

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 1 574 799 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:

**14.09.2005 Patentblatt 2005/37**(51) Int Cl.7: **F28D 1/02, F28D 1/03**(21) Anmeldenummer: **04005542.8**(22) Anmeldetag: **09.03.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

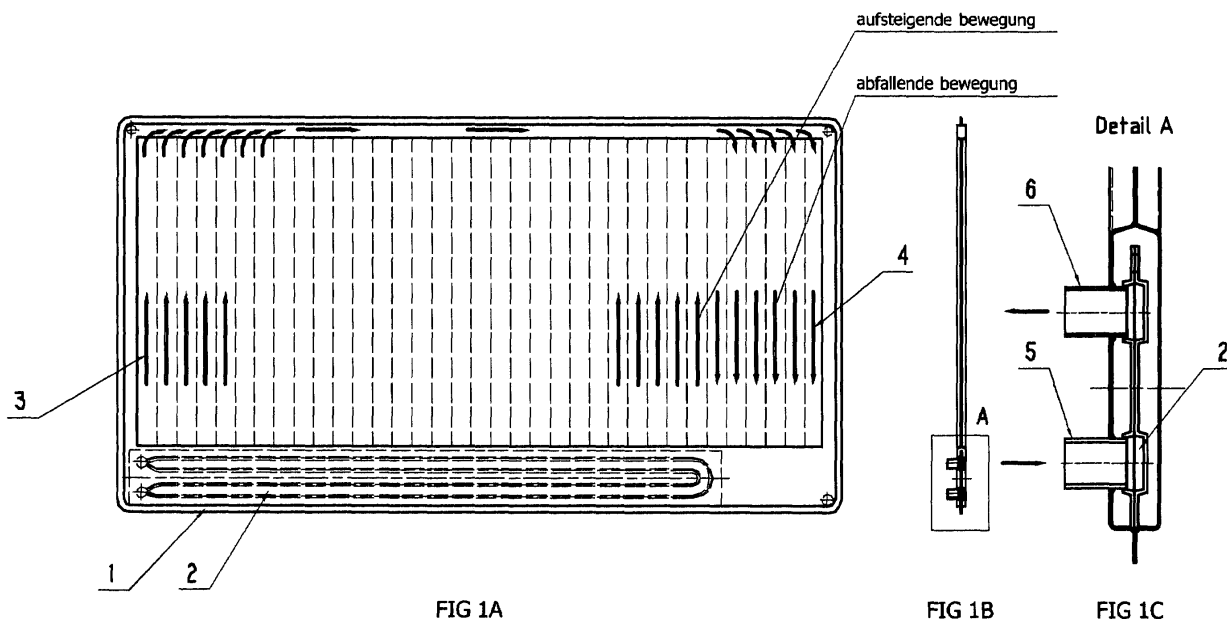
**AL LT LV MK**(71) Anmelder: **Krohn, Hagen, Dipl. Ing. agr.****76889 Kapsweyer (DE)**(72) Erfinder: **Petrovic, Vladan, Prof. Dr.****Kragujevac CS (YU)**Bemerkungen:Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 86 (2)  
EPÜ.**(54) Plattenheizkörper mit indirekter Beheizung**

(57) Die Erfindung betrifft eine neue Art von Plattenheizkörper (1), der mit Flüssigkeit befüllt wird, wobei die Wärme vom Heizungskreislauf über ein Heizelement (2) indirekt an die Füllflüssigkeit im Plattenheizkörper (1) übertragen wird.

Als Füllflüssigkeit wird das chemisch aufbereitete Wasser mit Zugabe von verschiedenen Inhibitoren eingesetzt, wodurch die Mischflüssigkeit chemisch gegen

die Korrosion beständig ist.

Der Betriebsdruck der Heizungsanlage wird nur auf das Heizelement (2) beschränkt und der Druck im übrigen Heizkörper (1) bleibt atmosphärisch. Dies bringt den Vorteil mit sich, daß die Heizplatte (1) aus dünnem Blech (0,5mm) angefertigt werden kann, womit das Preisniveau des Plattenheizkörpers erheblich reduziert wird.

**FIG 1****EP 1 574 799 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine neue Art von Plattenheizkörper, der mit Flüssigkeit befüllt wird, wobei die Wärme vom Heizungskreislauf über ein Heizelement indirekt an die Füllflüssigkeit im Plattenheizkörper übertragen wird.

**[0002]** Als Füllflüssigkeit wird das chemisch aufbereitete Wasser mit der Zugabe von verschiedenen Inhibitoren eingesetzt, wodurch die Mischflüssigkeit chemisch gegen die Korrosion beständig ist.

**[0003]** Der Betriebsdruck der Heizungsanlage wird nur auf das Heizelement beschränkt und der Druck im übrigen Heizkörper bleibt atmosphärisch. Dies bringt den Vorteil mit sich, daß die Heizplatte aus dünnem Blech (0.5 bis 0.6 mm) angefertigt werden kann, womit das Preisniveau des Plattenheizkörpers erheblich reduziert wird.

**[0004]** Das Heizelement ist ein sehr effizienter Wärmetauscher der auf zweierlei Weise angefertigt werden kann :

**[0005]** Zum einen wird ein Blechstück angefertigt, mit den Abmessungen 85mm breit, 1,5 - 2mm dick und einer Länge, die um ca 100 mm kürzer ist, als der Heizkörper.

**[0006]** Auf dem Blechstück sind die Kanäle eingepreßt, deren Tiefe von der Wärmeleistung abhängig sind. Jeweils zwei Kanäle sind mittels der eingepreßten Bögen am Ende des Heizelementes miteinander verbunden. Die eingepreßten Bögen haben die gleiche Tiefe wie die Einprägungen längs des Heizelementes. Somit erreicht man, daß sich der Vorlaufstrom auf zwei Kanäle verteilt, die zwar unterschiedliche Längen haben, aber mit dem gleichen Abstand voneinander eingepreßt sind.

**[0007]** Der Rücklaufstrom im Heizelement setzt sich ebenfalls aus zwei Teilströmen zusammen. Durch die gleichmäßige Stromverteilung über die ganze Breite des Heizelementes ist gewährleistet, daß die Wärmeübertragung vom Heizelement an die umlaufende Flüssigkeit effizienter wird.

**[0008]** Das Heizelement setzt sich aus zwei vollkommen identischen Schalen zusammen, die miteinander durch das Punktschweißen verbunden sind (das Punktschweißen erfolgt zwischen den Kanälen). Die beiden Schalen werden wasserdicht miteinander durch die Schweißnaht verbunden.

**[0009]** An einer der beiden Schalen sind zwei Öffnungen vorgesehen, an denen jeweils ein Rohrstück angeschweißt ist. Diese Rohrstücke werden beim Zusammenbau der Heizplatte mit der Schale der Heizplatte wasserdicht miteinander verschweißt.

**[0010]** Die Oberfläche des Heizelementes ist mit warzenförmigen Nadelrippen berippt. Die Nadelrippen können mittels eines Elektroschweißgerätes durch das punktförmige Schweißen an der Oberfläche des Heizelementes oder automatisch, mit einem speziell zu diesem Zweck angefertigten Werkzeug, angebracht wer-

den. Durch das Berippen der Aussenoberfläche des Heizelementes werden sehr hohe äussere Wärmeübergangskoeffizienten erreicht (Größenordnung um 2000 W/m<sup>2</sup>K).

**[0011]** Durch die richtige Auslegung der Strömungsgeschwindigkeit im Strömungskanal des Heizelementes (um 1m/s) können hohe innere Wärmeübergangskoeffizienten (WÜK) im Heizelement erreicht werden. Die Beiden (der innere und der äussere WÜK) ergeben einen hohen Wärmedurchgangskoeffizienten des Heizelementes.

**[0012]** Die andere, herkömmliche Möglichkeit, das Heizelement zu gestalten, ist in der Weise gegeben, daß ein U-förmiges Rohr verwendet wird, dessen Oberfläche mit Rippen aus dünnem Blech (ca. 0,5 mm) berippt wird. Damit können auch sehr hohe Wärmedurchgangskoeffizienten erreicht werden. Diese Lösung ist in jedem Fall mit höheren Anfertigungskosten verbunden.

**[0013]** Das Merkmal dieser Erfindung ist, daß die Wärmeübertragung zwischen dem Heizelement und der Füllflüssigkeit, verursacht durch die Schwerkraftbewegung der Füllflüssigkeit über die Höhe des Heizelementes, stattfindet. Die Wärmeübertragung zwischen der Füllflüssigkeit und der Aussenwand der Heizplatte findet ebenfalls durch die Schwerkraftbewegung der Füllflüssigkeit entlang der senkrechten Wand der Heizplatte statt. Um den Dichteunterschied der aufsteigenden und der abfallenden Strömung in der Heizplatte herzustellen, wird das Heizelement in den dafür vorgesehenen Fußkanal der Heizplatte eingebaut.

**[0014]** Das weitere Merkmal dieser Erfindung liegt darin, daß die erforderliche Zirkulation der Füllflüssigkeit durch die Schwerkraftbewegung in der Heizplatte hervorgerufen wird. Die Schwerkraftbewegung wird durch den Dichteunterschied der Füllflüssigkeit in der aufsteigenden und der abfallenden Säule hervorgerufen. Die aufsteigende und die abfallende Säule stellen die eingepreßten Kanäle in der Heizplatte dar.

**[0015]** Das Merkmal dieser Erfindung ist auch, daß das Heizelement nur unter den aufsteigenden Säulen angebracht wird, d.h es wird nur die Zone der aufsteigenden Bewegung geheizt. Die Zone unter den abfallenden Säulen wird nicht geheizt. Damit ergibt sich die Forderung, daß die Gesamtlänge des Heizelementes kürzer als die Heizplatte ist. Dieser Längenunterschied beträgt ca 100mm. Daraus läßt sich schließen, daß die "abfallende Zone" in der Heizplatte sehr kurz ist und zwar, so kurz wie es erforderlich ist um die Schwerkraftbewegung erzeugen zu können.

**[0016]** Die Anfertigung einer Heizplatte erfolgt auf die Weise, daß zuerst die Schalen auf klassische Art angefertigt werden, jedoch mit dem Unterschied, daß am Fuß der Schale ein Kanal vorgesehen ist, in dem das Heizelement eingebaut wird. Zwei Schalen werden zuerst durch das Punktschweißen miteinander befestigt und anschliessend werden dann die Ränder der Heizplatte durch das Nahtschweißen wasserdicht verschlossen. In den Schalen werden während der Anfertigung die Aus-

trittsöffnungen vorgesehen, durch welche die Vor- und Rücklaufrohre hindurchgeführt und mit der Schale wasserdicht verschweißt werden. Je nach dem, welche Wärmeleistung eines Heizkörpers benötigt wird, kann ein Plattenheizkörper aus einer, zwei oder drei Heizplatten zusammengesetzt werden.

**[0017]** In jeder Heizplatte sind vier Öffnungen  $\phi$  15 mm vorgesehen, und zwar am unteren Rand eine Entleerungsöffnung und am oberen Rand eine Befüllungs- und Belüftungsöffnung.

Die Berechnung zeigt, daß die gesamte Wärmeabgabe der Vorderseite und Rückseite (Frontseite zum Raum und Rückseite zur Wand) sich zusammensetzt aus:

- Wärmeabgabe durch die Strahlung ca 60%
- Wärmeabgabe durch die Konvektion ca 40%

Aus dieser Tatsache folgt, daß wenn zwei Heizplatten bei einem Heizkörper gegeneinander gestellt werden, der Strahlungsanteil verloren geht, da sich die Heizplatten gegenseitig bestrahlen und gleichzeitig die Strahlen absorbieren. Aus diesem Grund wird es erforderlich sein, an der Innenseite der Heizplatten, die gegeneinander aufgestellt werden, die konvektiven Flächen vorzusehen, um den Verlust des Strahlungsanteils auszugleichen. Das ist bei der Plattenheizkörperproduktion üblich und diese konvektiven Flächen werden üblicherweise aus Blech mit einer Stärke von 0,5 mm, in Trapezform, angefertigt

**[0018]** Gemäß der vorliegenden Erfindung werden die Aussenschalen der Heizplatte aus 0,6 mm starkem Blech vorgesehen, da der Druck im Heizelement identisch mit dem Druck der Heizungsanlage ist.

**[0019]** Üblicherweise werden die konvektiven Flächen aus 0,5 mm starkem Blech angefertigt. Die Heizplatten der üblichen Plattenheizkörper werden aus 1,25 mm starkem Blech angefertigt.

**[0020]** Auf Grund der durchgeführten Analyse liegt es nah, den Kostenvergleich des Stahlblechverbrauches für die Plattenheizkörper gemäß dieser Erfindung und der üblichen Plattenheizkörper wie folgt anzustellen:

Nehmen wir z.B. einen Plattenheizkörper aus der üblichen Produktion (z.B. Hersteller Firma "Buderus") mit folgenden Charakteristiken:

Typ PKPK..... (zwei Heizplatten+zwei konvektive Flächen)  
 Baulänge 960 mm  
 Bauhöhe 600 mm  
 Gesamte Heizfläche 4,169 m<sup>2</sup> (laut Prospektunterlagen)  
 Gesamtgewicht 33,96 kg  
 Wärmeleistung 1833 Watt (bei Raumtemperaturen 24°C)

Gegenüber dieser Plattenheizkörper hat der Plattenheizkörper gemäß dieser Erfindung folgende

Charakteristiken:

Baulänge 960 mm  
 Bauhöhe 600 mm

Gesamtheizfläche:

Wärmeleistung: 1833 Watt (bei Raumtemperatur 22°C)  
 Gesamtgewicht: 22,84 kg

Das Gesamtgewicht setzt sich, wie folgt zusammen:

- 2,304 m<sup>2</sup> (2 Heizplatten), 0,6 mm dick 10,78 kg
- 2 Stück konvektive Flächen 0,5 mm dick 6,98 kg
- 2 Heizelemente 3,00 kg
- Abdeckprofile, Haltetaschen, Anschlüsse 2,08 kg
- **Insgesamt: 22,84 kg**

**[0021]** Daraus läßt sich schließen, daß mit Plattenheizkörpern gemäß dieser Erfindung wesentliche Ersparnisse an Stahlblech erreicht werden können.

**[0022]** Geht man von einer jährlichen Plattenheizkörperproduktion von 500 000 Stück aus, läßt es sich leicht ausrechnen, daß man nur am Materialaufwand an Stahlblech 5560 Tonnen spart.

**[0023]** Das Merkmal dieser Erfindung ist auch, daß die Heizplatten mit chemisch aufbereitetem Wasser befüllt werden, womit die Korrosionsanfälligkeit wesentlich reduziert wird. Man kann die Heizplatten auch mit anderen Wärmeträgerflüssigkeiten befüllen, welche die Korrosion vollkommen ausschließen, dabei stellt sich jedoch die Kostenfrage.

**[0024]** Es besteht die Möglichkeit die Heizplatten aus Alu-Blech, sowie aus VA - Blech anzufertigen, da sie drucklos sind.

**[0025]** Besonders ist zu erwähnen, daß diese Lösung die Möglichkeit bietet, die Plattenheizkörper als Motivheizkörper zu gestalten, in der Weise, daß die Frontseite aus Blech (0,8 mm dick) angefertigt wird, wobei auf der Vorderseite verschiedene Motive angebracht werden können.

**[0026]** Die Erfindung ist in den Zeichnungen beispielsweise veranschaulicht. Dabei zeigen:

Fig.1 eine Prinzipskizze des erfindungsgemässen Plattenheizkörper mit der Seitenansicht

Fig. 1A zur Verdeutlichung der Fig. 1

Fig. 1B zur Verdeutlichung der Fig. 1

Fig. 1C zur Verdeutlichung der Fig. 1

Fig.2 eine Prinzipskizze des Heizelementes mit eingepprägten Kanälen, die Anordnung der Nadelrip-

pen, sowie den Vor- und Rücklaufanschluß.

Fig. 2A zur Verdeutlichung der Fig. 2

Fig. 2B zur Verdeutlichung der Fig. 2

Fig. 2C zur Verdeutlichung der Fig. 2

Fig. 3 die Verbindung der Wärmeheizplatten mit Füll- und Entleerungsventil

Fig. 3A zur Verdeutlichung der Fig. 3

Fig. 3B zur Verdeutlichung der Fig. 3

Fig. 3C zur Verdeutlichung der Fig. 3

Fig. 3D zur Verdeutlichung der Fig. 3

Fig. 3E zur Verdeutlichung der Fig. 3

**[0027]** Gemäß Fig. 1 ist der Plattenheizkörper auf die Weise konzipiert, daß am Fuße der beiden Schalen 1 ein horizontaler viereckiger Kanal vorgesehen ist, in dem ein effizientes Heizelement 2 eingebaut wird, das indirekt die Wärme vom Heizungskreislauf auf die Füllflüssigkeit in der Heizplatte überträgt. Die senkrecht eingepprägten Kanäle 3 in der Heizplatte sind aufsteigend, und die Kanäle 4 absteigend. Die Füllflüssigkeit in der Heizplatte zirkuliert durch die Schwerkraft, die sich durch den Dichteunterschied im aufsteigenden und abfallenden Kanal im stationären Betrieb einstellt.

In den Fig. 1A, Fig. 1B und Fig. 1C ist deutlich die Positionierung des Heizelementes 2 angegeben. Aus der Fig. 1C ist die Positionierung des Vor- und Rücklaufanschlusses 5 und 6 ersichtlich.

In Fig. 2 ist das Heizelement 2 dargestellt, wobei man erkennt, daß das Heizelement aus zwei Blechplatten auf die Weise angefertigt wird, daß der Länge nach in der Blechplatte vier Kanäle 7 eingepragt sind und daß zwei Platten durch Nahtschweißen miteinander wasserdicht verschlossen sind. Die Einprägungen der beiden Platten formen einen Kanal mit kreisförmigem Querschnitt, durch den das Heizungswasser aus der Heizungsanlage strömt. Jeweils zwei Kanäle sind mittels der eingepprägten Bögen 8 miteinander verbunden. Die zwei Kanäle am Fuß des Heizelementes sind mittels eines Rohrstückes 5 an den Heizungsvorlauf und die anderen zwei Kanäle mittels des Rohrstückes 6 an den Heizungsrücklauf angeschlossen.

In Fig. 2B und Fig. 2C ist die Draufsicht und Seitenansicht des Heizelementes vergrößert dargestellt.

Die Oberfläche des Heizelementes ist mit Nadelrippen 16 versehen, die dazu dienen, die Wärmeübergangskoeffizienten an der Seite der Schwerkraftströmung zu erhöhen.

**[0028]** In Fig. 3 ist die Verbindung der einzelnen Heizplatten 1 als fertiger Heizkörper dargestellt. Die Verbindung der Heizplatten erfolgt mittels der Rohrsegmente 5, 6, 9, 10 und 11. Die Rohrsegmente 5 und 6 sind mittels eines T-Stückes 13 miteinander wasserdicht verschweißt. Die T-Stücke 13 sind mit Gewindeanschluß versehen und dienen als Heizungsvor- und Rücklaufanschluß. Die Rohrsegmente 9, 10 und 11 sind auch mit-

tels eines T-Stückes 12 miteinander verschweißt. Die T-Stücke 12 sind mit Verschlussschrauben vorgesehen, die der Befüllung, Entlüftung und Entleerung des Heizkörpers dienen.

- 5 Um die Heizplatte herum, wegen der verbliebenen Prä-  
gungen und um das Nahtschweißen zu verdecken, ist  
ein Rahmen, Fig. 3D -14, aus L-Profil mit der Abmes-  
sung 17x20x 0,8 mm vorgesehen, der an der Frontseite  
der Heizplatte angebracht ist, so daß keine Aufsteckgit-  
10 ter oder seitliche Aufsteckdeckel mehr, wie bei üblichen  
Heizkörpern erforderlich sind. Der Zwischenabstand  
der Heizplatten beträgt 56 mm, was vollkommen für eine  
gute konvektive Luftströmung ausreicht. An der Hinter-  
seite ist eine konvektive Fläche 15 angebracht, die aus  
15 Blech 0,5 mm stark, angefertigt wird. Die Aufgabe der  
konvektiven Fläche ist, den Strahlungsverlust zu beglei-  
chen.

## 20 Patentansprüche

1. Der Plattenheizkörper besteht aus einer oder mehreren Heizplatten, die mit chemisch aufbereitetem Wasser oder einer anderen Wärmeträgerflüssigkeit befüllt sind, **dadurch gekennzeichnet, daß** in den Heizplatten ein effizientes Heizelement eingebaut ist, das der Wärmeübertragung vom Heizwasser an die Füllflüssigkeit in der Heizplatte dient.
2. Der Plattenheizkörper nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** sich das Heizelement aus zwei Platten zusammensetzt, in denen die rundförmigen Kanäle eingepragt sind. Die Platten werden miteinander durch Punktschweißen verbunden und der Außenrand ringsherum wird durch das Nahtschweißen wasserdicht verschlossen. Die eingepprägten Kanäle liegen aufeinander und bilden dabei einen kreisförmigen Querschnitt, durch den das Heizungswasser strömt und ihre Wärme der Füllflüssigkeit übergibt.
3. Der Plattenheizkörper nach Anspruch 1-2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die eingepprägten Kanäle in der Heizplatte so angeordnet sind, daß sich das Wasser aus dem Heizungsvorlauf auf zwei oder mehrere Teilströme verteilt, auf die Weise, daß sich die Strömungswiderstände und die Wärmeübertragung optimal einstellen. Am Ende des Heizelementes werden die eingepprägten Kanäle miteinander durch die eingepprägten Bögen, in gleicher Tiefe, verbunden.
4. Der Plattenheizkörper nach Anspruch 1 - 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Oberfläche des Heizelementes mit den Nadelrippen oder einer anderen Art des Berippens versehen ist.
5. Der Plattenheizkörper nach Anspruch 1 - 4, **da-**

durch gekennzeichnet, daß die eingeprägten Kanäle mit zwei Rohrstücken an den Heizungsvorlauf und Heizungsrücklauf mittels eines T-Stückes angeschlossen sind.

6. Der Plattenheizkörper nach Anspruch 1 - 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** als Heizelement ein mit Lamellen beripptes U-förmiges Rohrstück verwendet werden kann.
7. Der Plattenheizkörper nach Anspruch 1 - 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** am Fuß der Heizplatte ein Kanal mit quadratischem Querschnitt vorgesehen ist, in dem das Heizelement eingebaut wird.
8. Der Plattenheizkörper nach Anspruch 1 - 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die senkrechten Säulen des Plattenheizkörpers teils als aufsteigende und teils als abfallende Kanäle verwendet werden.
9. Der Plattenheizkörper nach Anspruch 1 - 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Heizplatten mit den T-Stücken miteinander verbunden sind und daß die Verbindungsstücke zum Füllen, Entlüften und Entleeren dienen.
10. Der Plattenheizkörper nach Anspruch 1 - 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Heizplatten aus Stahlblech oder einem anderen Material, das 0.5 - 0.6 oder 0.8 mm dick ist, angefertigt sind und den Betriebsdruck der Heizungsanlage von 20 bar und mehr aushalten können. Heizkörper dieser Art können mit Wasserdampf beheizt werden und als Hochdruckheizkörper oder Motivheizkörper verwendet werden, wo die Frontseite einer Heizplatte aus glattem Blech, 0,8 bis 1mm dick, angefertigt wird, auf der verschiedene Motive gedruckt werden können.

#### Geänderte Patentansprüche gemäß Regel 86(2) EPÜ.

1. Der Plattenheizkörper besteht aus einer oder mehreren Heizplatten, die mit chemisch aufbereitetem Wasser mit Zugabe von Inhibitoren gegen Korrosion sowie Zugabe von Gegenfrostmittel gegen Einfrieren geschützt sind, **dadurch gekennzeichnet, daß** in der Fußsohle (2a) in der Heizplatte (1) ein Heizelement (2) eingebaut ist, das sich aus zwei Platten zusammensetzt, in denen die rundförmigen Kanäle (7) eingepreßt sind. Die Platten werden miteinander durch Punktschweißen verbunden und der Außenrand wird ringsherum durch das Nahtschweißen wasserdicht verschlossen. Die eingepreßten Kanäle (7) liegen aufeinander und bilden dabei einen kreisförmigen Querschnitt, durch den das Heizungswasser strömt und ihre Wärme der

Füllflüssigkeit übergeben.

2. Der Plattenheizkörper nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die eingepreßten Kanäle (7) in der Heizplatte (1) so angeordnet sind, daß sich das Heizungswasser aus dem Heizungsvorlauf auf zwei oder mehrere Teilströme verteilt, auf die Weise, daß sich die Strömungswiderstände und die Wärmeübertragung optimal einstellen. Am Ende des Heizelementes (2) werden die eingepreßten Kanäle (7) miteinander durch die eingepreßten Bögen (8), in gleicher Tiefe, verbunden.

3. Der Plattenheizkörper nach Anspruch 1-2, **dadurch gekennzeichnet, daß** sich das Heizelement (2) nicht über die ganze Länge der Heizplatte (1) erstreckt, jedoch nur bis zu einer bestimmten Länge der Heizplatte (1). Diese Länge wird rechnerisch bestimmt, damit die Zirkulationsströmung, bezogen auf die optimale Wärmeübertragung vom Heizelement (2) auf die Füllflüssigkeit in der Heizplatte (1), optimiert wird. Es ist unbedingt notwendig, daß sich in der Heizplatte (1) eine aufsteigende Strömung (3) und eine abfallende Strömung (Kühlung) (4) ausbildet. Das Verhältnis der Flächenanteile in der Heizplatte (1) in der die aufsteigende Strömung (3) herrscht, zum Flächenanteil in der Heizplatte (1) in der die abfallende Strömung (4) herrscht, hat einen optimalen Wert, der rechnerisch oder durch Versuche zu bestimmen ist. Der Wert liegt im Bereich (3-4,5):1. Die optimale Strömungsdynamik und die optimale Wärmeübertragung wird erreicht, wenn das Verhältnis der Heizplattenoberfläche zur Heizelementoberfläche im Verhältnis (3,5-4,5):1 liegt.

4. Der Plattenheizkörper nach Anspruch 1-3, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen der aufsteigenden (3) und der abfallenden (4) Strömung der Füllflüssigkeit die Trennung der Ströme vorgesehen werden muß, entweder durch die in der Heizplatte (1) bestehenden Einprägungen oder durch speziell dafür vorgesehene Einbauten wie U-Profile, L-Profile oder Flachprofile. Die Einbauten sind nur dann erforderlich, wenn die Heizplatte (1) als plane Platte vorgesehen ist. Die Trennprofile werden über die ganze Höhe der Heizplatte (1) erstreckt, jedoch wird eine Spaltöffnung oder ein Verteilerkanal für die Umlenkung des Stromes von aufsteigender (3) auf abfallende (4) Strömung vorgesehen. Die Einbauten verhindern, daß es nicht zur Vermischung des aufsteigenden (3) und des abfallenden (4) Stromes kommt, da in diesem Falle die Zirkulationsbewegung der Füllflüssigkeit zum Erliegen kommt.

5. Der Plattenheizkörper nach Anspruch 1-4, **dadurch gekennzeichnet, daß**, um die Wärmeübertragung vom Heizelement (2) an die Füllflüssigkeit

zu erhöhen, an der Oberfläche des Heizelementes **(2)** die Nadelrippen **(16)** vorgesehen werden (die übliche Berippung des Heizelementes ist wegen der Querströmung der Füllflüssigkeit in der Fußsohle der Heizplatte ausgeschlossen, weil es **dadurch** zur Drosselung der gesamten Zirkulation kommen würde; die Anzahl der Nadelrippen pro Flächeneinheit muß genau ausgelegt werden, um die Strömungswiderstände in einer bestimmten Größe zu halten).

**6.** Der Plattenheizkörper nach Anspruch 1-5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Verbindung **(13)** von zwei oder drei Heizplatten **(1)** miteinander als fertiger Heizkörper mittels der Rohrsegmente **(5,6,9,10 und 11)** erfolgt. Die Rohrsegmente **(5 und 6)** sind mittel eines T-Stückes **(13)** miteinander wasserdicht verschweißt. Die T-Stücke **(13)** sind mit Gewindeanschluß versehen und dienen als Heizungsvor- und Heizungsrücklaufanschluß. Die T-Stücke **(12)** sind mit Verschlussschrauben vorgesehen, die für die Befüllung, Entlüftung und Entleerung des Heizkörpers dienen. Um die Heizplatte **(1)** herum, wegen der verbliebenen Prägungen und um das Nahtschweißen zu verdecken, ist ein Rahmen **(14)** aus L-Profil vorgesehen, der an der Frontseite der Heizplatte **(1)** angebracht ist, so daß keine Aufsteckgitter oder seitliche Aufsteckdeckel (wie bei herkömmlichen Heizkörpern) mehr erforderlich sind. Der Zwischenabstand der Heizplatten **(1)** ist ausreichend groß, so daß er für eine gute konvektive Luftströmung ausreicht. An der Innenseite der Heizplatten **(1)** sind konvektive Flächen **(15)** angebracht, die aus Blech 0, 5 mm oder 04, mm angefertigt werden.

**7.** Der Plattenheizkörper nach Anspruch 1-6, **dadurch gekennzeichnet, daß** in der Fußsohle **(2a)** der Heizplatte **(1)** eine Rohrschlange eingebaut werden kann, unter der Voraussetzung, daß die Bedingungen der Ansprüche 3 und 4 erfüllt sind.

**8.** Der Plattenheizkörper nach Anspruch 1-7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Anordnung des Heizelementes **(2)** gemäß dieser Erfindung eingehalten wird und unter Beachtung der Ansprüche 3 und 4 sich über die ganze Plattenlänge eine gleichmäßige Temperatur einstellt, die sehr rasch den stationären Zustand erreicht. Dabei werden die Wärmeübergangskoeffizienten über die ganze Heizplattenlänge konstant bleiben.

**9.** Der Plattenheizkörper nach Anspruch 1-8, **dadurch gekennzeichnet, daß** der ganze Plattenheizkörper drucklos (Druck in der Heizplatte **(1)**) betrieben wird.

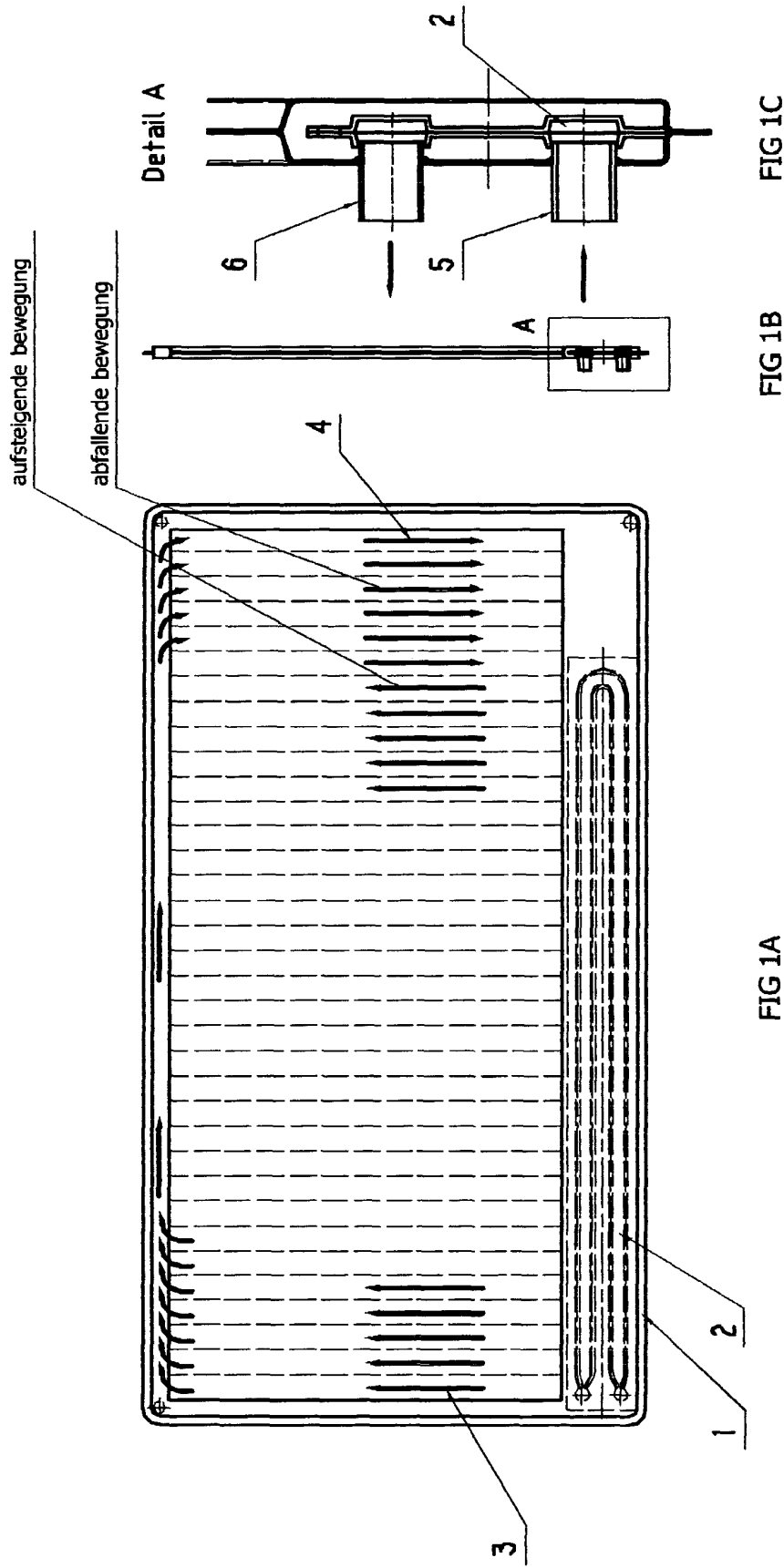


FIG 1A

FIG 1B

FIG 1C

# FIG 1

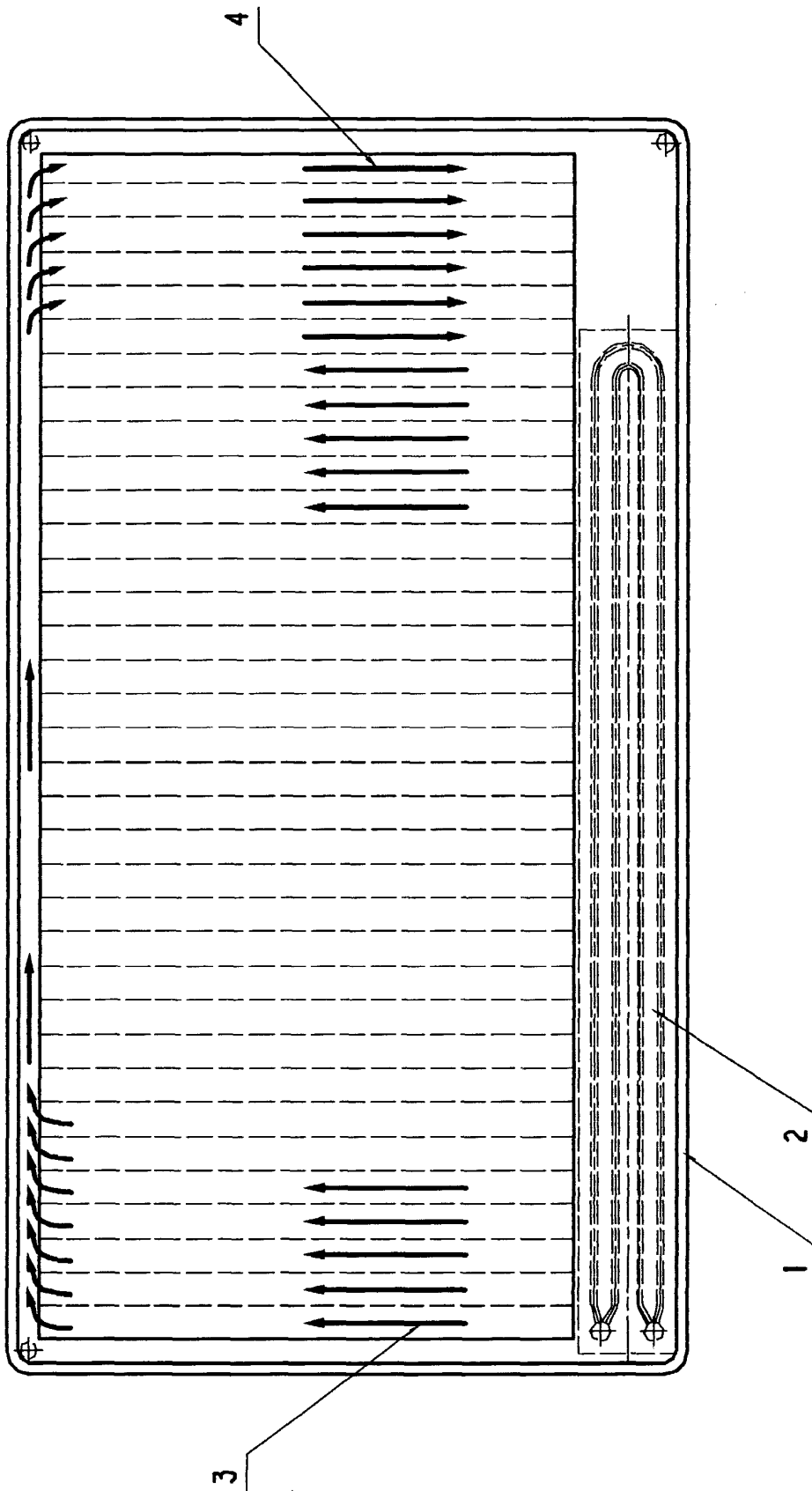


FIG 1A



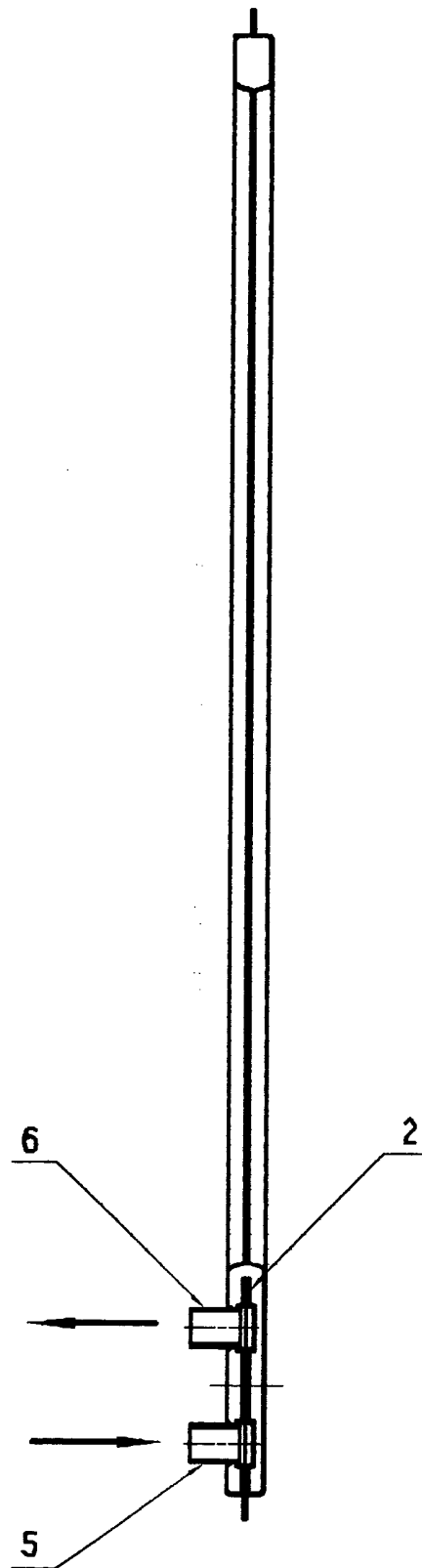


FIG 1B

Detail A

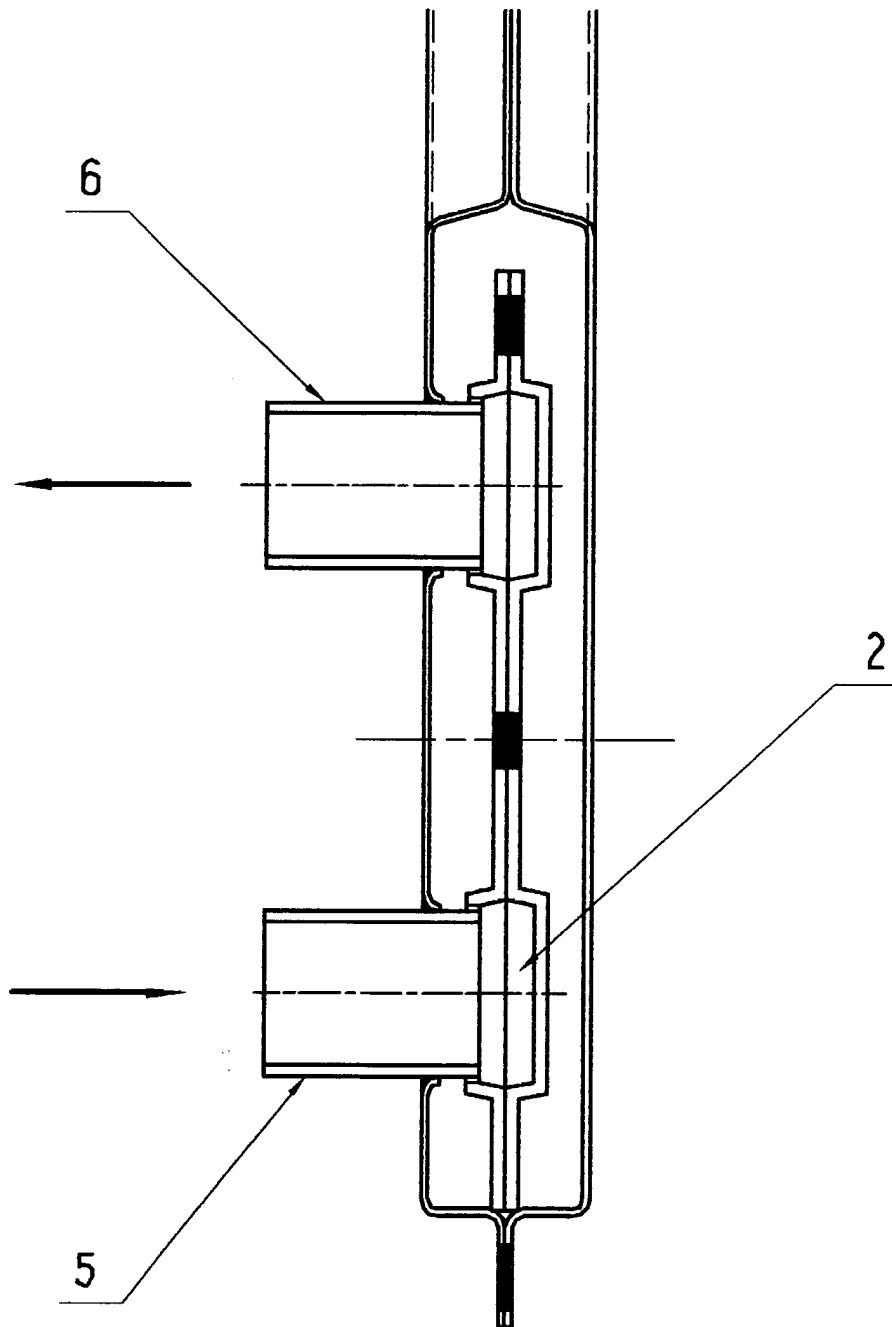
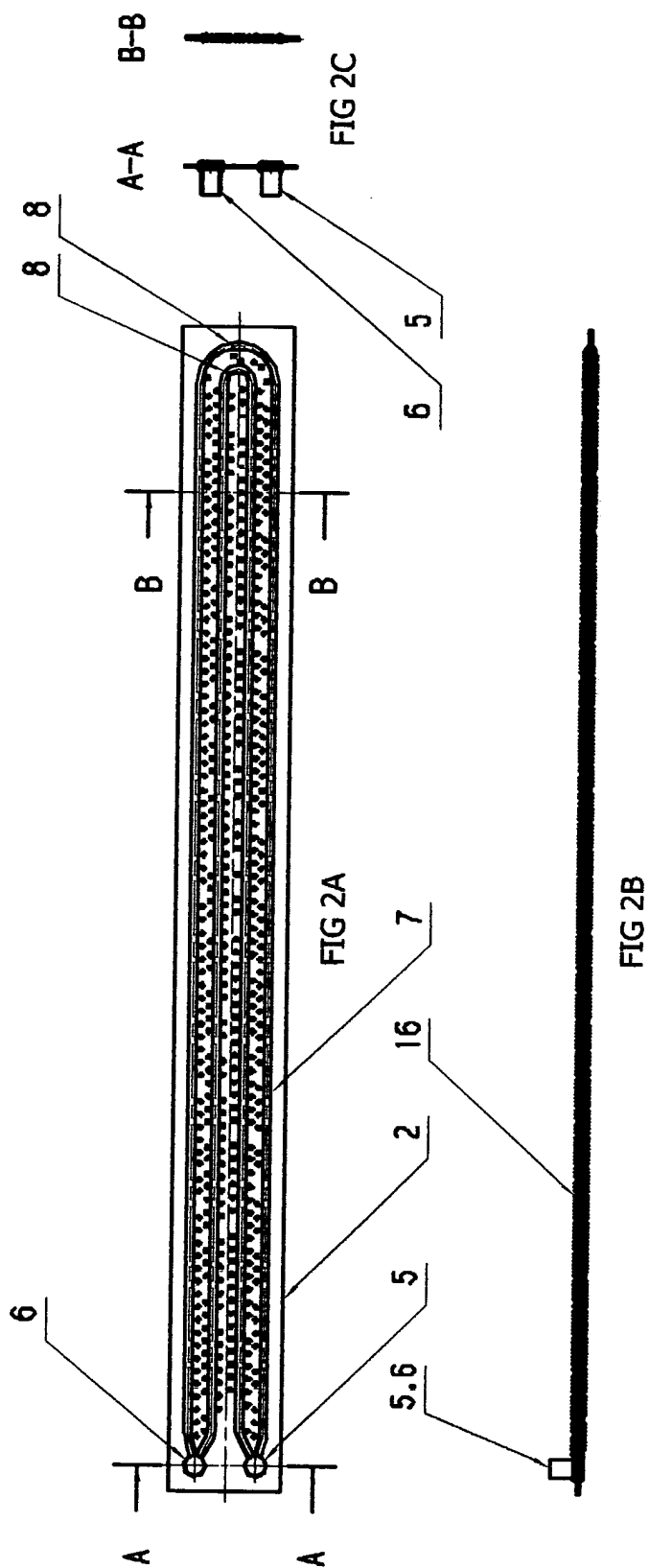


FIG 1C



**FIG 2**

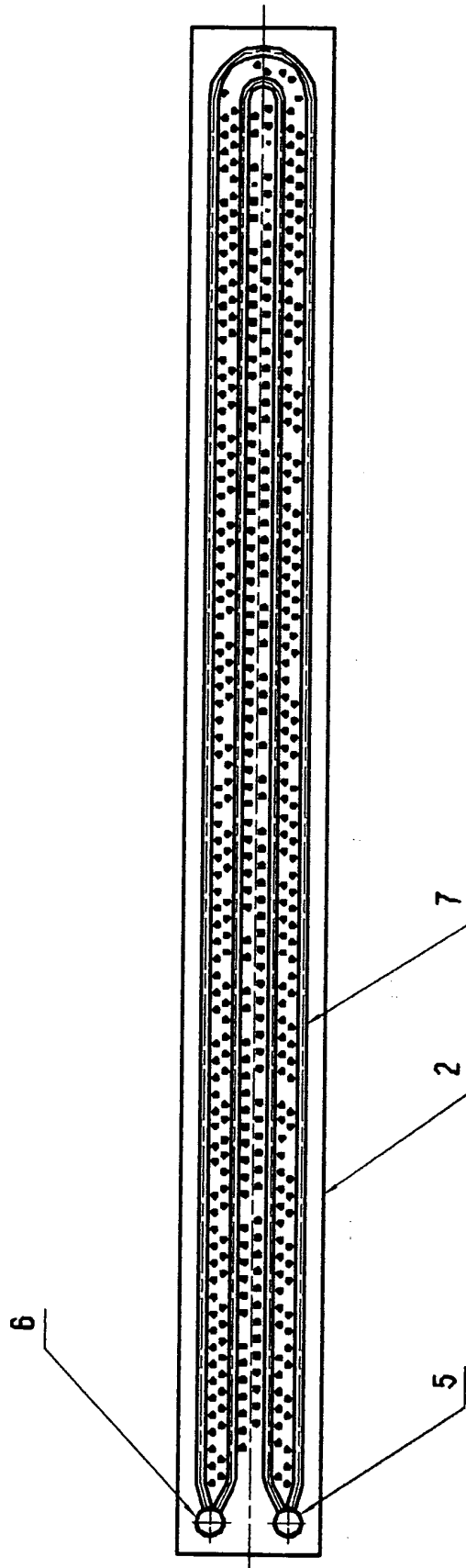


FIG 2A

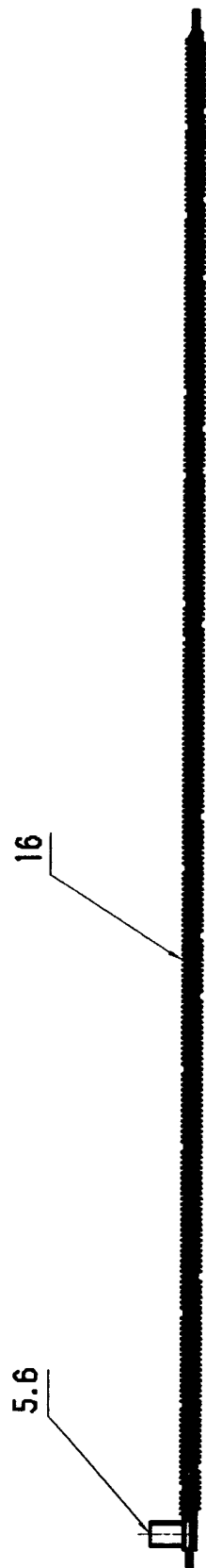


FIG 2B

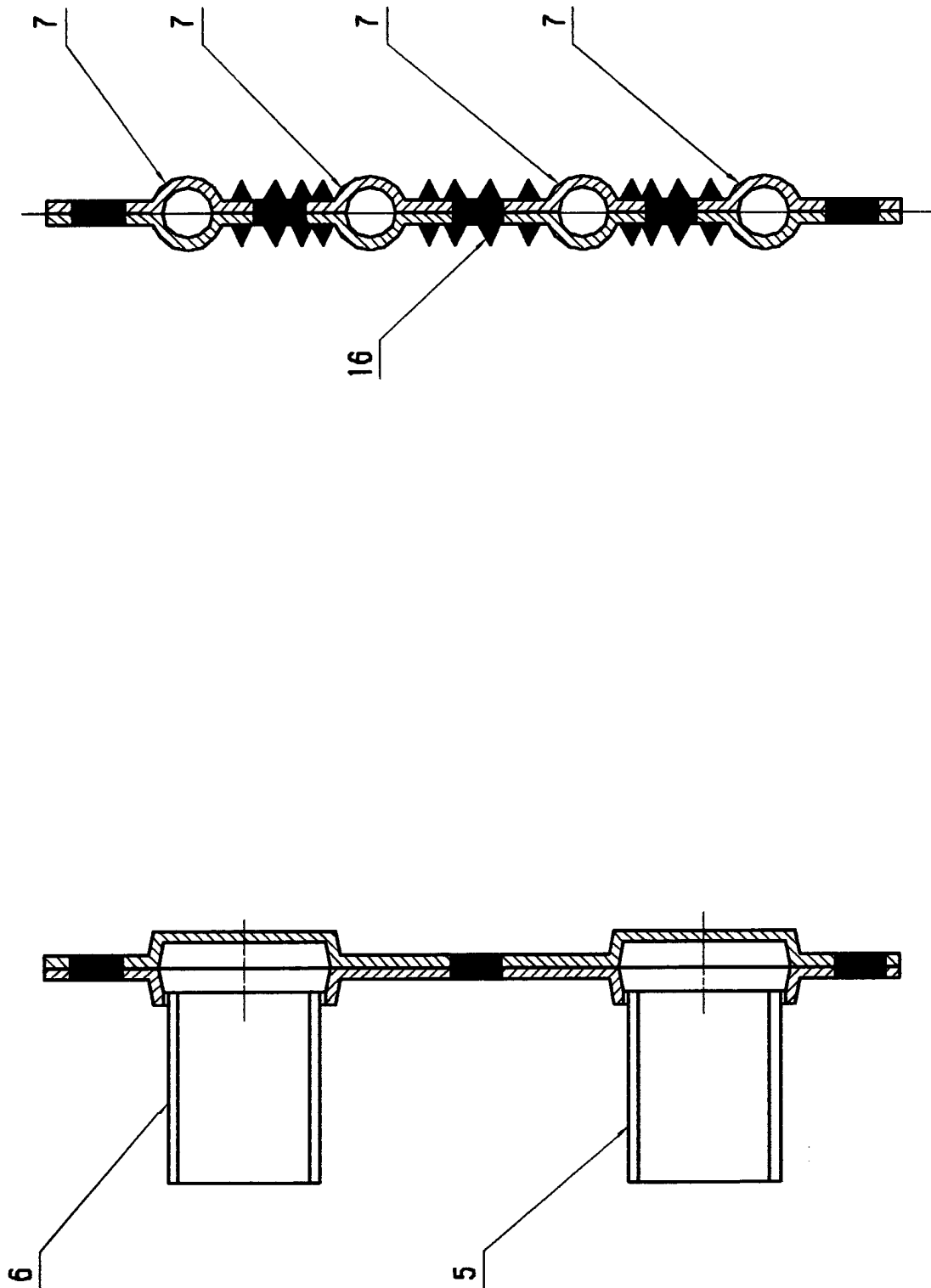
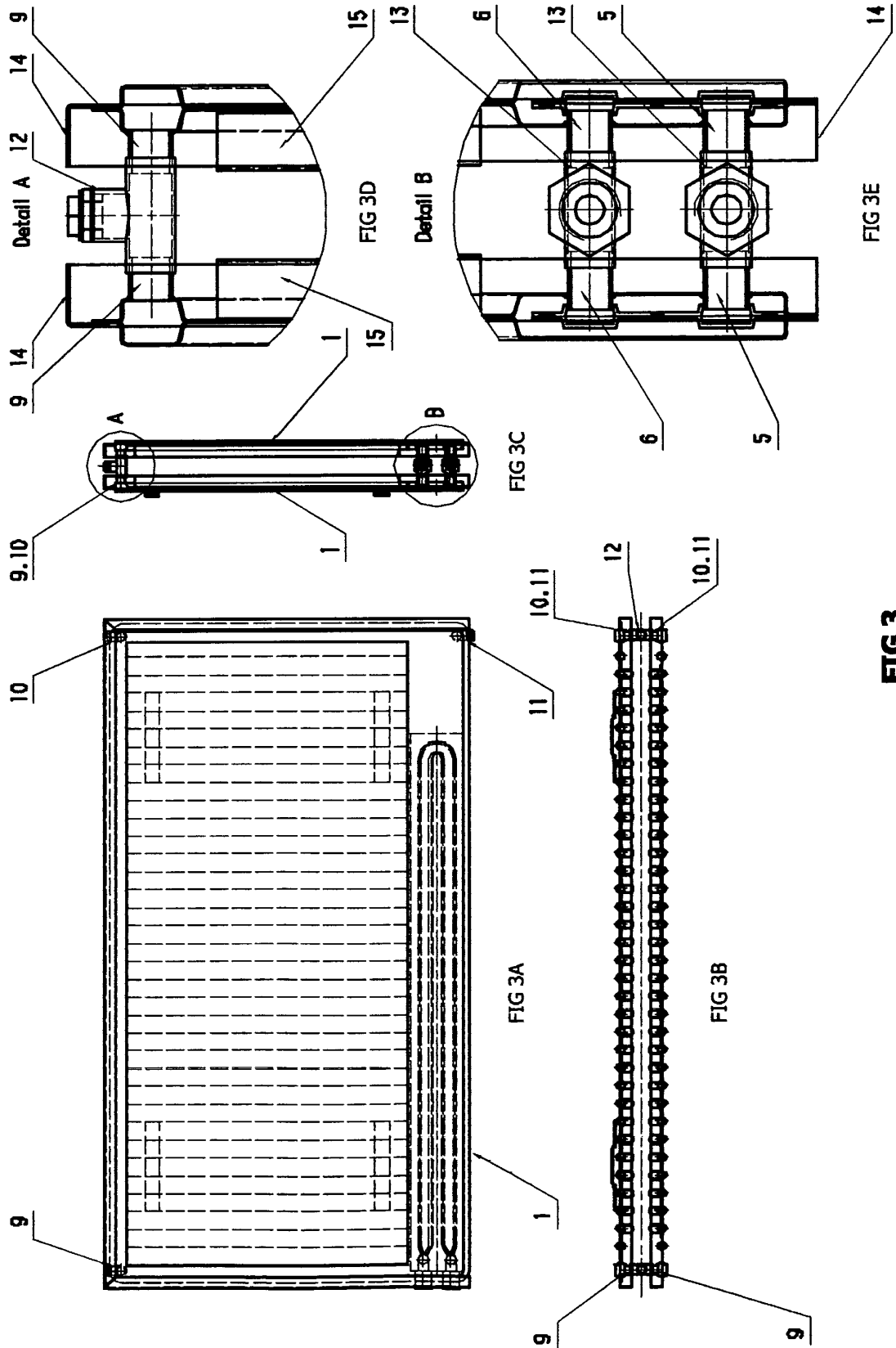


FIG 2C



**FIG 3**

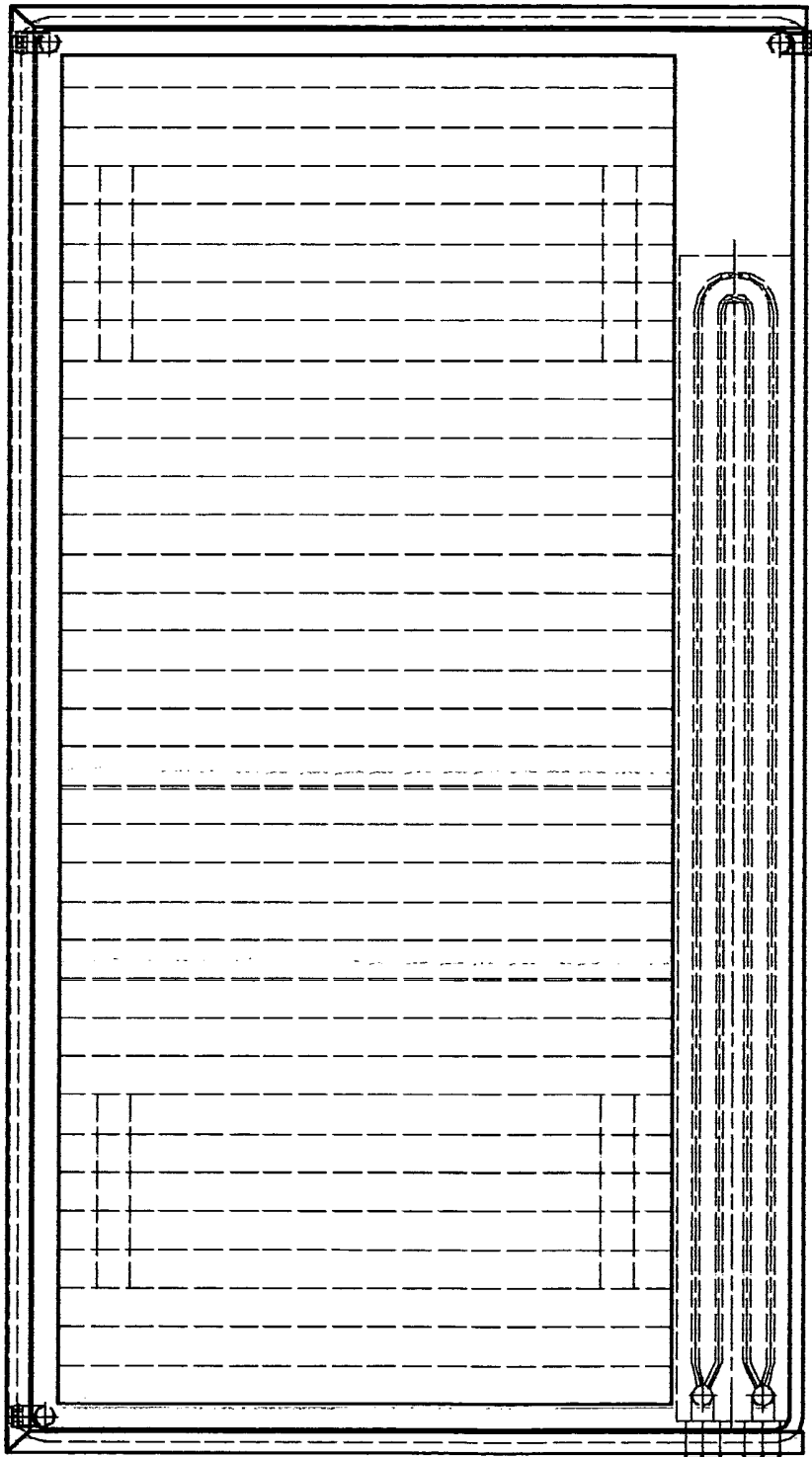


FIG 3A



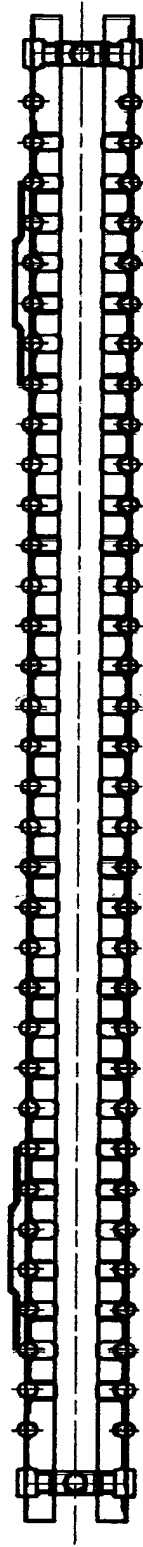


FIG 3B

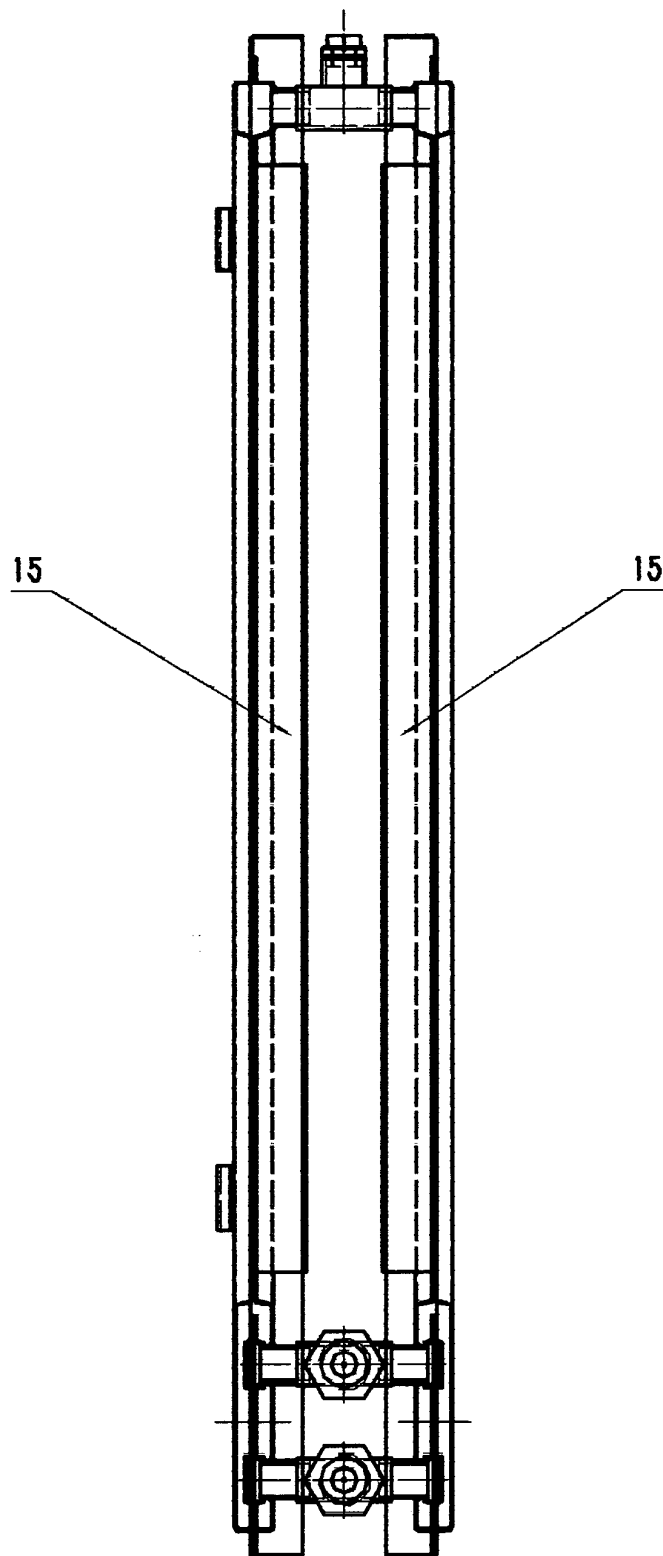


FIG 3C

Detail A

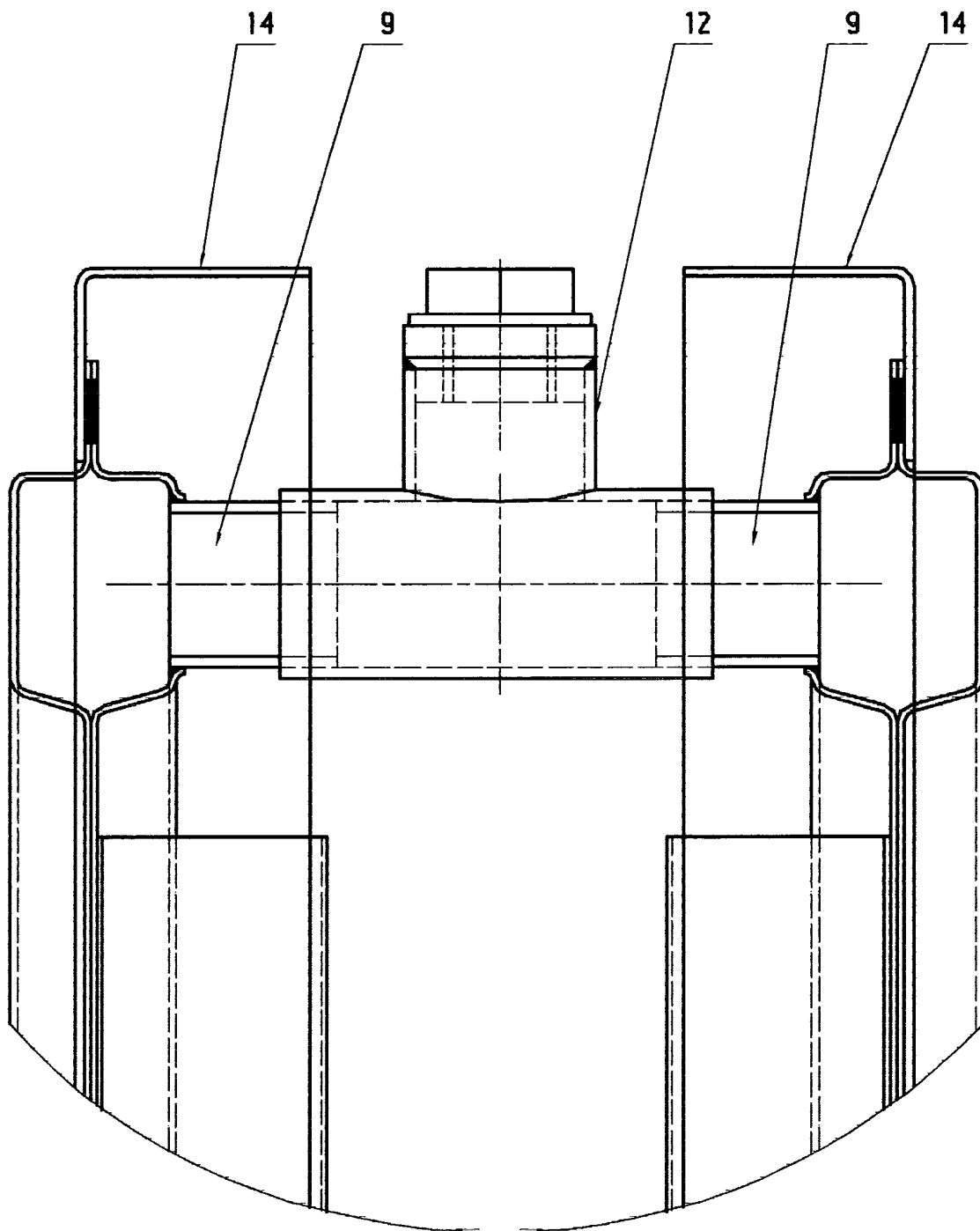


FIG 3D

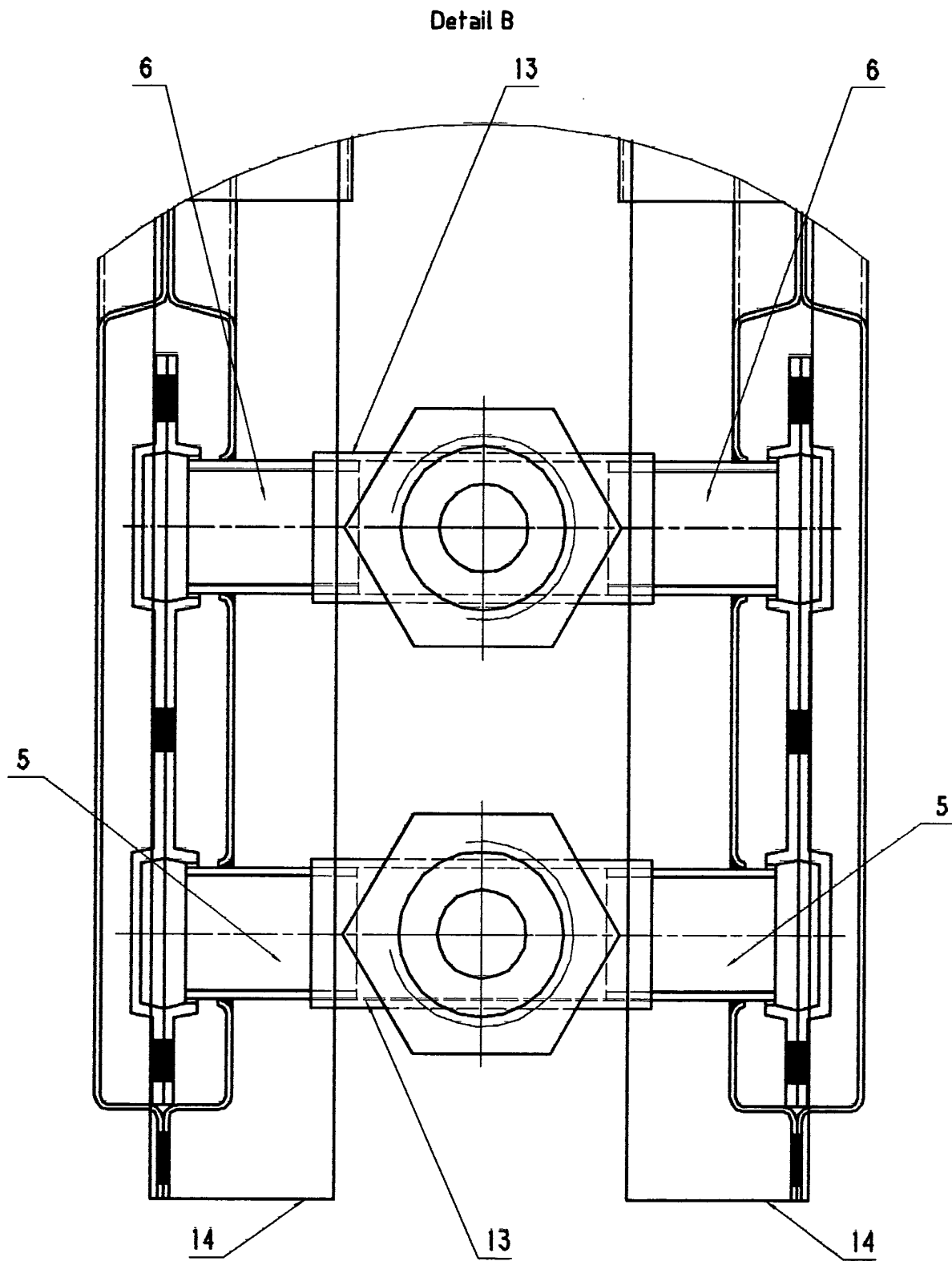


FIG 3E



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 04 00 5542

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                    | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                          | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7) |
| X                                                                                                                                                                                                                                            | DE 27 30 541 A (ZANUSSI A SPA INDUSTRIE)<br>12. Januar 1978 (1978-01-12)<br>* das ganze Dokument *                           | 1,4,7,8,10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | F28D1/02<br>F28D1/03                    |
| X                                                                                                                                                                                                                                            | DE 196 53 440 A (KERMI GMBH)<br>25. Juni 1998 (1998-06-25)<br>* das ganze Dokument *                                         | 1,4,6-8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                         |
| X                                                                                                                                                                                                                                            | EP 0 807 795 A (BRITISH GAS PLC)<br>19. November 1997 (1997-11-19)<br>* das ganze Dokument *                                 | 1,8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                         |
| X                                                                                                                                                                                                                                            | US 4 503 906 A (MUENZEL WOLF-DIETRICH ET AL)<br>12. März 1985 (1985-03-12)<br>* Zusammenfassung; Abbildungen 11-13 *         | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                         |
| X                                                                                                                                                                                                                                            | WO 02/50479 A (LAMBCO HOLDINGS LTD ; LAMB LEO (GB))<br>27. Juni 2002 (2002-06-27)<br>* Seite 8 - Seite 10; Abbildungen 2-4 * | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)    |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | F28D                                    |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                    |                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                         |
| Recherchenort                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                              | Abschlußdatum der Recherche                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Prüfer                                  |
| Den Haag                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                              | 19. August 2004                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Van Dooren, M                           |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                         |
| X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                                              | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                         |

3  
EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 04 00 5542

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

19-08-2004

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentedokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| DE 2730541 A                                        | 12-01-1978                    | IT 1125166 B                      | 14-05-1986                    |
|                                                     |                               | DE 2730541 A1                     | 12-01-1978                    |
|                                                     |                               | ES 460487 A1                      | 01-05-1978                    |
|                                                     |                               | FR 2357850 A1                     | 03-02-1978                    |
| DE 19653440 A                                       | 25-06-1998                    | DE 19653440 A1                    | 25-06-1998                    |
|                                                     |                               | AU 5318598 A                      | 17-07-1998                    |
|                                                     |                               | WO 9828584 A1                     | 02-07-1998                    |
| EP 0807795 A                                        | 19-11-1997                    | GB 2313185 A                      | 19-11-1997                    |
|                                                     |                               | DE 69725501 D1                    | 20-11-2003                    |
|                                                     |                               | EP 0807795 A2                     | 19-11-1997                    |
|                                                     |                               | ES 2208825 T3                     | 16-06-2004                    |
|                                                     |                               | US 6009935 A                      | 04-01-2000                    |
| US 4503906 A                                        | 12-03-1985                    | DE 3144089 C1                     | 21-04-1983                    |
|                                                     |                               | FR 2516227 A1                     | 13-05-1983                    |
|                                                     |                               | SE 456527 B                       | 10-10-1988                    |
|                                                     |                               | SE 8206247 A                      | 07-05-1983                    |
| WO 0250479 A                                        | 27-06-2002                    | AU 2226202 A                      | 01-07-2002                    |
|                                                     |                               | CN 1486413 T                      | 31-03-2004                    |
|                                                     |                               | EP 1352198 A1                     | 15-10-2003                    |
|                                                     |                               | WO 0250479 A1                     | 27-06-2002                    |
|                                                     |                               | JP 2004521300 T                   | 15-07-2004                    |
|                                                     |                               | NO 20032745 A                     | 07-08-2003                    |
|                                                     |                               | US 2004057707 A1                  | 25-03-2004                    |

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82