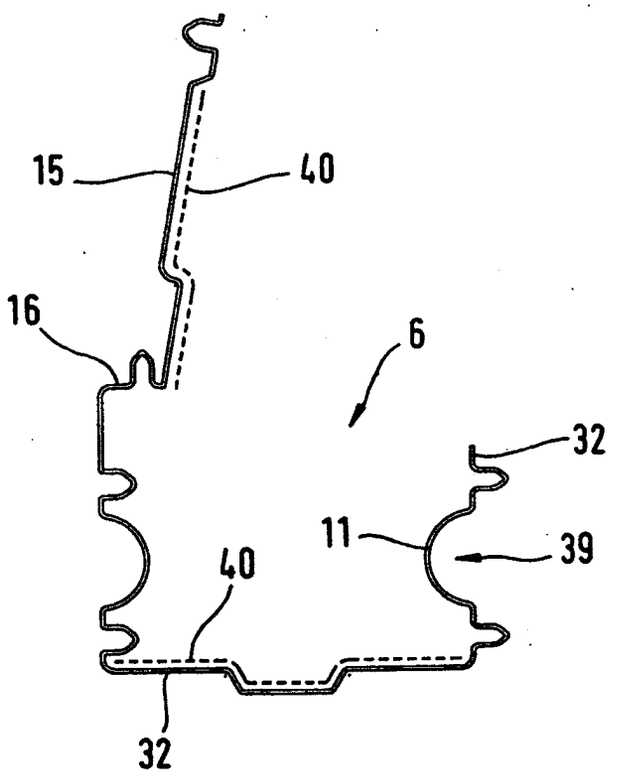



Fig. 10

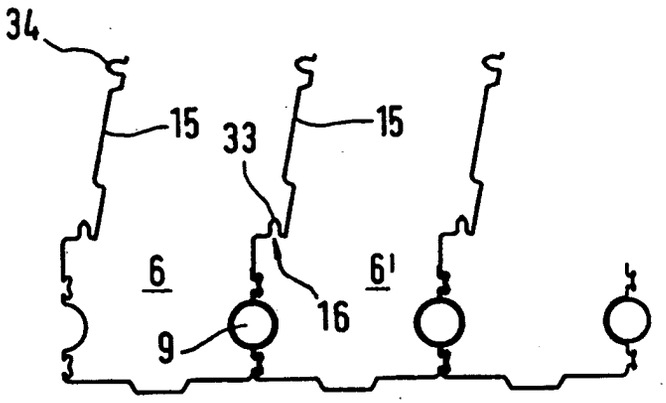



Fig. 11

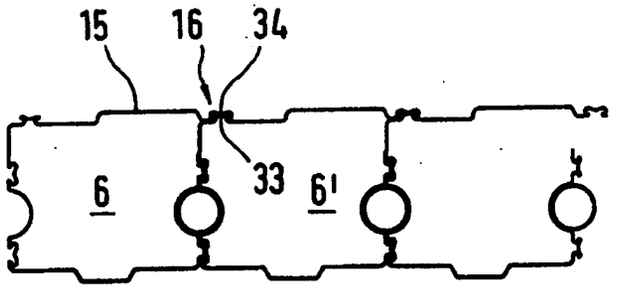



Fig. 12

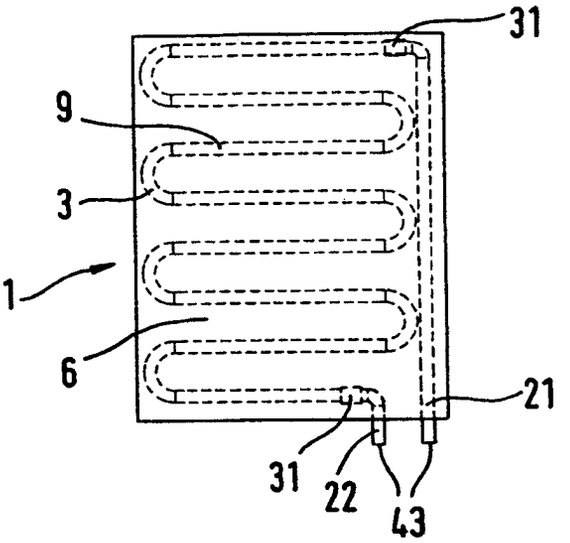



Fig.13

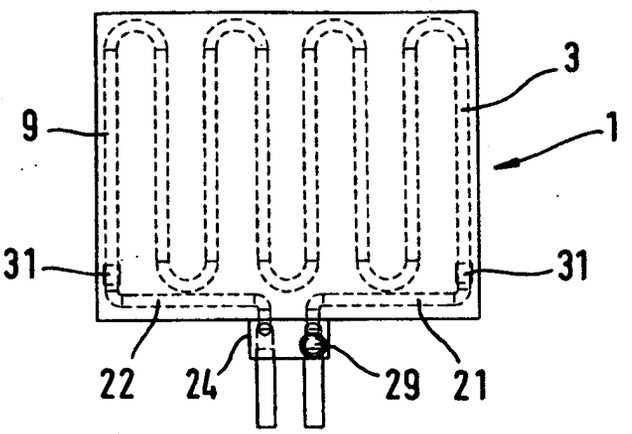



Fig.15

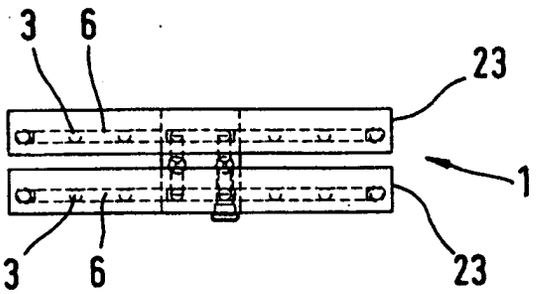
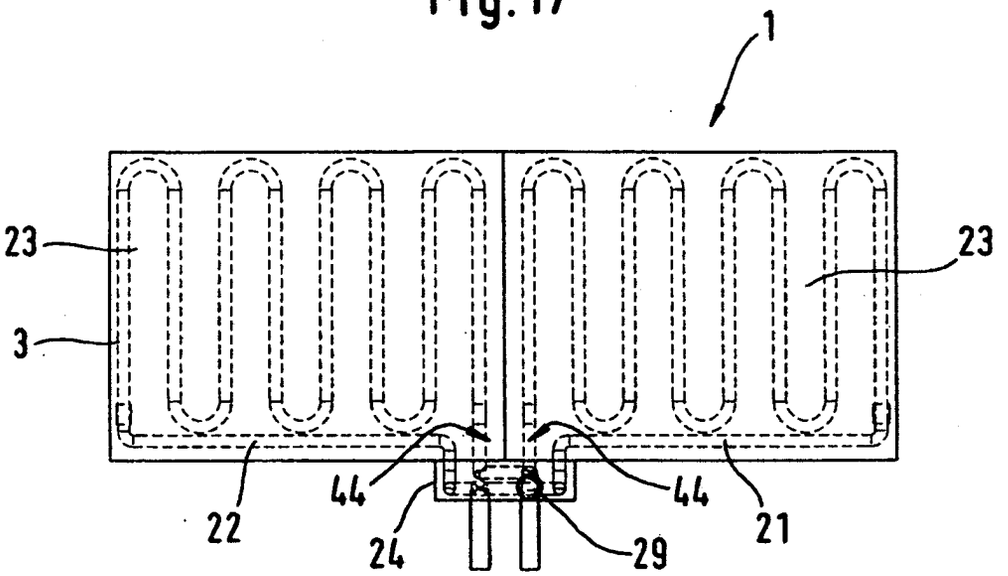



Fig.14

Fig.17



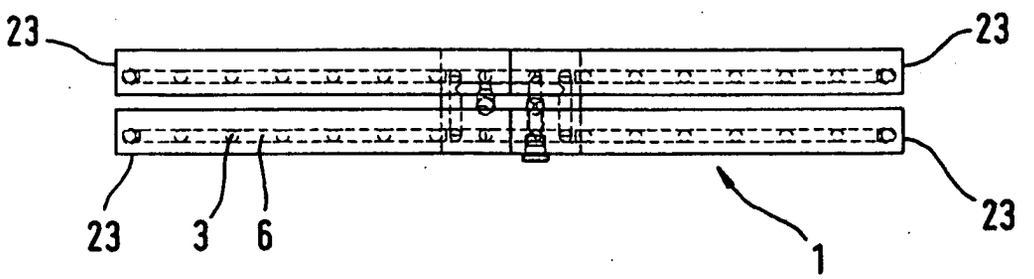




Fig.16