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

(11) EP 0 707 434 A2

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
17.04.1996 Patentblatt 1996/16

(51) Int. Cl.[6]: **H05B 3/14**, H05B 3/50

(21) Anmeldenummer: **95113221.6**

(22) Anmeldetag: **23.08.1995**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT SE

(30) Priorität: **14.10.1994 DE 4436791**

(71) Anmelder: **Behr GmbH & Co.**
D-70469 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: **Zwittig, Eberhard**
D-73269 Hochdorf (DE)

(74) Vertreter: **Wilhelm & Dauster**
Patentanwälte
European Patent Attorneys
Hospitalstrasse 8
D-70174 Stuttgart (DE)

(54) Heizkörper für eine Heizungsanlage eines Kraftfahrzeugs

(57) 2.1 Als Heizkörper beim Stand der Technik dienen von heißer Flüssigkeit durchströmte Flachrohre, die durch Wärmeleitung von diese umschließenden Wellrippen die den Heizkörper durchströmende Luft aufheizen.

2.2 Gemäß der Erfindung ist wenigstens ein Teil der Rohre durch PTC-Heizelemente ersetzt, die in an die Rippen wärmeleitend anschließenden Hüllrohren angeordnet sind.

2.3 Verwendung für Heizungen von Personenkraftwagen.

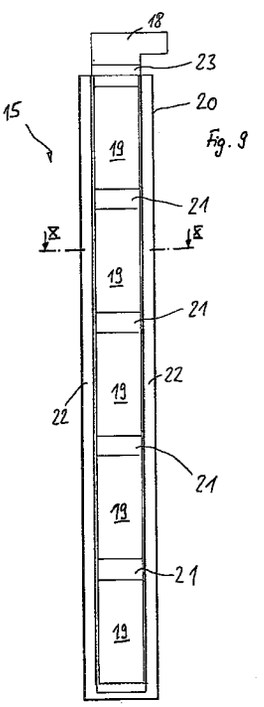


Fig. 3

EP 0 707 434 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Heizkörper für eine Heizungsanlage eines Kraftfahrzeugs mit einem Rippen-/Rohrblock, der von aufzuheizender Luft durchströmbar ist, und der wenigstens eine Reihe von wärmeleitend zwischen den Rippen angeordneten Rohren aufweist.

Ein solcher Heizkörper ist für Kraftfahrzeuge allgemein bekannt. Der Heizkörper weist einen aus Rund- oder Flachrohren und Wellrippen oder Wellamellen zusammengefügten Rippen-/Rohrblock auf, an dessen beiden Stirnseiten jeweils ein Wasserkasten angeschlossen ist. Durch die Rohre des Heizkörpers wird Kühlmittelflüssigkeit hindurchgeführt, die durch die Kühlung des Kraftfahrzeugmotors aufgeheizt ist. Die die Rohre umschließenden Wellrippen oder Wellamellen werden quer zu den Rohren von Luft durchströmt, wobei die Luft aufgrund der wärmeleitenden Eigenschaften der Wellrippen oder Wellamellen aufgewärmt wird. Bei neueren, verbrauchsminimierten Kraftfahrzeugen mit Verbrennungsmotor oder bei Elektrofahrzeugen reicht jedoch die erzeugte Motorwärme nicht aus, um die den Rippen-/Rohrblock durchströmende Luft zur Heizung des Fahrgastraumes ausreichend aufzuheizen. Außerdem wird bei Kraftfahrzeugen mit Verbrennungsmotor erst nach dem Warmlaufen des Motors eine wirksame Heizkraft erzielt, da erst zu diesem Zeitpunkt die Kühlmittelflüssigkeit entsprechend aufgewärmt ist.

Aus der FR 26 60 746 A1 ist es zwar bereits bekannt, einen mit einem Rippen-/Rohrblock versehenen Heizkörper für ein Kraftfahrzeug mit einer elektrischen Zusatzheizung in Form eines U-förmigen Heizstabes zu versehen. Einbau und Anschluß dieses Heizstabes sind jedoch relativ aufwendig, da der Heizstab zwischen zwei Reihen von Lamellenpaketen unter Vornahme baulicher Änderungen eingesetzt werden muß. Außerdem ist der U-förmige Heizstab lediglich in der Mitte des Rippenrohrblockes angeordnet, so daß die zusätzliche Heizwirkung vergleichsweise gering ist.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Heizkörper der eingangs genannten Art zu schaffen, der mit einfachen baulichen Maßnahmen und ohne Benötigung zusätzlichen Bauraumes elektrisch beheizbar ist.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß wenigstens ein Teil der Rohre in Form von PTC-Heizrohren ausgebildet ist, die mit integrierten PTC-Heizelementen versehene Hüllrohre aufweisen. Durch diese Maßnahme wird für die Anordnung von PTC-Heizelementen kein zusätzlicher Bauraum benötigt, da in einfacher Weise der für die Rohre in dem Rippen-/Rohrblock vorhandene Bauraum für die Integration der PTC-Heizelemente verwendet wird. Durch die Anordnung der PTC-Heizelemente in den Hüllrohren ergibt sich ein kompakter Aufbau mit definierten Abmessungen, die nicht über die Abmessungen der Rohre des Rippenrohrblockes hinausgehen. Die äußeren Baumaße des Rippen-/Rohrblockes und damit des Heizkörpers verändern sich nicht. Durch die wärmeleitende Verbindung der Hüllrohre mit den Rippen, d.h. den Wellrippen oder Wellamellen des Heizkörpers, wird die den Heizkörper durchströmende Luft auch dann aufgeheizt, wenn die Rohre des Rippen-/Rohrblockes entweder gar nicht von Flüssigkeit oder von kalter Flüssigkeit durchströmt werden. Die Hüllrohre mit den PTC-Heizelementen sind entweder in Verbindung mit von Kühlflüssigkeit durchströmten Rohren in dem Heizkörper angeordnet, so daß die PTC-Heizelemente eine Zusatzheizung für den Heizkörper darstellen. Alternativ ist es jedoch auch vorgesehen, alle Rohre des Rippenrohrblockes des Heizkörpers durch mit PTC-Heizelementen versehene Hüllrohre zu ersetzen, so daß sich ein ausschließlich elektrischer Heizkörper ergibt, dessen Abmessungen den bekannten Kühlmittelheizkörpern entsprechen.

In Ausgestaltung der Erfindung sind die Heizleistung der PTC-Heizelemente und die Dimensionierung der die zugeordneten Hüllrohre umschließenden Rippen auf die Wärmeaufnahmekapazität der die Rippen durchströmenden Luft abgestimmt. Durch diese Abstimmung soll verhindert werden, daß die PTC-Heizelemente auch benachbarte, von Kühlflüssigkeit durchströmte Rohre aufheizen. Die PTC-Heizelemente sollen ausschließlich zur Erwärmung der Luft dienen.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist in dem Rippen-/Rohrblock jedes zweite Rohr durch ein ein Hüllrohr mit PTC-Heizelementen aufweisendes PTC-Heizrohr ersetzt. Dadurch ergibt sich eine gleichmäßige Verteilung beider Heizarten, so daß entweder lediglich die PTC-Heizelemente oder lediglich die Kühlflüssigkeitsrohre oder aber auch beide Heizmöglichkeiten in Kombination in Betrieb sein können.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung sind die Hüllrohre integrierte Bauteile des Rippen-/Rohrblockes. Die Hüllrohre werden daher zusammen mit den entsprechenden Rippen und Rohren des Rippen-/Rohrblockes in einem Arbeitsgang mit eingebunden, so daß sich für die Einbindung der Hüllrohre in den Heizkörper kein zusätzlicher baulicher Aufwand ergibt.

Vorteilhaft sind die Hüllrohre zusammen mit dem Rippen-/Rohrblock verlötet, oder die Hüllrohre sind einschließlich der PTC-Elemente durch mechanisches Fügen in den Rippen-/Rohrblock integriert.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung sind die PTC-Elemente für ein Hüllrohr in einem an das Hüllrohr angepaßten Rahmen zusammengefaßt, der in das Hüllrohr einschiebbar ist. Dadurch werden die PTC-Elemente zu einem Einschubbauteil in Form des Rahmens vormontiert und können in dieser kompakten Bauform in einfacher Weise von einer offenen Stirnseite her in das entsprechende Hüllrohr eingeschoben werden.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung sind die PTC-Elemente im Hüllrohr wasserdicht angeordnet. Korrosionen, die die Funktionstüchtigkeit der PTC-Elemente beeinträchtigen könnten, werden dadurch vermieden.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist eine Einschubseite des Rahmens keilförmig gestaltet. Diese Maßnahme erleichtert das Einschieben der PTC-Elemente in das zugeordnete Hüllrohr.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung sind alle PTC-Heizrohre an einen gemeinsamen Stromkreis angeschlossen. Dadurch werden alle PTC-Heizelemente gemeinsam an- und abgeschaltet. Es ergibt sich eine homogene elektrische Heizung.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele der Erfindung, die anhand der Zeichnungen dargestellt sind.

Fig. 1 zeigt eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Heizkörpers für eine Heizung eines Kraftfahrzeugs, der einen mit Wellrippen und Flachrohren versehenen Rippen-/Rohrblock aufweist, wobei jedes zweite Flachrohr durch PTC-Heizelemente ersetzt ist,

Fig. 2 einen Schnitt durch den Heizkörper nach Fig. 1 in schematischer Darstellung entlang der Schnittlinie II-II in Fig. 1,

Fig. 3 eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Heizkörpers, bei dem der Rippen-/Rohrblock ein Welllamellenpaket aufweist,

Fig. 4 einen Schnitt durch den Heizkörper nach Fig. 3 entsprechend der Schnittebene II-II nach Fig. 1,

Fig. 5 eine weitere Ausführungform eines erfindungsgemäßen Heizkörpers, bei dem der Rippen-/Rohrblock zwei hintereinander angeordnete Rohrreihen aufweist,

Fig. 6 einen Schnitt durch den Heizkörper nach Fig. 5, in den die beiden hintereinander angeordneten Rohrreihen erkennbar sind, wobei in einer vorderen Rohrreihe fünf Rohre durch mit PTC-Heizelementen versehene Hüllrohre ersetzt sind,

Fig. 7 einen weiteren Heizkörper gemäß der Erfindung, bei dem die Heizleistung zur Erwärmung der die Wellamellen durchströmenden Luft ausschließlich von den PTC-Heizelementen erzielt wird,

Fig. 8 einen Schnitt durch den Heizkörper nach Fig. 7,

Fig. 9 in einem vergrößerten Längsschnitt ein mit PTC-Heizelementen versehenes Hüllrohr, und

Fig. 10 einen Querschnitt durch das Hüllrohr nach Fig. 9 entlang der Schnittlinie X-X in Fig. 9.

Ein Heizkörper nach den Fig. 1 und 2 weist einen zwischen einem oberen Wasserkasten (1) und einem unteren Wasserkasten (2) angeordneten Rippen-/Rohrblock auf. Der Rippen-/Rohrblock ist mit mehreren zwischen den beiden Wasserkästen (1, 2) verlaufenden Flachrohren (6) versehen, zwischen denen als Rippen wärmeleitende Wellrippen (7) angeordnet sind. Der obere Wasserkasten (1) ist durch eine Trennwand (3) in einen Zufluß- und einen Abflußbereich unterteilt. Der Zuflußbereich des Wasserkastens (1) ist mit einem Zuflußanschluß (4) und der Abflußbereich mit einem Abflußanschluß (5) versehen. Der Heizkörper ist mittels seiner beiden Anschlüsse (4 und 5) in an sich bekannter Weise an einen Kühlmittelkreislauf für einen Verbrennungsmotor des Kraftfahrzeugs angeschlossen. Durch die dem Zuflußbereich des oberen Wasserkastens (1) zugeordneten Flachrohre (6) fließt die durch die Kühlung des Motors bereits erwärmte Kühlflüssigkeit in den unteren Wasserkasten (2) und von diesem aus durch die dem Abflußbereich des oberen Flüssigkeitskastens (1) zugeordneten Flachrohre (6) hindurch zum Abflußanschluß (5). Der Heizkörper ist sowohl bei Personenkraftwagen als auch bei Nutzkraftwagen einsetzbar.

Bei dem Heizkörper nach Fig. 1 ist jedes zweite, die beiden Wasserkästen (1 und 2) miteinander verbindende Flachrohr (6) ersetzt durch jeweils ein PTC-Heizrohr (8), das jeweils ein mit PTC-Elementen versehenes Hüllrohr darstellt. In dem Heizkörper nach Fig. 1 sind insgesamt fünf PTC-Heizrohre (8) angeordnet, die jeweils zwischen zwei benachbarte Flachrohre (6) eingesetzt sind. Jedes PTC-Heizrohr (8) steht wärmeleitend in Verbindung mit den jeweils benachbarten Wellrippen (7), wobei die Heizleistung der in dem PTC-Heizrohr (8) angeordneten PTC-Heizelemente derart bemessen ist, daß lediglich eine Aufheizung der benachbarten Wellrippen (7), nicht jedoch der an diese anschließenden Flachrohre (6) erfolgt. Die Abmessungen der PTC-Heizrohre (8) entsprechen im wesentlichen denen der Flachrohre (6). Wie nachfolgend noch näher beschrieben werden wird, weist jedes PTC-Heizrohr (8) ein Hüllrohr auf, das beim Ausführungsbeispiel aus Aluminium besteht.

In jedes Hüllrohr sind die entsprechenden PTC-Heizelemente mittels eines nachfolgend ebenfalls noch näher beschriebenen Rahmens eingeschoben. Diese Hüllrohre sind in dem Rippen-/Rohrblock integriert und werden bereits bei der Herstellung des Rippen-/Rohrblockes - zunächst noch hohl - mit eingebunden. Anschließend werden die PTC-Heizelemente mittels des kompakten und an die Innenabmessungen der Hüllrohre angepaßten Rahmens eingeschoben. Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 ist jedes Hüllrohr Teil des Rippen-/Rohrblockes und wird zusammen mit den Flachrohren (6) und den Wellrippen (7) verlötet. Anschließend werden die PTC-Heizelemente in die entsprechenden Hüllrohre eingeschoben und elektrisch miteinander verbunden. Ein Masseabgriff (10) zur Bildung des elektrischen Stromkreises ist am oberen Wasserkasten (1) vorgesehen. Alle Pluspole der PTC-Heizelemente sind an einen gemeinsamen und seitlich

zum Rippen-/Rohrblock herausführenden Plusleiter (9) angeschlossen.

Der Heizkörper nach den Fig. 3 und 4 entspricht vom funktionellen Aufbau her dem Heizkörper nach den Fig. 1 und 2. Anstelle von Wellrippen sind bei diesem Heizkörper jedoch als Rippen Welllamellen (7a) vorgesehen, die zusammen mit den Flachrohren (6a) und den PTC-Heizrohren (8a) zu einem Rippen-/Rohrblock mechanisch zusammengefügt sind. Auch bei diesem Ausführungsbeispiel sind die PTC-Heizelemente für ein Hüllrohr entsprechend den Fig. 9 und 10 in einem Rahmen zusammengefaßt, durch den ein kompaktes PTC-Einschubteil für jedes Hüllrohr gebildet wird. Zur Herstellung des Heizkörpers wird zunächst der Rippen-/Rohrblock kassettiert. Die PTC-Einschubteile werden beim Einschieben in die Hüllrohre von oben mit den Wellamellen (7a) verspannt. Durch das anschließende Aufweiten der Flachrohre (6a) werden die PTC-Einschubteile in den zugeordneten Hüllrohren zusätzlich verspannt, so daß die PTC-Heizrohre (8a) in dem Rippen-/Rohrblock ausreichend gesichert sind.

Bei einem nicht dargestellten Ausführungsbeispiel der Erfindung ähnlich den Fig. 3 und 4 werden zunächst die PTC-Einschubteile in die entsprechenden Hüllrohre eingeschoben und anschließend werden die Hüllrohre zusammen mit den PTC-Einschubteilen zwischen die Wellamellen (7a) eingeschoben und mit diesen verspannt. Bei einer vorteilhaften Ausführungsform sind die Hüllrohre oder die PTC-Einschubteile auf ihrer Einschubseite keilförmig gestaltet, um das Einschieben zu erleichtern.

Der Heizkörper gemäß den Fig. 5 und 6 entspricht im wesentlichen dem Heizkörper nach Fig. 3, wobei der Heizkörper jedoch zwei hintereinander angeordnete Rohrreihen aufweist. Diese Rohrreihen sind mittels eines Wellamellenpaketes (7b) gehalten. Die in Fig. 6 hintere Rohrreihe stellt eine flüssigkeitsführende Rohrreihe dar und besteht aus elf Flachrohren (6b). In der vorderen Rohrreihe ist jedes zweite Flachrohr (6b) durch ein PTC-Heizrohr (8b) ersetzt. Die elektrischen Anschlüsse der PTC-Heizrohre (8b) mit dem Minuspol (10b) am oberen Wasserkasten (1b) und einem entsprechenden seitlich nach außen geführten Pluspol (9b) entsprechen den zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen. Der Heizkörper ist entweder gelötet oder mechanisch gefügt. Die PTC-Heizrohre (8b) in der vorderen Rohrreihe des Rippen-/Rohrblockes dienen als elektrische Zusatzheizung entsprechend den zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen.

Der Heizkörper nach den Fig. 7 und 8 ist ausschließlich elektrisch beheizbar. Dieser Heizkörper ist nicht an einen Kühlflüssigkeitskreislauf eines Verbrennungsmotors des Kraftfahrzeugs angeschlossen, sondern soll einen entsprechenden Flüssigkeitsheizkörper ersetzen. Wie aus Fig. 8 erkennbar ist, entspricht dieser Heizkörper den Abmessungen eines Flüssigkeitsheizkörpers. Die Wasserkästen entfallen jedoch. Dieser Heizkörper kann alternativ an eine bereits in einem Kraftfahrzeug vorhandene oder für ein solches Kraftfahrzeug ausgelegte Heizung angeschlossen werden, falls das Kraftfahrzeug einen Elektromotor aufweist. Ein solcher Heizkörper ist auch bei abwärmearmen Motoren, wie optimierten Dieselmotoren, einsetzbar. Die Flachrohre (13) dieses Heizkörpers haben keine flüssigkeitsführende Funktion, sondern tragen lediglich zur Stabilität des Rippenrohrblockes bei. An ihrer oberen Stirnseite sind die Flachrohre (13) durch einen oberen Träger (11), an ihrer unteren Stirnseite durch einen unteren Träger (14) gehalten. Der Heizkörper weist entsprechend den bekannten Heizkörpern ein Wellamellenpaket (12) auf. Mehrere PTC-Heizrohre (15) sind entsprechend den zuvor beschriebenen Ausführungsformen zwischen jeweis zwei Flachrohre (13) in das Lamellenpaket (12) eingeschoben und in diesem Wellamellenpaket entsprechend mechanisch oder durch Verlöten gehalten.

Da bei allen beschriebenen Ausführungsformen die Hüllrohre nicht bis zu den Wasserkästen bzw. zu den Trägern (Fig. 7) gezogen und in diesen fixiert sind, sind die Hüllrohre an den gegenüberliegenden Seiten der Wellamellenpakete nach außen umgebördelt. Somit wird eine formschlüssige Fixierung der Hüllrohre relativ zu den Wellamellenpaketen erzielt.

Jedes PTC-Heizrohr (15) weist ein flaches, an einem Boden geschlossenes und dünnwandiges Hüllrohr (20) aus Aluminium auf, dessen Querschnitt dem Querschnitt der Flachrohre (13) entspricht. In dieses Hüllrohr (20) ist ein aus Kunststoff bestehender Einschubrahmen (22) eingeschoben, auf dem fünf PTC-Heizelemente (19) gehalten sind. Alle PTC-Heizelemente (19) liegen auf einem Plusleiter (18) aus Aluminium auf, der mittels einer Isolierung zur Innenwandung des Hüllrohres (20) beabstandet ist. Die Isolierung (23) ist in Form einer Kunststoffolie vorgesehen. Zwischen jeweils benachbarten PTC-Bausteinen (19) sind Distanzstücke (21) aus Kunststoff oder aus einem anderen nichtleitenden Material vorgesehen. Das PTC-Einschubteil wird durch den Einschubrahmen (22) in Verbindung mit den PTC-Bausteinen (19), dem Plusleiter (18) und der Isolierung (23) gebildet, die wasserdicht vorgefertigt werden. Dieses PTC-Einschubteil wird in das Hüllrohr (20) eingeschoben. Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung ist auch das Hüllrohr (20) Teil des PTC-Einschubteiles und wird zusammen mit den übrigen Teilen vorgefertigt. Das so vorgefertigte Einschubteil wird beim Zusammenbau des Heizkörpers in ein entsprechendes, bereits in den Rippenrohrblock eingebundenes Hüllrohr eingeschoben. Die Fixierung der PTC-Einschubteile in den bereits im Rippenrohrblock eingebundenen Hüllrohren erfolgt durch Kleben, Klemmen oder Punktschweißen.

Patentansprüche

1. Heizkörper für eine Heizungsanlage eines Kraftfahrzeugs mit einem Rippen-/Rohrblock, der von aufzuheizender Luft durchströmbar ist und der wenigstens eine Reihe von wärmeleitend zwischen den Rippen angeordneten Rohren aufweist,

dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Teil der Rohre (6, 6a, 6b, 13) in Form von PTC-Heizrohren (8, 8a, 8b, 15) ausgebildet ist, die mit integrierten PTC-Heizelementen (19) versehene Hüllrohre (20) aufweisen.

2. Heizkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizleistung der PTC-Heizelemente (19) und die Dimensionierung der die zugeordneten Hüllrohre umschließenden Rippen (7, 7a, 7b, 12) auf die Wärmeaufnahmekapazität der die Rippen (7, 7a, 7b, 12) durchströmenden Luft abgestimmt sind.

3. Heizkörper nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Rippen-/Rohrblock jedes zweite Rohr durch ein ein Hüllrohr (20) mit PTC-Heizelementen (19) aufweisendes PTC-Heizrohr (8, 8a, 8b) ersetzt ist.

4. Heizkörper nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Hüllrohre (20) integrierte Bauteile des Rippen-/Rohrblockes sind.

5. Heizkörper nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Hüllrohre (20) zusammen mit dem Rippen-/Rohrblock verlötet sind.

6. Heizkörper nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Hüllrohre einschließlich der PTC-Heizelemente durch mechanisches Fügen in den Rippen-/Rohrblock integriert sind.

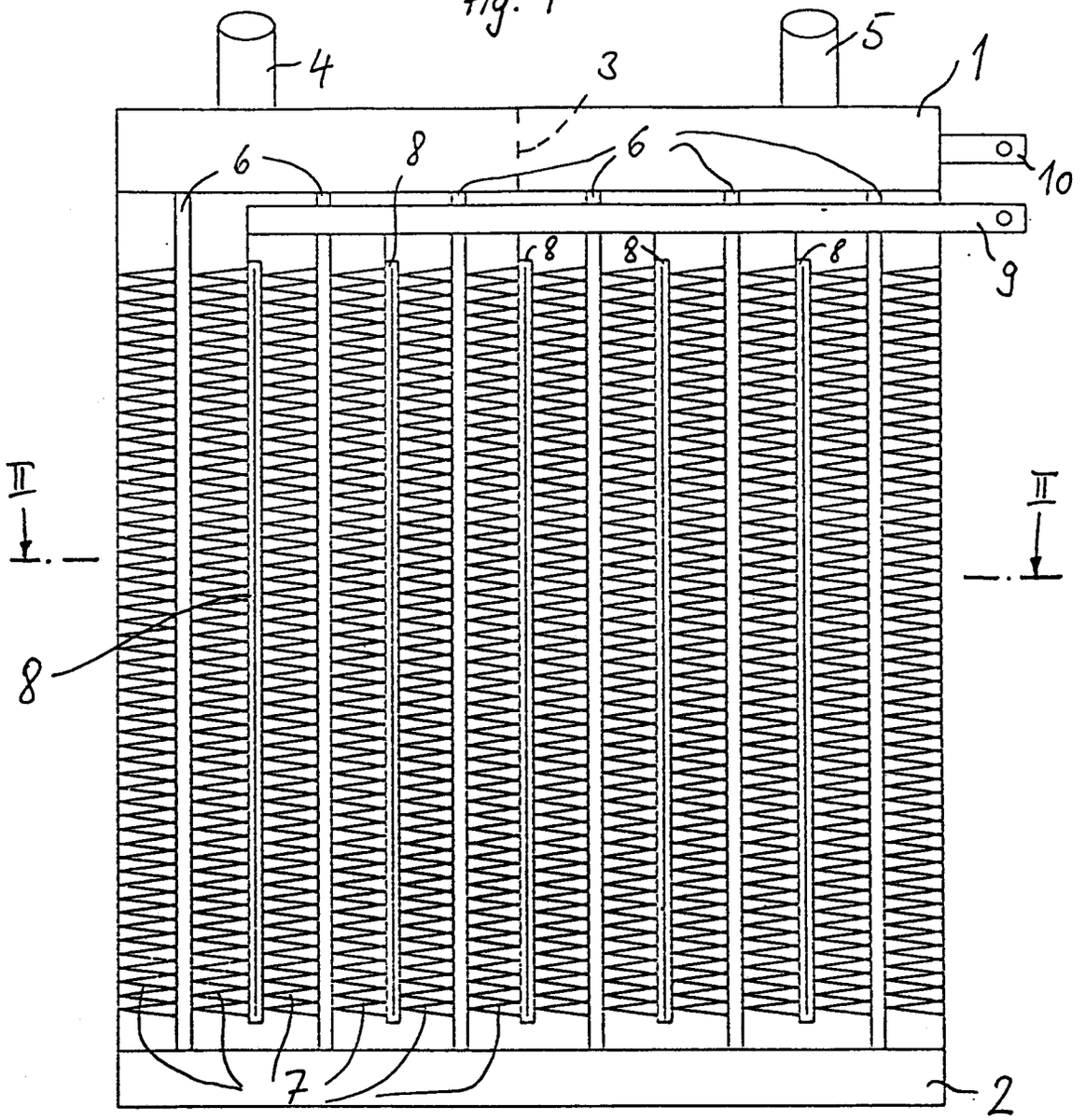
7. Heizkörper nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die PTC-Elemente (19) für ein Hüllrohr (20) in einem an das Hüllrohr (20) angepaßten Rahmen (22) zusammengefaßt sind, der in das Hüllrohr (20) einschiebbar ist.

8. Heizkörper nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die PTC-Heizelemente (19) in dem Hüllrohr (20) wasserdicht angeordnet sind.

9. Heizkörper nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß eine Einschubseite des Rahmens keilförmig gestaltet ist.

10. Heizkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß alle PTC-Heizrohre (8, 8a, 8b, 15) an einen gemeinsamen Stromkreis angeschlossen sind.

Fig. 1



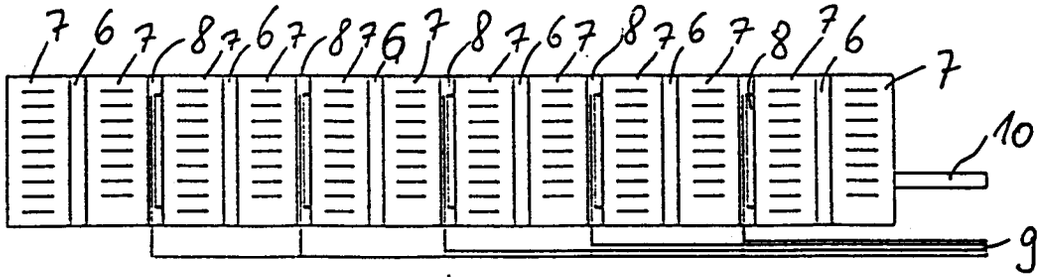


Fig. 2

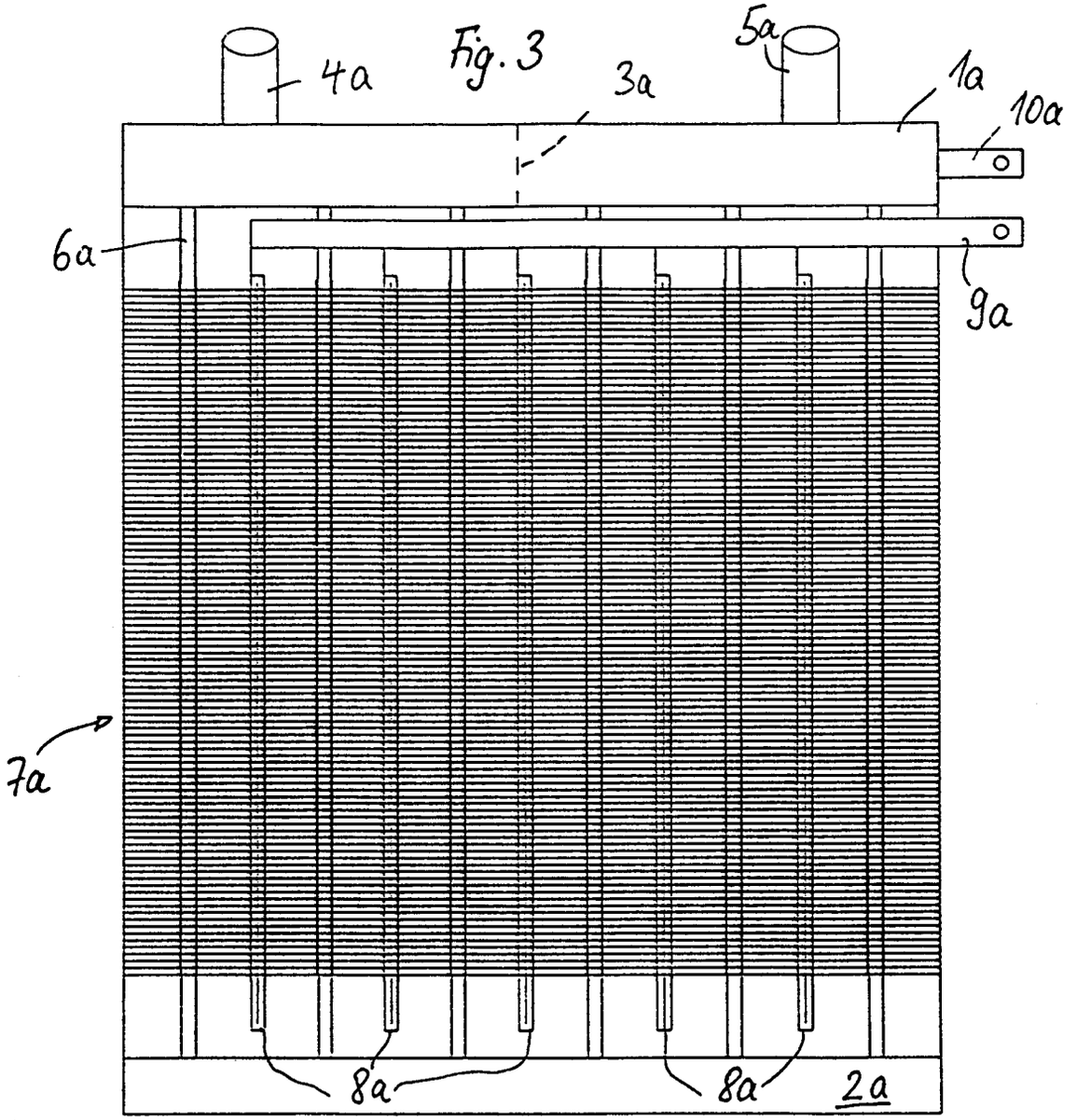


Fig. 3

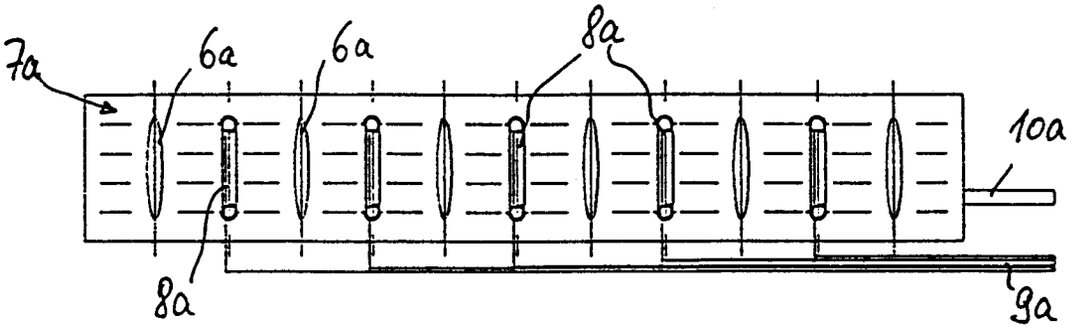
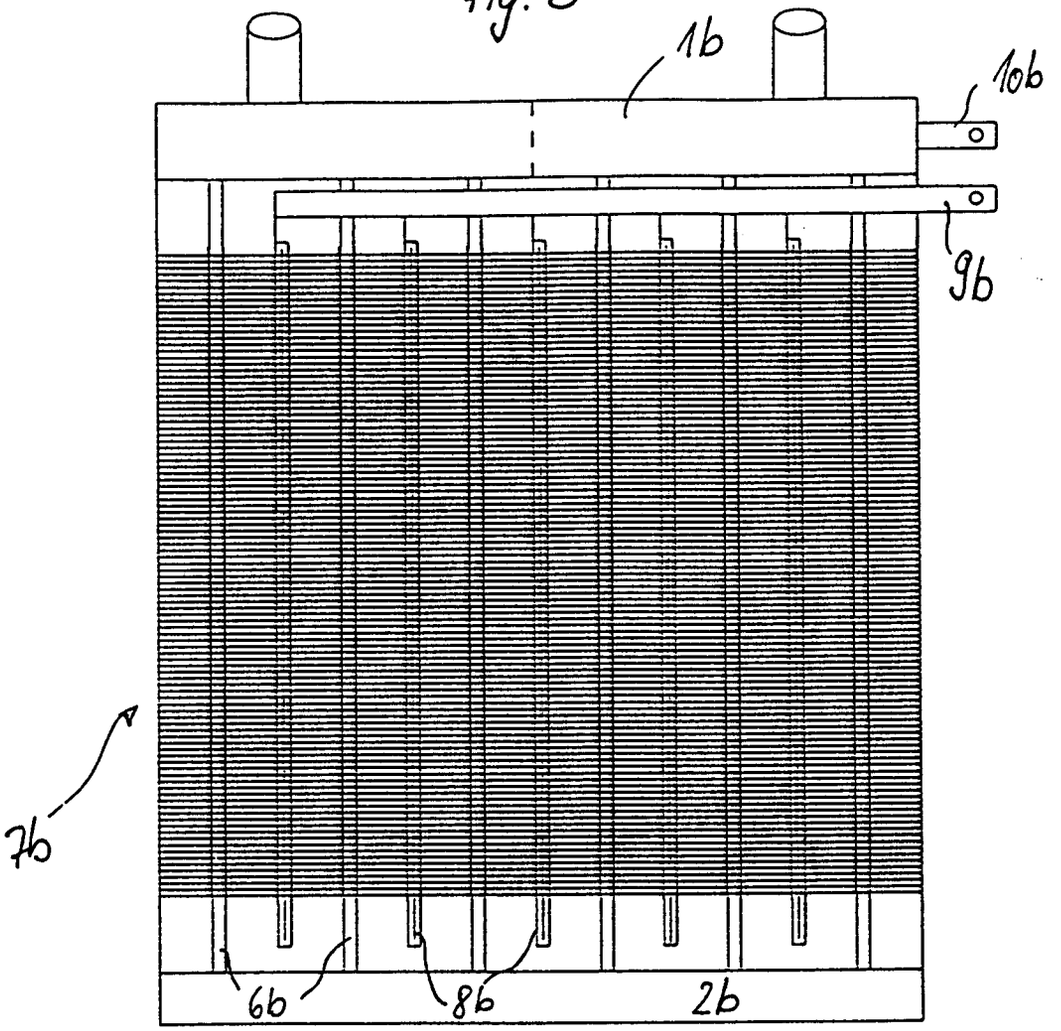


Fig. 4

Fig. 5



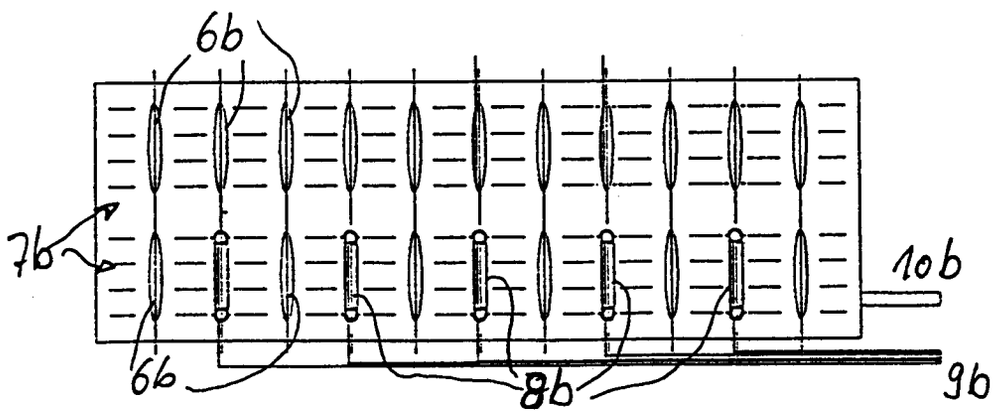


Fig. 6

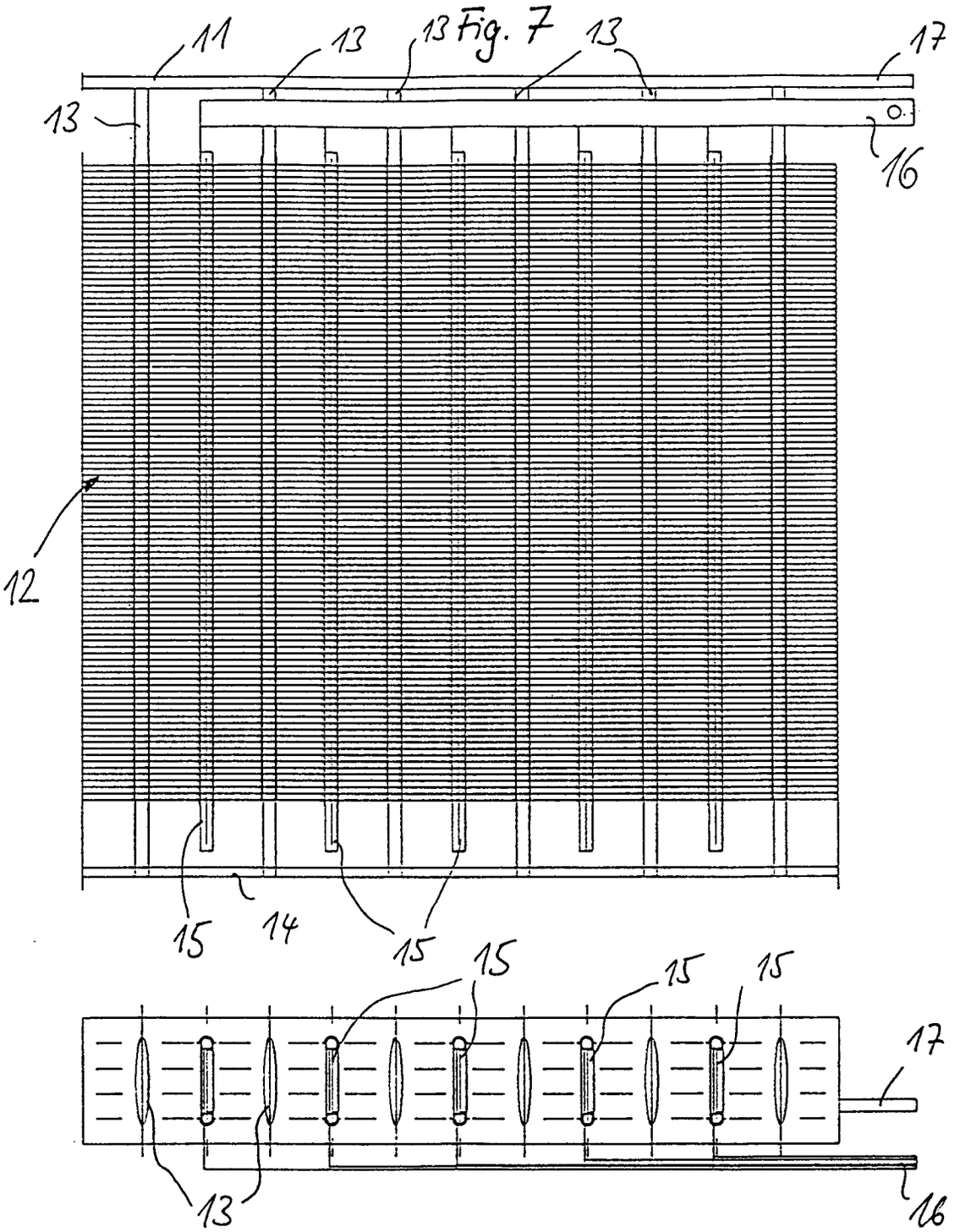


Fig. 7

Fig. 8

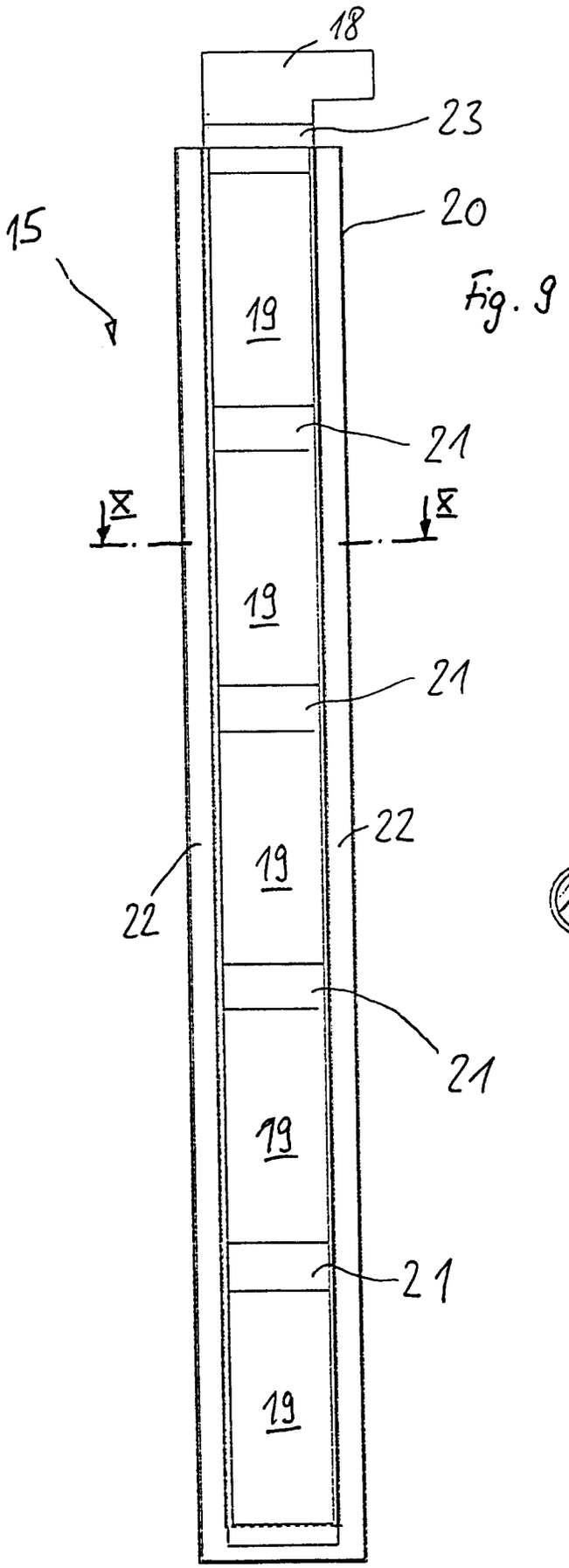


Fig. 9

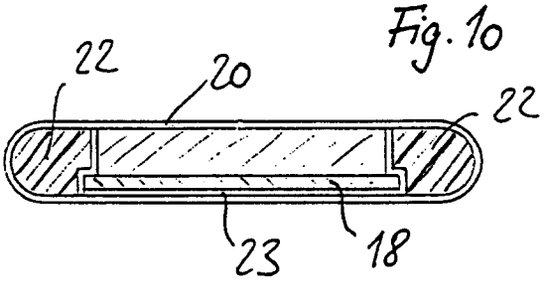


Fig. 10