



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **243 082 A1**

4(51) F 24 H 3/06

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP F 24 H / 283 545 1

(22) 02.12.85

(44) 18.02.87

(71) VEB Feuerungsanlagenbau Erfurt, 5032 Erfurt-Bischleben, Am Laitrand 1, DD

(72) Nonn, Paul; Sauerzapfe, Roland, Dipl.-Ing. oec., DD

(54) **Lufterhitzer**

(57) Der erfindungsgemäße Lufterhitzer findet dort Anwendung, wo die zu erwärmende Luft vom Heizmedium und dessen Abgasen getrennt ist und durch ein zwangsweises Führen der Luft über Heizflächen unter Ausnutzung der Konvektion gekennzeichnet ist. Ziel der Erfindung ist es die bestehenden Lufterhitzer dahingehend zu verbessern, daß die Abgaswärmeverluste minimiert werden sowie der thermische Wirkungsgrad erheblich erhöht wird. Es ist Aufgabe, den Wärmeübergang zu intensivieren in dem die erhitzten Erwärmungskörper luft- und rauchgasseitig extensiv bewegliche, variable und austauschbare, als Wärmetauscher wirkende Heizflächen mit großem Emissions- und Absorptionsvermögen angeordnet sind. Zum Zwecke einfacher Reinigung sind die Wärmestrahler nach oben herausnehmbar. Durch zweckentsprechende Gestaltung der Wärmestrahler sind die Reinigungsvorgänge mittels Druckluft und/oder Sand möglich.

Erfindungsanspruch:

1. Lufterhitzer bei welchen, unabhängig von Brennstoff- und Beheizungsart, als Wärmeträger Luft benutzt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß in den von den Wandungen des Heizkörpers gebildeten Feuerzügen, extensiv bewegliche, variable und austauschbare, als Heizfläche wirkende Wärmestrahler angeordnet sind, welche einerseits die Reinigungsfähigkeit der Heizflächen erhalten, die Strömungsgeschwindigkeit der Heizgase und den Wärmeübergang erhöhen und andererseits das im Heizkörper herrschende Temperatur- und Strahlungsgleichgewicht aufheben, so daß Strahlungsenergie frei wird.
2. Lufterhitzer nach Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß in den von den Heizkörperwandungen gebildeten Luftkanälen zur Vergrößerung der Heizfläche Wärmeaustauscher von geringem Luftwiderstand angeordnet sind, welche beim Heizbetrieb mit den heißen Lamellen des Heizkörpers ständig Strahlungswärme austauschen, dabei erhitzt werden und die empfangene Wärme mit der vorbeiströmenden Luft austauschen.
3. Lufterhitzer nach Punkt 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die als zusätzliche Heizflächen wirkenden Wärmeaustauscher von den Lamellen durch Wärmeleitung und durch Wärmestrahlung oder vorwiegend durch Wärmeleitung erhitzt werden.
4. Lufterhitzer nach Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wärmestrahler (6) aus hitze- und wechseltemperaturbeständigem Material mit einem großen Emissionsvermögen bestehen und so angeordnet und gestaltet sind, daß die Heizgase bzw. der Rauchgasvolumenstrom ziemlich gleichmäßig geteilt die Feuerzüge (3) ungehindert durchströmen kann und das dieselben so geformt und so ausgebildet sind, daß die Heizflächen durch Zuführung von Reinigungsstoffen o. dgl. mittels einer Strahldüse (7) usw. bürstenlos gereinigt werden können.
5. Lufterhitzer nach Punkt 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die in den Luftkanälen (4) angeordneten Wärmeaustauscher (5) aus Material mit einem großen Absorptionsvermögen bestehen und in Form, Gestalt und Größe so ausgebildet sind, daß die Heizfläche wesentlich vergrößert und die Luft ziemlich gleichmäßig erwärmt wird.
6. Lufterhitzer nach Punkt 2 und 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wärmeaustauscher (5.1) für die Wärmeleitung Kontakte (K) besitzen und sowohl aus Material mit großem Absorptionsvermögen oder großer Wärmeleitfähigkeit bestehen können.
7. Lufterhitzer nach Punkt 2 und 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wandung des Wärmeaustauschers (5) mit Öffnungen versehen ist, durch welche Wärmestrahlen in den Hohlraum eindringen können.
8. Lufterhitzer nach Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die in den Feuerzügen (3) liegenden Heizflächen des Heizkörpers (1) mit Hilfe einer Reinigungsschablone (8) bei Zuführung von Reinigungsstoffen usw. mittels einer Strahldüse (7) o. dgl. bürstenlos gereinigt werden können.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Der erfindungsgemäße Lufterhitzer findet überall dort Anwendung, wo die zu erwärmende Luft vom Heizmedium und dessen Abgasen getrennt ist und durch ein zwangsweises Führen der Luft über Heizflächen unter Ausnutzung der Konvektion gekennzeichnet ist.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Lufterhitzer sind aus Luftheizungsanlagen hinlänglich bekannt. Dabei wird die zu erwärmende Luft durch Auftriebskräfte oder Zwangsumlauf mittels vorzugsweise Ventilatoren in einem durch Heizgase, Dampf, Heißwasser bzw. Warmwasser erhitzten Kalorifer geleitet und erwärmt. Der Wirkungsgrad wird durch Lamellenkörper verbessert. Die sowohl in der Patentschrift CH 16161 und US 2839657, als auch in der DE-OS 2009603 dargestellten Lufterhitzer, bei denen, wie in der OS ausgeführten Form Lamellen zur Anwendung kommen, weisen wegen des niedrigen thermischen Wirkungsgrades wirtschaftliche Mängel auf. Dies ist auf den labilen und unzureichenden Wärmeübergang von den Heizgasen an die Heizkörperwandungen in den Feuerzügen sowie auf den großen Wärmeübergangswiderstand von der Metallwand an die Luft zurückzuführen. Bei Feuer- bzw. Abgas-Lufterhitzern sind die Abstände der Heizkörperwandungen in den Feuerzügen aus Gründen der Reinigungsfähigkeit derselben relativ groß, wodurch einerseits die Strömungsgeschwindigkeit der Heizgase verringert und andererseits eine enge Berührung der Heizgase mit den Heizkörperwandungen reduziert wird. Dadurch treten hohe Abgastemperaturen mit den arteilgenen Nachteilen sowie hohe Energieverluste auf.

Ziel der Erfindung

Es ist Ziel der Erfindung, die bestehenden Lufterhitzer dahingehend zu verbessern, daß die Abgaswärmeverluste minimiert werden sowie der thermische Wirkungsgrad erheblich erhöht wird.

Wesen der Erfindung

Der erfindungsgemäßen Lösung liegt die Aufgabe zugrunde, den Wärmeübergang zu intensivieren und zu erhöhen. Das wird dadurch erreicht, daß in dem durch Feuer (Heizgase) erhitzten Erwärmungskörper luft- und rauchgasseitig extensiv bewegliche, variable und austauschbare, als Wärmeaustauscher wirkende Heizflächen mit großem Emissions- und Absorptionsvermögen angeordnet werden, welche einerseits die Reinigungsfähigkeit der Heizflächen erhalten, die Strömungsgeschwindigkeit der gasförmigen Medien und den Wärmeübergang erhöhen und andererseits das im Heizkörper herrschende Temperatur- und Strahlungsgleichgewicht aufheben, so daß durch Intensivieren des Wärmeüberganges und durch Nutzbarmachung von Strahlungsenergie die wirksame Wärmeübertragung von den Heizgasen an die Luft durch Wärmeübergang (Konvektion und Emission), sowohl rauchgas- wie auch warmluftseitig, wesentlich erhöht wird, was sich dann letztlich sehr günstig auf die erfindungsgemäß angestrebte wesentliche Erhöhung des thermischen Wirkungsgrades auswirkt und zur Erhöhung des Gesamtwirkungsgrades führt.

In den kanalartigen Feuerzügen des Heizkörpers werden hitzebeständige, plattenförmige Wärmestrahler, welche sich beim Erhitzen allseitig ungehindert ausdehnen können, beweglich und austauschbar, zentrisch hängend angeordnet. Dieselben bestehen aus Material mit großem Emissionsvermögen, z.B. aus Gußeisen, Stahl mit Walz- oder Gußhaut, keramischen Werkstoffen oder mit diesen verwandten Werkstoffen oder anderen geeigneten Materialien mit einer harten Oberfläche und sind so ausgebildet und gestaltet, das die Heizgase bzw. der Rauchgasvolumenstrom ziemlich gleichmäßig geteilt die Feuerzüge mit erhöhter Geschwindigkeit ungehindert durchströmen kann und dabei die Heizkörperwandungen und die Wärmestrahler durch Wärmeübergang erhitzt. Auf der Gegenseite der Wandungen in den Luftkanälen werden als zusätzliche Heizfläche wirkende Wärmeaustauscher, gegen Austragen durch den Luftstrom gesichert, beweglich und austauschbar angeordnet. Dieselben können aus einfachen oder mehrschichtigen, ebenen oder gewellten Blechstreifen bestehen und auch als Hohlkörper ausgebildet sein. Durch die Anordnung der Wärmeaustauscher im Heizkörper wird nunmehr während des Heizbetriebes zusätzliche Wärme durch Strahlung, ohne materiellen Träger, an die Heizkörperwandungen und von diesen weiter an die Wärmeaustauscher in den Luftkanälen übertragen, wobei letztere dabei auch teilweise oder vorwiegend durch Wärmeleitung erhitzt werden können. Auf diese Weise kann die Luft als Wärmeträger in der gesamten Querschnittsfläche der Luftkanäle, also auch die im Zentrum strömende, vordem mäßig erwärmte Luftschicht, ziemlich gleichmäßig und auf eine höhere Temperatur erwärmt werden, ohne daß hierfür zusätzlicher Brennstoff, wie Kohle, Gas oder Öl usw., benötigt wird. Die wirksame, erhöhte Wärmestromdichte W/m^2 (Heizflächenbelastung) ist durch Variieren der Wärmestrahlerflächen regulierbar. Zum Reinigen der Heizkörperwände bzw. Heizflächen können die Wärmestrahler nach oben herausgenommen und die Verunreinigungen (Ruß und Flugasche) wie bisher mittels Bürsten o. dgl. entfernt werden. Durch zweckentsprechende Gestaltung der Wärmestrahler können die Heizflächen auch ohne Ausbau derselben bürstenlos, z.B. mittels Strahldüse durch Druckluft, feinkörnigen Sandes usw. gereinigt werden. Die Reinigungsmittel werden hierbei von oben oder durch seitlich an der Rauchgasabzugshaube angeordnete dicht verschließbare Handlochöffnungen über den Feuerzügen eingeführt. Dabei ist es vorteilhaft und anzustreben, daß die Verunreinigungen gleichzeitig unten aus dem Ascheraum, z.B. über einen Anschlußstutzen an der Unterwindleitung, abgesaugt werden. Durch den Schornsteinzug wird verhindert, daß aufgewirbelter Ruß und Flugasche aus dem jeweils geöffneten Handloch austreten können. Die Heizflächen in engen Feuerzügen und in solchen ohne Wärmestrahler können auch mit Hilfe einer Reinigungsschablone in der gleichen Weise bürstenlos gereinigt werden.

Zur Gewährleistung des sicheren und störungsfreien Rauchgasabzuges ist der Abstand zwischen den Wärmestrahlern und den Heizkörperwandungen so zu bemessen, daß die freie Querschnittsfläche aller Feuerzüge größer als die Schornsteinquerschnittsfläche ist.

Ausführungsbeispiel

Ausführungsbeispiele sind in der Zeichnung dargestellt.

Figur 1 zeigt einen Lamellenheizkörper im senkrechten Querschnitt und Figur 2 in der Draufsicht von oben.

Die Figuren 3 und 4 zeigen Einzelheiten in bezug auf die Gestaltung der Wärmestrahler.

In den Figuren 5, 6 und 7 sind Einzelheiten in bezug auf die Gestaltung und Anordnung der Reinigungsschablone veranschaulicht.

Die Figuren 8, 9, 10 und 11 zeigen die Feuerzüge mit den darin angeordneten Wärmestrahlern und die Luftkanäle mit der mäßig warmen Zone und den darin angeordneten Wärmeaustauschern.

Wie aus den Figuren 1 und 2 ersichtlich, sind in den kanalartigen Feuerzügen 3 des Heizkörpers 1, Wärmestrahler 6, welche sich nach allen Seiten ungehindert ausdehnen können, durch Stützzarme 6.1 und Abstandhalter 6.3 zentrisch hängend, beweglich angeordnet. Dieselben werden durch die von unten nach oben in Richtung A strömenden Heizgase erhitzt und strahlen die empfangene Wärme an die Lamellen 2 ab. Gleichzeitig strömt Luft im Querstrom in Richtung B durch die Luftkanäle 4, in welchen Wärmeaustauscher 5 beweglich angeordnet sind. Bei diesem Vorgang wird die Luft durch Wärmeübergang von den Lamellen 2 und den Wärmeaustauschern 5 erwärmt und dann in die zu beheizenden Räume eingeführt. Zum bürstenlosen Reinigen der zickzackförmigen Heizkörperwände bzw. Lamellen 2 mittels Druckluft und feinkörnigen Sandes usw., einzeln oder gemischt, sind seitlich an den Wärmestrahlern kegelförmige Flächen 6.2 angeordnet, welche die mittels Strahldüse 7 o. dgl. von oben zugeführten Reinigungsmittel, etwa an den engsten Stellen in den Feuerzügen 3, zwangsläufig zu den Lamellen 2 hin ablenken und dabei Flugasche und Ruß lösen und nach unten in den Ascheraum abführen. Der gleiche Reinigungseffekt kann auch mit der jeweils einseitig benutzbaren Reinigungsschablone 8 erzielt werden. Dieselbe besteht aus hartem Material (Stahlblech o. dgl.) und wird beim Reinigen oben durch Stützzarme 8.3 gelagert und unten durch Abstandhalter 8.1 und 8.4 gegen die Heizkörperwandungen fixiert. Die Reinigungsmittel werden von den schrägen Flächen 8.2 an die gegenüberliegende Wand abgelenkt und bewirken das Reinigen derselben. Freie unbesetzte Heizflächen in den Feuerzügen können sowohl mittels Reinigungsschablone 8 wie auch durch seitliches Verschieben der Wärmestrahler 6 gereinigt werden. Die in den äußeren Feuerzügen angeordneten Wärmestrahler haben den Erfordernissen entsprechend nur auf einer Seite Stützzarme 6.1, Abstandhalter 6.3 und kegelförmige Flächen 6.2. Dieselben werden durch Wärmedämmstoffe (Asbest o. dgl.) gegen die Heizkörperwandungen isoliert, so daß Wärmeverluste weitgehendst verhindert werden können. Die Figuren 5, 9, 10 und 11 zeigen Einzelheiten in bezug auf die unterschiedliche Gestaltung der Wärmeaustauscher 5. Mit dargestellten Wärmeaustauschern 5 5.1, welche durch Anschluß 5.2 in

Strömungsrichtung der Luft gegen Austragen gesichert sind, kann die Luft in der bisher nur mäßig erwärmbaren Zone 4.1, welche etwa 30% des Querschnittes der Luftkanäle 4 beträgt, intensiver erwärmt werden. Wie aus Figur 10 ersichtlich, sind in der Wandung des Wärmeaustauschers 5 schmale Öffnungen angebracht, so daß Wärmestrahlen in den Hohlraum eindringen können, die dort an den Innenwandungen reflektiert und absorbiert werden. Durch Hohlraumstrahlung kann bekanntlich eine besonders große Anzahl Wärmestrahlen emittiert bzw. absorbiert werden, was sich letztlich günstig auf die Temperaturerhöhung und den Wärmeübergang auswirkt.

Der in Figur 11 dargestellte Wärmeaustauscher 5.1 kann sowohl mit Wärmestrahlen wie auch durch Wärmeleitung, mittels flächenartiger Kontakte K, direkt von den Lamellen 2 erwärmt werden. Bei dieser kombinierten Wärmeübertragung können auch Wärmeaustauscher mit einer großen Wärmeleitfähigkeit (Kupfer, Alu usw.) verwendet werden. Wie aus den Figuren 8 bis 11 ersichtlich, sind die in den Feuerzügen 3 angeordneten Wärmestrahler 6 am unteren Ende verstärkt, so daß Strahlungsverluste durch Verschleiß (Abbrand usw.) weitgehendst verhindert bzw. nahezu ausgeschlossen werden können.

Die Erfindung kann außer in Luftheizungsanlagen auch in Lufttrocknungs- und in Luftvorwärmanlagen usw. sowie für andere ihre Wärme austauschenden Medien mit dem gleichen Erfolg Anwendung finden, wenn es gilt, den Wärmeübergangskoeffizienten durch Nutzbarmachung zusätzlicher Strahlungswärme zu erhöhen, z.B. in Heizkörpern zum Erhitzen von Wasser, Dampf oder anderer flüssiger und gasförmiger Stoffe.

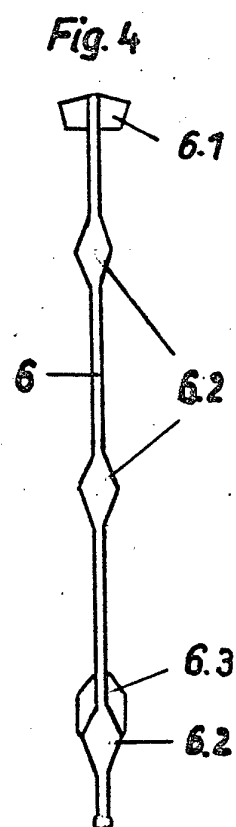
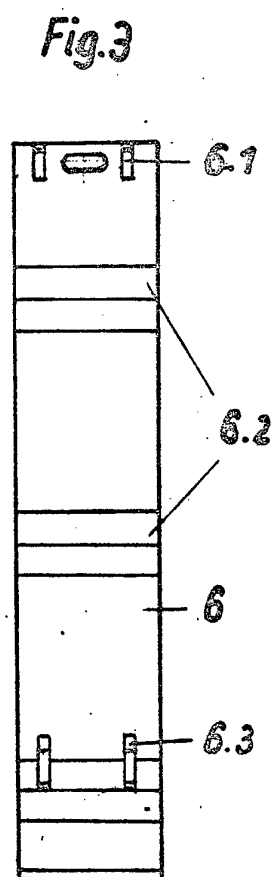
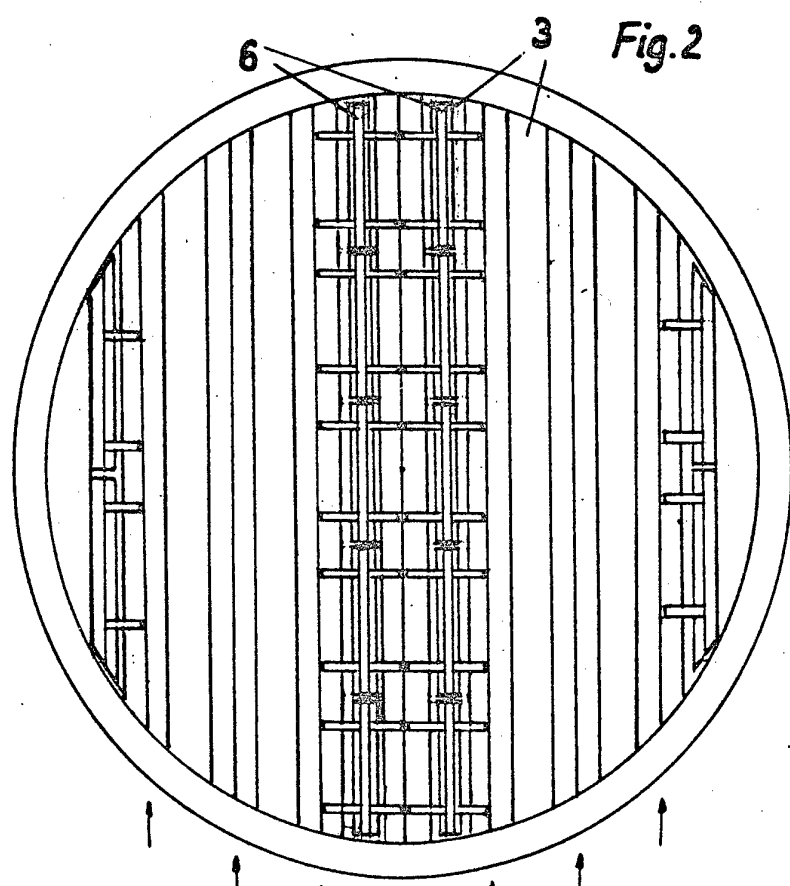
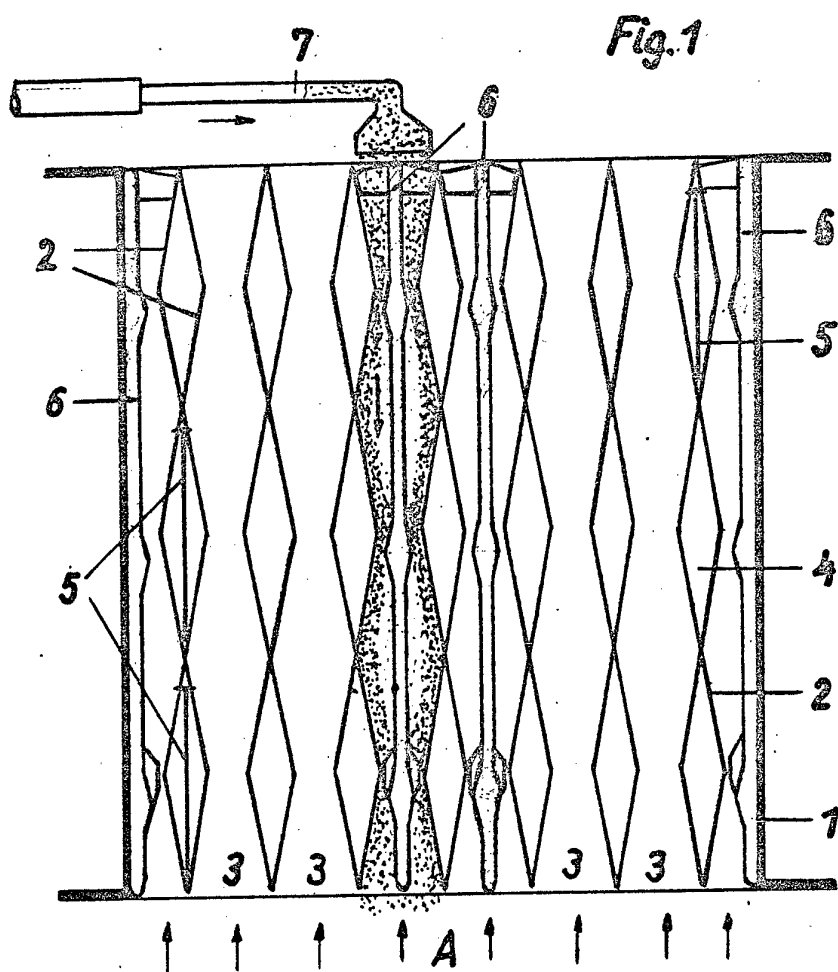


Fig. 5

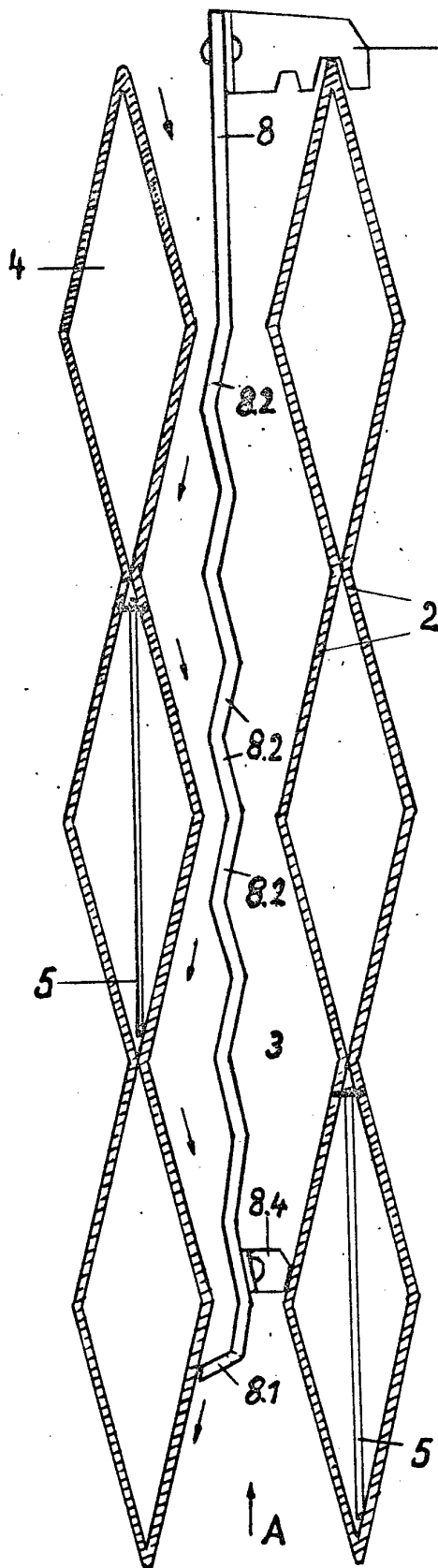


Fig. 6

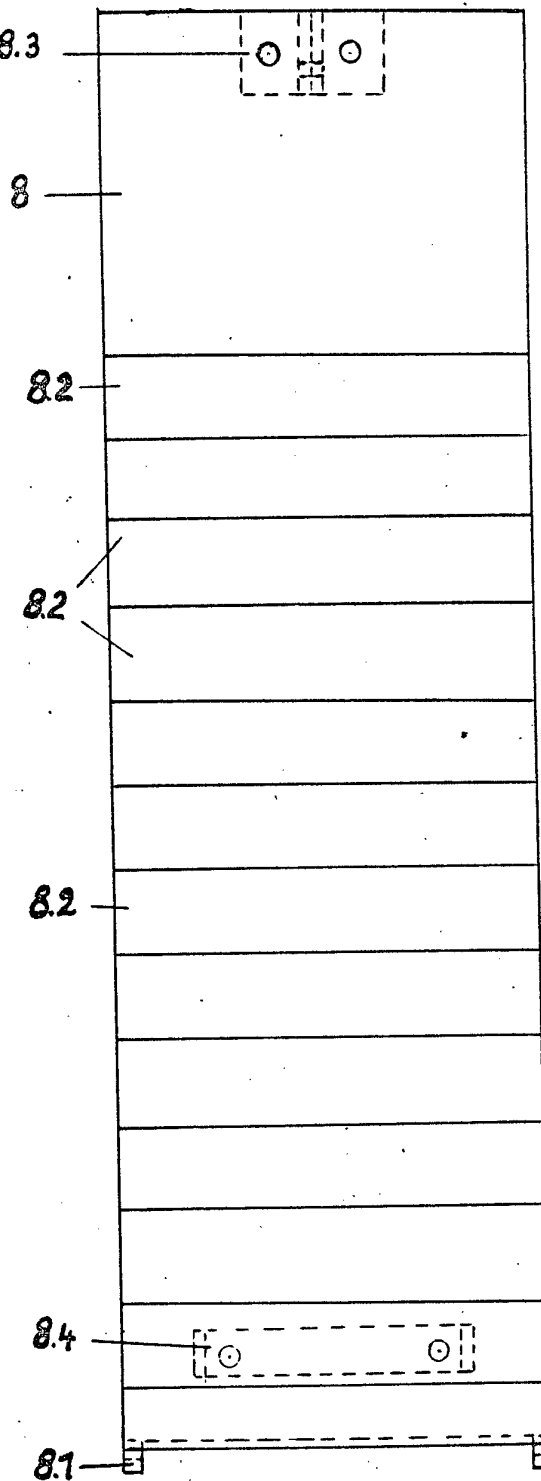


Fig. 7

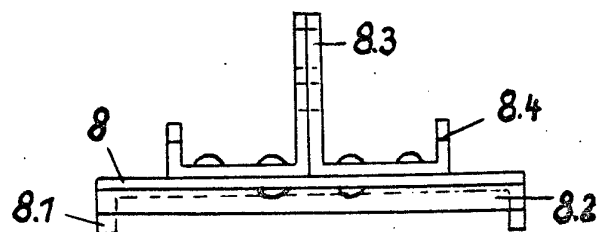


Fig. 8

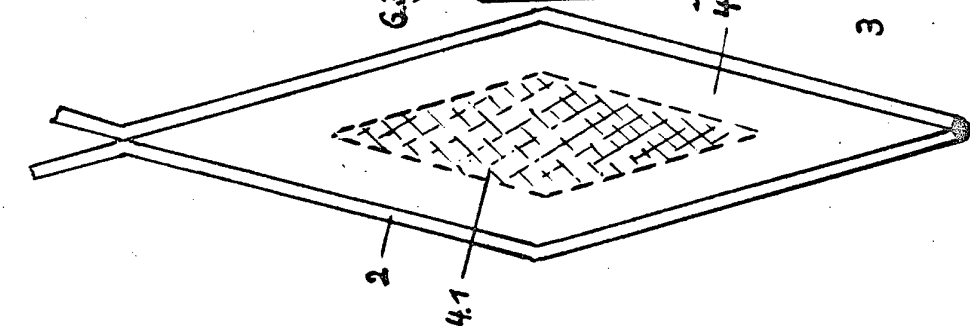


Fig. 9

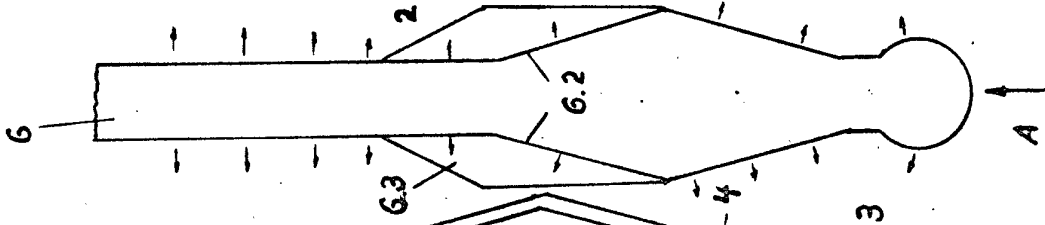


Fig. 10

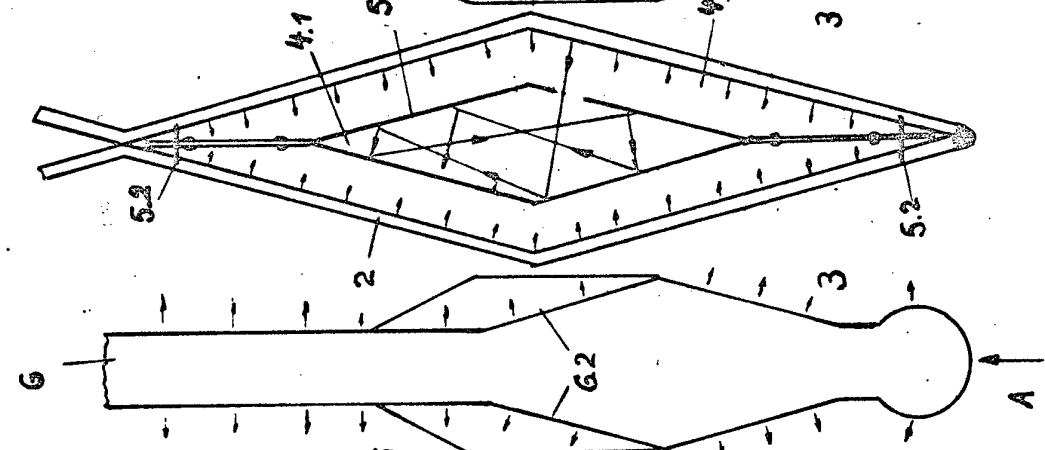


Fig. 11

