

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑰ Anmeldenummer: 87115752.5

① Int. Cl.⁴: F28D 7/08 , F28F 9/00

⑱ Anmeldetag: 27.10.87

⑳ Priorität: 18.11.86 DE 3639328

⑦ Anmelder: **Kessel, Bernhard**
Bahnhofstrasse 31
D-8071 Lenting(DE)

④ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.06.88 Patentblatt 88/25

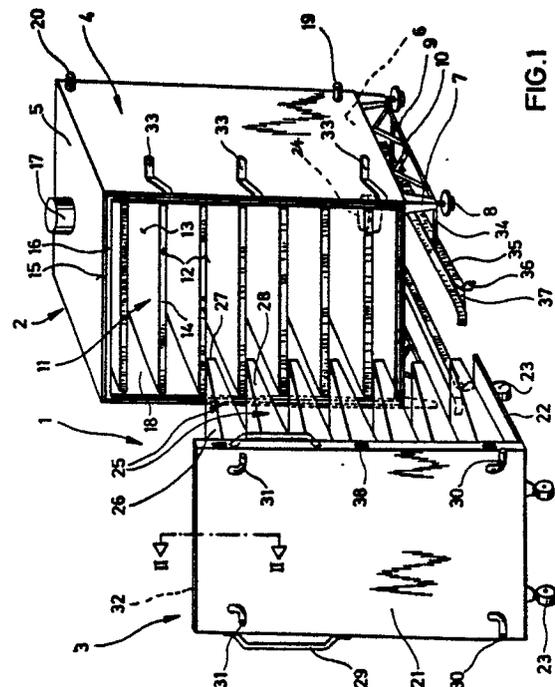
⑦ Erfinder: **Kessel, Bernhard**
Bahnhofstrasse 31
D-8071 Lenting(DE)

④ Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

⑦ Vertreter: **Sasse, Volker, Dipl.-Ing.**
Parreutstrasse 27
D-8070 Ingolstadt(DE)

⑤ **Wärmetauscher.**

⑦ Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher (1) mit zwei zu einem Behälter zusammenfügbaren Hohlkörpern, (2,3) deren zueinander weisende Seiten Zick-Zack-Form aufweisen und einen Zick-Zack-Primärkreis Kanal begrenzen, mit an den Rändern (15) abdichtend aneinanderliegenden Begrenzungsflächen der beiden Hohlkörper und mit an den Hohlkörpern angebrachten Aus-(20, 31) und Einlässen (19, 30) für beide Wärmetauschkreise. Bei einem bekannten Wärmetauscher dieser Art ist der zweite Hohlkörper (2) stoffschlüssig derart am ersten Hohlkörper (3) befestigt, daß er nach einer kurzen Ausziehbewegung über Scharniere vom ersten Hohlkörper weggeklappt werden kann. Dies erfordert einen hohen baulichen Aufwand und erschwert die bei der Herunterkühlung von Abwässern häufig notwendigen Reinigungszyklen. Erfindungsgemäß ist hiergegen vorgesehen, daß jeder Hohlkörper (2, 3) eine vom anderen Hohlkörper vollständig getrennte Baueinheit ist, und daß der erste Hohlkörper (3) fahrbar ausgebildet und bis zur vollständigen Trennung vom zweiten Hohlkörper (2) geradlinig aus diesem herausfahrbar ist.



EP 0 271 680 A1

Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Art.

Bei einem aus der DE-OS 3 226 984 bekannten Wärmetauscher dieser Art ist der zweite Hohlkörper mittels aufwendiger Schiebe- und Schwenkscharnier-Elemente am ersten Hohlkörper stoffschlüssig so befestigt, daß er zum Reinigen des Primär-Kreiskanal zunächst ein kurzes Stück aus dem zweiten Hohlkörper herausgezogen und dann wie eine Tür zur Seite geschwenkt wird. Da die Scharniere die gesamte Last des ersten Hohlkörpers aufzunehmen und auf den zweiten Hohlkörper zu übertragen haben, bedürfen sie einer stabilen Ausbildung, wie auch die Begrenzungswand des zweiten Hohlkörpers, an der die Scharniere angeschlagen sind. Das Gewicht des zu Reinigungszwecken herausgeklappten ersten Hohlkörpers wird beträchtlich sein, wenn er stark verschmutzt und zunächst sekundärseitig noch nicht entleert ist. Solche Wärmetauscher, die für die Abwässer aus Großküchen, Reinigungsfirmen, Wäschereien, Färbereien, fleischverarbeitenden Industriebetrieben, Getränkeindustriebetrieben und dgl. prädestiniert sind, um die Wärme aus den warmen Abwässern zu entfernen, ehe sie in das weiterführende Kanalsystem gelangen und die rückgewonnene Wärme zum weiteren Verbrauch bereitstellen, müssen wegen der unterschiedlichsten Beimengungen von Stoffen wie Fett, Flusen, Fleischrückstände, Essensreste, häufig gereinigt werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Wärmetauscher der eingangs genannten Art zu schaffen, der sich durch einen einfachen und robusten und im Hinblick auf eine einfache Reinigung konzipierten Aufbau auszeichnet.

Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmalen gelöst.

Da mit dieser Ausbildung eine vollständige Trennung der beiden Hohlkörper ohne gegenseitige Belastung verbunden ist, entfallen aufwendige bauliche Maßnahmen, um beim Reinigen und beim Trennen der beiden Hohlkörper die Belastung des ersten Hohlkörpers am zweiten Hohlkörper aufnehmen zu müssen. Da der erste Hohlkörper auf dem Boden fahrbar ausgebildet ist, läßt er sich rasch aus dem zweiten Hohlkörper vollständig geradlinig herausziehen und wegfahren. Die verschmutzten Bereiche beider Hohlkörper sind sofort bequem zugänglich und können einfach mit dem Dampfstrahler sauber gespritzt werden. Weder beim Öffnen noch im geschlossenen Zustand des Wärmetauschers brauchen irgendwelche Belastungen vom einen Hohlkörper auf den anderen übertragen zu werden. Dadurch entstehen keine Verkantungen oder Querschnittsveränderungen im

Primärkreislauf. Entsprechend grazil können beide Hohlkörper ausgebildet werden. Günstig ist ferner, daß ein beschädigter Hohlkörper ohne Umrüstarbeiten ausgewechselt und mit einem intakten anderen Hohlkörper kombiniert werden kann.

Eine vorteilhafte Ausbildungsform geht aus Anspruch 2 hervor. Die bodenseitigen Räder des ersten Hohlkörpers übernehmen dessen gesamte Belastung, so daß der Öffnungs- und Schließvorgang des Wärmetauschers mit geringem Kraftaufwand und rasch durchführbar ist. Die Führungen am zweiten Hohlkörper sorgen dafür, daß sich beide Hohlkörper schnell und problemlos voneinander lösen und auch wieder sich geradlinig zusammenstecken lassen, ohne daß Verkantungen auftreten oder Beschädigungen durch ungewolltes schräges Einführen entstehen. Die Führungen tragen auch bei einem unebenen Boden dafür Sorge, daß der erste Hohlkörper genau seine vorbestimmte Position im zweiten Hohlkörper einnimmt und schließlich sich leicht bewegen läßt.

Eine baulich einfache Ausführungsform geht weiterhin aus Anspruch 3 hervor. Im zusammengesteckten Zustand ist der Wärmetauscher allseits geschlossen. Trotzdem kommt jeder Hohlkörper mit einem minimalen Bauaufwand aus. Um den ersten Hohlkörper standfest verschieben zu können, erstreckt sich die Unterkonstruktion von der Vorderbegrenzungswand frei unter den Hohlkörper. Dadurch kann der gesamte Hohlkörper in den zweiten Hohlkörper geschoben werden und die Vorderbegrenzungswand schließt als Frontdeckel die Baueinheit. Damit der Auslaß aus dem zweiten Hohlkörper am Boden frei austreten kann, ist die Unterkonstruktion, die eine auskragende Platte mit darunter angelenkten Rädern sein kann, in der Mitte ausgespart. Die Vorderbegrenzungswand dient praktisch als Träger der zickzackförmigen Vorderseite und stellt mit ihrem Rand einen Dichtrand dar, der gegen einen entsprechenden Gegendichtrand des zweiten Hohlkörpers anlegbar ist.

Günstig ist ferner das Merkmal von Anspruch 4, weil die flexiblen Leitungen es zulassen, daß die Hohlkörper zum unbehinderten Reinigen vollständig voneinander entfernt werden können. Sofern Schnellverschlüsse für die Leitungen vorgesehen sind, lassen sich diese vor einem Reinigungsvorgang rasch betätigen, was für eine wirkungsvolle Durchspülung sowohl des Primär- als auch des Sekundärkreises zweckmäßig sein kann.

Vorteilhaft ist ferner die Ausführungsform von Anspruch 5, weil eine solche Dichtung, insbesondere wenn sie aus Moosgummi besteht, auch nach langer Standzeit eine einwandfreie Dichtung erbringt. Eine Moosgummidichtung ist aufgrund ihrer Elastizität und Dicke auch in der Lage,

konstruktions-oder thermischbedingte Verwerfungen oder Unebenheiten im Bereich der Dichtränder zu kompensieren.

Eine weitere, besonders vorteilhafte Ausführungsform mit eigenständiger erfinderischer Bedeutung, bei der die Vorderseiten der Behälter aus in Zick-Zack-Form gebogenem oder geschweißtem Blech bestehen und im Querschnitt keilförmige und zusammenhängende Strömungskammern definieren, die seitlich und rückwärts abgeschlossen sind, und bei der jede Strömungskammer durch eine horizontale Trennwand in einen Ober- und einen Unterteil unterteilt ist, zwischen denen um den zurückversetzten Vorderrand der Trennwand eine Strömungsverbindung vorliegt, geht aus Anspruch 6 hervor. Bei den eingangs erwähnten, bekannten Wärmetauschern tritt nämlich in der Praxis der Nachteil auf, daß sich die schrägen Begrenzungswände der Strömungskammern aufgrund der Temperaturunterschiede und auch aufgrund der unterschiedlichen Drücke zwischen den beiden Kreisen verwerfen, ausbeulen oder einbeulen. Dadurch entstehen Ungleichmäßigkeiten speziell im Primärkanal, die den Wirkungsgrad des Wärmetauschers verschlechtern und zur verstärkten Ablagerung von Verschmutzungen führen können. Bei der Ausführungsform gemäß Anspruch 6 sorgen die Abstandselemente dafür, daß die Begrenzungswände der Strömungskammern ihre vorgegebene Ebenheit beibehalten und auch unter dem Einfluß von Temperatur- und Druckunterschieden keinen Verformungen unterliegen.

Eine weitere, vorteilhafte Ausführungsform, die baulich einfach ist, geht aus Anspruch 7 hervor. Derartige, Z-förmige Profile sind einfach herstellbar und leicht einbaubar und versteifen die Strömungskammern äußerst wirksam.

Sehr vorteilhaft ist ferner das Merkmal von Anspruch 8, weil vor und hinter den Abstandselementen Strömungswege für das Wärmeträgermedium freibleiben, während die Abstandselemente über ihre Länge gleichzeitig die Funktion von Strömungsführungselementen übernehmen, die eine gerichtete und den Wärmeübergang begünstigende Strömung erzwingen. Besonders stabile Strömungskammern mit definierten Strömungswegen werden erreicht, wenn mehrere Abstandselemente in Abständen nebeneinander eingesetzt sind. Der Wärmetauscheffekt wird durch diese gezwungene Strömung begünstigt.

Eine weitere, vorteilhafte Ausführungsform geht aus Anspruch 9 hervor. Hierbei dienen die Abstandselemente gleichzeitig als Träger für die Trennwände, die auf diese Weise sehr stabil abgestützt werden.

Eine besonders vorteilhafte, montagetechnisch

einfache Ausführungsform geht aus Anspruch 10 hervor. Diese Einsatzteile lassen sich vorfertigen und brauchen nur in die Strömungskammern eingeschoben zu werden. Durch das H-Profil haben sie einen festen Sitz und sie verleihen der Strömungskammer eine größere Stabilität.

Wichtig ist auch das Merkmal von Anspruch 11, da Kunststoff-Formteile preiswert und maßgenau herstellbar sind, dabei temperaturfest bleiben und sich durch ein geringes Gewicht auszeichnen. Außerdem ist das Material resistent gegen derart verschmutztes Abwasser.

Schließlich ist auch der Gedanke von Anspruch 12 vorteilhaft, da sich auf Kunststoff-Formteilen problemlos von vornherein entsprechend gestaltete Strömungselemente, vorzugsweise einstückig anbringen lassen, die die Strömung des Wärmeträgermediums so beeinflussen, daß ein optimaler Wärmetransport und damit ein guter Wirkungsgrad im Wärmetauscher erzielt wird.

Anhand der Zeichnung wird eine Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines geöffneten Wärmetauschers,

Fig. 2 einen Schnitt in der Ebene II-II von Fig. 1 und

Fig. 3 ein Detail in perspektivischer Expositionsdarstellung.

Ein Wärmetauscher 1, wie er zur Wärmerückgewinnung aus Abwässern einsetzbar ist, besteht aus einem ersten Hohlkörper 3 und einem zweiten Hohlkörper 2, die vollständig voneinander trennbare und linear ineinander-schiebbare Baueinheiten bilden. Der zweite Hohlkörper 2 ist kastenartig mit seitlichen Begrenzungswänden 4, einer Decken- und einer Bodenbegrenzungswand 5, 6 sowie mit einer nicht gezeigten Rückwand ausgebildet. Unterseitig sind am zweiten Hohlkörper 2 Standfüße 7 angebracht, die höhenverstellbare Bodenaufgaben 8 tragen. Eine Fachwerkverstrebung 9 versteift die Standfüße 7. Im bodenseitigen Raum 10 des zweiten Hohlkörpers 2 sind Führungen 35 vorgesehen, die als längsverlaufende Bodenschienen mit U-förmigen Querschnitt ausgebildet sind und von Distanzelementen 34 in idhrer Lage gehalten werden. Jede Bodenschiene 35 besitzt einen hörnerartigen Einführtrichter 36 und eine untere Führungsbahn 37. Die Bodenschienen 35 können vom Einführtrichter 36 nach hinten leicht ansteigend einjustiert sein.

Der zweite Hohlkörper 2 weist in seinem Innenraum 11 zick-zack-förmig gebogene oder geschweißte Bleche auf, die keilförmige Wärmetausch-Strömungskammern 12 bilden. Diese Strömungskammern 12 werden seitlich und rückwärts durch die seitlichen Begrenzungswände

4 und die nicht bezeichnete Rückwand so abgeschlossen, daß zwischen ihnen ein von unten nach oben verlaufender Strömungsweg besteht. Im Detail läßt sich dies anhand von Figur 2 erkennen, die ein Schnitt durch den ersten Hohlkörper 1 ist. Von den einzelnen Strömungskammern 12, die übereinander liegend angeordnet sind und keilförmige Zwischenräume zwischen sich freilassen, sind die vorderen Ränder 14 und die Außenseiten 13 erkennbar. Die Begrenzungswände 4, 5 und 6 des zweiten Hohlkörpers 2 definieren einen umlaufenden Rand 15, an dem ein Dichtungsrahmen 16, vorzugsweise mit Moosgummi belegt befestigt ist. In der Deckenbegrenzungswand 5 ist ein Einlaß 17 für den Primärkreis vorgesehen. Der zugehörige Auslaß 24 befindet sich in der Bodenwand 6 des zweiten Hohlkörpers 2. Der Primärkreiskanal wird im zweiten Hohlkörper 2 ferner durch Innenwände 18 begrenzt. Die Strömungskammern 12 des zweiten Hohlkörpers 2 werden durch Einlässe 19, die auch an der hinten liegenden Seitenwand vorgesehen sein können, von unten her mit einem Wärmeträgermedium beschickt, das über Auslässe 20 oben wieder abströmen kann.

Der erste Hohlkörper 3 besteht im wesentlichen aus einer hochkant stehenden, türartigen Vorderbegrenzungswand 21 und einer von deren unterem Rand wegstrebenden Unterkonstruktions- bzw. Bodenplatte 22, die bodenseitige Räder 23 trägt. Die Bodenplatte 22 ist gabelartig ausgespart, weil die Bodenbegrenzungswand 6 des zweiten Hohlkörpers 2 den Auslaß für das Abwasser aufweist.

An der Vorderbegrenzungswand 21 sind ähnlich wie im zweiten Hohlkörper 2 zickzackförmig gebogene oder geschweißte Bleche 25 mit Außenseiten 26 so angebracht, daß sie keilförmige Strömungskammern 28 mit vorderen, quer verlaufenden Rändern 27 bilden, die zu den Strömungskammern 12 des zweiten Hohlkörpers 2 in vertikaler Richtung derart versetzt sind, daß sich die Strömungskammern 28 zwischen die Strömungskammern 12 einschieben lassen und dabei einen abstandsgleichen zickzackförmigen Primärkreiskanal vom Einlaß 17 zum Auslaß 24 freilassen. Die Bleche 25 werden stabilisierend über Stege 49 an der Vorderbegrenzungswand 21 gehalten.

Die Räder 23 sind in ihrer Spurweite auf den Abstand zwischen den Bodenschienen 35 derart abgestimmt, daß sich der erste Hohlkörper 3 geradlinig in den zweiten Hohlkörper 2 einschieben läßt, bis der mit 32 bezeichnete Rand der Vorderbegrenzungswand 21 auf dem Dichtungsrahmen 16 aufliegt und der Innenraum 13 des Wärmetauschers 1 nach außen hin abgedichtet ist.

Zum einfachen Herausziehen und Hinein-

schieben des ersten Hohlkörpers 3 sind an der Vorderbegrenzungswand 21 Haltegriffe 29 angebracht. Ferner sind an der Vorderbegrenzungswand 21 untenliegende Einlässe 30 und obenliegende Auslässe 31 für den Sekundärkreis über die Strömungskammern 28 angebracht. Die Einlässe 19 und 30 sowie die Auslässe 20 und 31 sind über nicht gezeigte, vorzugsweise flexible Leitungen an eine Zirkulationspumpe und eine Wärmetauschschlange angeschlossen, die in einem nicht gezeigten Pufferspeicher liegt und dazu dient, die aus dem Abwasser entnommene Wärme an ein weiteres Medium zu übertragen. Die nicht gezeigten flexiblen Leitungen können an den Einlässen 19, 30 und Auslässen 20, 31 mittels schnell lösbarer Schnellverschlüsse angeschlossen sein.

Am zweiten Hohlkörper 2 sind Schnellspannverschlüsse 33 angebracht, die in Aufnahmen 38 der Vorderbegrenzungswand 21 des ersten Hohlkörpers 3 zum Angriff bringbar sind, um die zu Abdichten notwendige Anpreßkraft auf den Dichtungsrahmen 16 aufzubringen.

Aus Figur 2 ist im Detail erkennbar, wie die Strömungskammern 28 des ersten Hohlkörpers 3 miteinander in Verbindung stehen. Jede, im Querschnitt keilförmige Strömungskammer 28, die von den gebogenen oder geschweißten Blechen 25 begrenzt wird, ist mit zweckmäßigerweise mehreren in gleichen Abständen angeordneten, Abstandselementen 50 versehen, die gemäß Figur 3 als Z-förmige Profile mit oberen und unteren Schenkeln 40 und 52 sowie einem mittleren Hochsteg 51 ausgebildet sind. Jeder obere Quersteg 40 ist an der oberen Innenwand der Strömungskammer 28 befestigt, während der untere Schenkel 52 an der unteren Innenwand der Strömungskammer 28 befestigt ist. Die Abstandselemente 50 sind zweckmäßigerweise Blechkantprofile, die eingeschweißt oder geklebt sind und auf diese Weise die Knick- oder Ausbeulfestigkeit der Außenseiten 26 der Strömungskammern 28 erhöhen. Die Abstandselemente 50 sind so eingesetzt, daß ihre hinteren Enden einen Abstand zur vorderen Begrenzungswand 21 einhalten, während ihre vorderen Enden einen Abstand zum vorderen Rand 27 jeder Strömungskammer 28 einhalten. Die Abstandselemente 50 bilden auf diese Weise in Längsrichtung verlaufende Strömungskanäle in jeder Strömungskammer 28.

Die Trennwand besteht in jeder Strömungskammer 28 aus mehreren Trennwandabschnitten 53. Jeder Trennwandabschnitt 53 ist Teil eines einstückigen, im Querschnitt H-förmigen Einsatzteils 39, vorzugsweise einem Kunststoff-Formteil, das nur eingeschoben ist. (Figur 3). Jedes Einsatzteil 39 besitzt Hochstege mit oberhalb des Trennwandabschnittes 53 liegenden Teilen 54 und unterhalb liegenden Teilen 55. Die Einsatzteile 39

werden soweit eingeschoben, daß die vorderen Enden 42 der Einsatzteile 39 einen Abstand zum vorderen Rand 27 der Strömungskammer 28 einhalten, während der mit 44 bezeichnete hintere Rand des Trennwandabschnittes 53 an der Vorderbegrenzungswand 21 ansteht. Die Außenseiten der beiden Hohlkörper 2 und 3 können in üblicher Weise mit einer Wärmedämmung, z.B. einer Wärmeisolierung 58 an der Vorderbegrenzungswand 21 des ersten Hohlkörpers 3 versehen sein, um unerwünschte Wärmeverluste vermeiden zu können. Ferner ist entweder an einem oder sind an beiden Hohlkörpern 2, 3 die üblichen Entlüftungs- und Überdruckventile angeordnet, wobei die Entlüftungsventile zum Entlüften des Primär- und auch des Sekundärkreises bei erstmaliger Befüllung dienen, während die Überdruckventile Schäden durch zu hohen Druck innerhalb der Hohlkörper oder in den beiden Kreisen vorbeugen sollen. Im Sekundärkreis wird in der Praxis die obere Druckgrenze auf 0,6 bar eingestellt. Zweckmäßigerweise sind an der inneren Begrenzungswand 21 Winkel 56 vorgesehen, auf denen die Trennwandabschnitte 53 aufliegen. Von der obersten Strömungskammer 28 führt ein Verbindungsteil 48 zur Vorderbegrenzungswand 21.

In Figur 2 ist erkennbar, wie der Primärkreislauf entlang den freien Außenseiten der Bleche 25 verläuft (Pfeile 47). Der Sekundärkreislauf innerhalb der Strömungskammern 28 ist durch Pfeile 45 und 46 angedeutet.

Ferner ist in Figur 3 erkennbar, daß die Einsatzteile 39 mit Strömungsleitelementen 57 bestückt sein können, die die Strömung im Sekundärkreislauf steuern. Im Betrieb des Wärmetauschers 1 läuft das Abwasser vom Einlaß 17 in den Primärkreiskanal und diesem entlang zick-zackförmig bis zum Auslaß 24. Dabei bestreicht es sämtliche freien Oberflächen der Strömungskammern 28 und 12 beider Hohlkörper 2 und 3. In den Sekundärkreisläufen in beiden Hohlkörpern 2 und 3 wird ein Wärmeträgermedium im Gegenstrom gepumpt, das dem Abwasser die Wärme entzieht und über die Auslässe 31 und 20 abströmt. In Abhängigkeit von der Verschmutzung des heruntergekühlten Abwassers, z.B. festgestellt durch eine nachlassende Wirkung des Wärmetauschers 1, wird die Zufuhr an Abwasser unterbrochen. Danach werden die Spannverschlüsse 33 geöffnet und der erste Hohlkörper 3 mittels der Handgriffe 29 aus dem zweiten Hohlkörper 2 herausgezogen und von diesem vollständig getrennt. Die Verschmutzungen können dann beseitigt werden. Dabei sind ggfs. die Einlässe 30 und 19 sowie die Auslässe 31 und 20 über flexible Leitungen an den Sekundärkreislauf angeschlossen, d.h. die Strömungskammern 28, 41 und 12 gefüllt. Das dabei vorliegende, hohe Gewicht wird von den

Standfüßen 7 bzw. den Rädern 23 aufgenommen. Denkbar ist allerdings auch, die Sekundärkreisläufe vorher zu entleeren. Nach Abschluß der Reinigung wird der erste Hohlkörper 3 wieder in den zweiten Hohlkörper 2 eingefahren, bis der Rand 32 am Dichtband 16 anliegt und die Spannverschlüsse 33 geschlossen werden können. Danach ist der Wärmetauscher wieder betriebsbereit. Die Bodenschienen 35 führen die Räder 23 exakt so, daß der erste Hohlkörper 3 mühelos eingeschoben werden kann.

Ansprüche

1. Wärmetauscher, insbesondere für Abwasser, mit zwei mittels Verschluss teilen zu einem geschlossenen Behälter zusammenfügbaren, von einem Wärmeträgermedium in einem Sekundärkreis durchströmten Hohlkörpern, deren zueinander weisende Vorderseiten eine ineinandergreifende im wesentlichen Zick-Zack-Form aufweisen und einen von oben nach unten verlaufenden Zick-Zack-Primärkreiskanal begrenzen, mit an ihren Rändern abdichtend aneinanderliegenden Begrenzungswänden an beiden Hohlkörpern, und mit an den Hohlkörpern angebrachten Ein- und Auslässen für beide Kreise, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Hohlkörper (2, 3) eine vom anderen Hohlkörper vollständig getrennte Baueinheit ist, die ineinander schiebbar sind, und daß der erste Hohlkörper (3) fahrbar ausgebildet ist.

2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Hohlkörper (3) auf schwenkbaren Rädern (23) gelagert ist, und daß am zweiten Hohlkörper (2) Führungen (35), vorzugsweise Bodenschienen mit Einführtrichtern (36) für die Räder (23) angebracht sind.

3. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Hohlkörper (3) auf einer Unterkonstruktion vorzugsweise einer mittig ausgesparten Bodenplatte (22) mit daran angelenkten Rädern (23) mit seiner vorderen senkrecht stehenden Vorderbegrenzungswand (21) befestigt ist und der zweite Hohlkörper (2) an seiner Boden- und Deckenbegrenzungswänden (5a, 5) die Ein- und Auslässe (17, 24) des Primärkreises aufweist.

4. Wärmetauscher nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß an den Ein- und Auslässen (17, 24, 31, 30) flexible Leitungen, vorzugsweise mit Schnellverschlüssen abnehmbar, angeschlossen sind.

5. Wärmetauscher nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß an den Begrenzungswand-Rändern (15) des zweiten Hohlkörpers (2), die plan ausgebildet sind, Ab-

dichtungen (16), vorzugsweise aus Moosgummi, für die Ränder der Vorderbegrenzungswand (21) des ersten Hohlkörpers (3) vorgesehen sind.

6. Wärmetauscher, insbesondere nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Vorderseiten der Hohlkörper aus in Zick-Zack-Form gebogenen oder geschweißtem Blech bestehen und im Querschnitt keilförmige und zusammenhängende Strömungskammern definieren, die seitlich und rückwärts abgeschlossen sind, und wobei jede Strömungskammer durch eine horizontale Trennwand in einen Ober- und einen Unterteil unterteilt ist, zwischen denen um den zurückgesetzten Vorderrand der Trennwand eine Strömungsverbindung vorliegt, dadurch gekennzeichnet, daß jede Strömungskammer (28) wenigstens ein annähernd senkrecht zur Trennwand (53) stehendes Abstandselement (50) enthält.

7. Wärmetauscher nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Abstandselement (50) ein im Querschnitt Z-förmiges Profil, vorzugsweise aus Blech ist, das mit den Z-Stegen (40, 52) mit den oberen und unteren Strömungskammerwänden verbunden, vorzugsweise verschweißt ist, und daß das Abstandselement (50) senkrecht zum vorderen Endbereich (27) der Strömungskammer (28) verläuft.

8. Wärmetauscher nach den Ansprüchen 6 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Abstandselement (50) vorne und hinten einen Abstand vom Endbereich der Strömungskammer (28) einhält und als Strömungsführungselement dient.

9. Wärmetauscher nach wenigstens einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennwand aus Trennwandabschnitten (53) besteht, die zwischen die Abstandselemente (50) bzw. die Abstandselemente (50) und die Seitenwände der Strömungskammer (28) eingesetzt sind.

10. Wärmetauscher nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Trennwandabschnitt (53) ein im Querschnitt H-förmiger Einsatzteil (39) ist und sich von der Vorderbegrenzungswand (21) bis an den vorderen Rand (27) der Strömungskammer (28) mit Ausnahme eines Abstands entsprechend der Höhe des vorderen Randes (27) erstreckt.

11. Wärmetauscher nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die H-förmigen Einsatzteile (39) Kunststoff-Formsteile sind.

12. Wärmetauscher nach den Ansprüchen 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die H-förmigen Einsatzteile (39) an ihren freien Oberflächen Strömungsleitelemente (57) tragen.

55

FIG 2

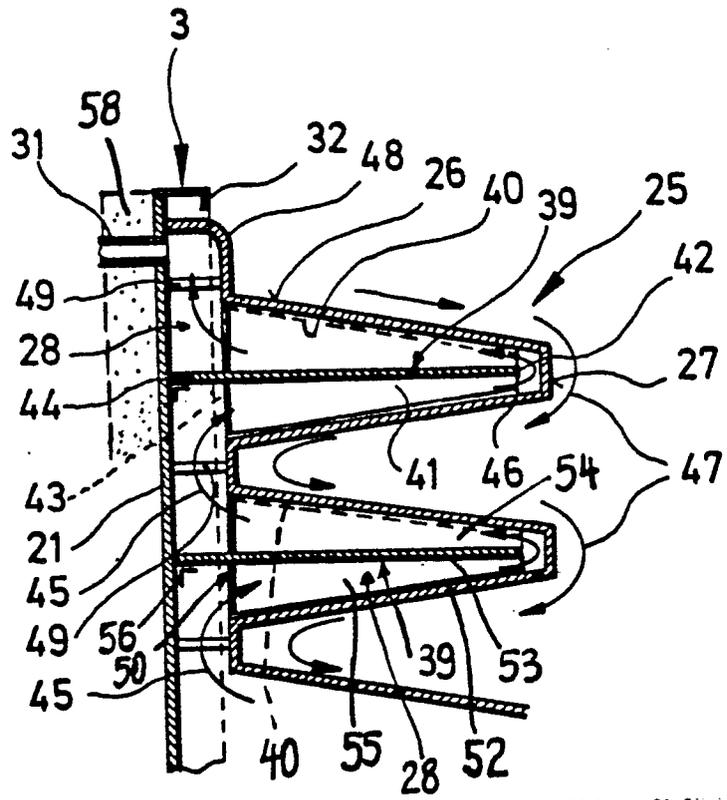
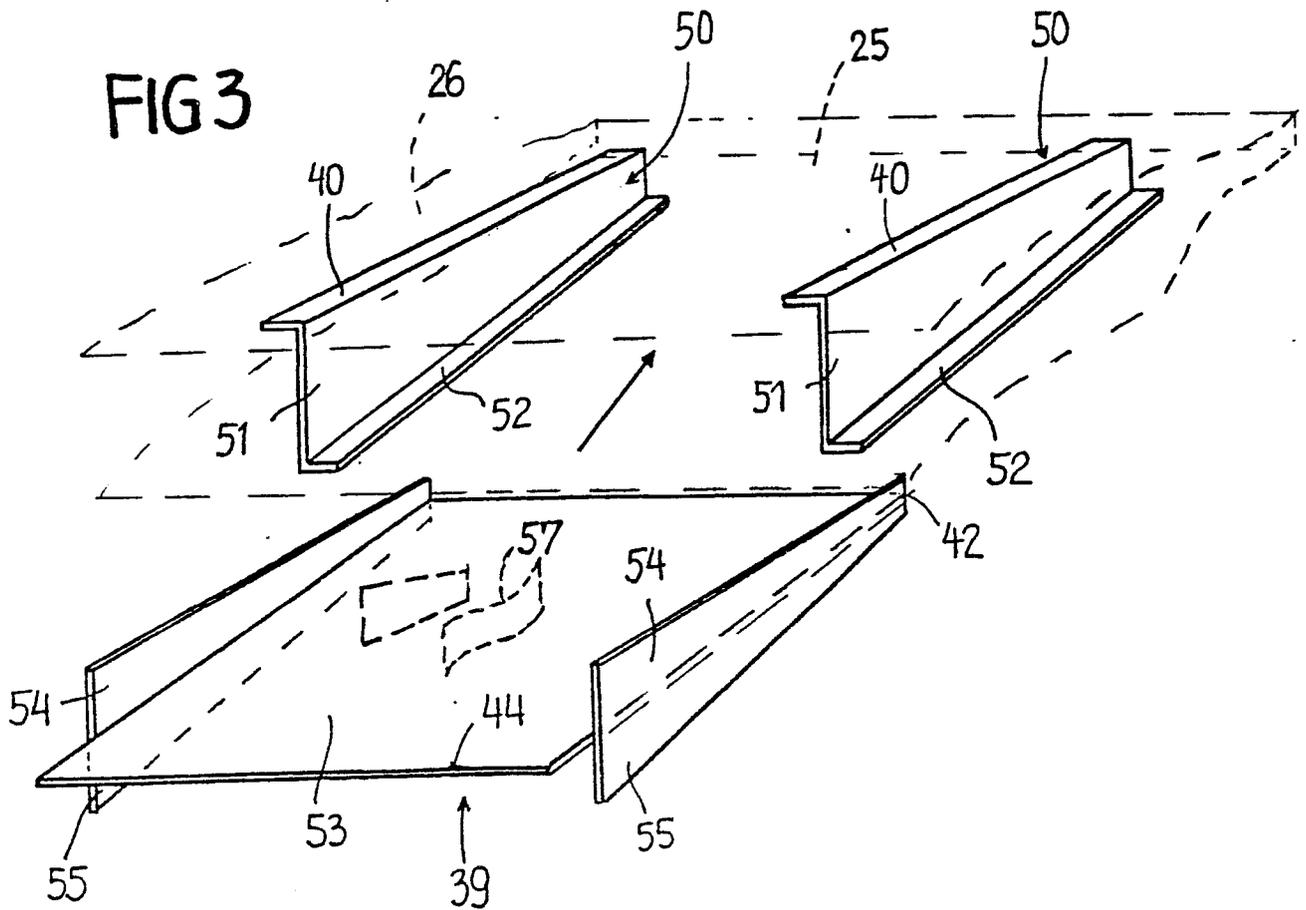


FIG 3





| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|--|---|--|--|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4) |
| D,Y | DE-A-3 226 984 (WEIGELT) * Zusammenfassung; Seite 4, Zeilen 10-13 * | 1,4 | F 28 D 7/08 F 28 F 9/00 |
| Y | DE-C- 803 540 (BEIER) * Figuren 1,2 * | 1,4 | |
| A | US-A-3 230 733 (RUTISHAUSER) * Figuren 1,3 * | 2 | |
| A | DE-C- 933 632 (SCHÜTZ) * Figur 2 * | 1,2 | |
| A | DE-C- 681 276 (SCHIMMELPFENG) * Insgesamt * | 1 | |
| A | FR-E- 86 518 (VIOLOT) * Figuren 1-3 * | 1 | |
| A | DE-C- 348 289 (WIENGES) * Figur 1 * | 1 | |
| | | | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4) |
| | | | F 28 D F 28 G F 28 F F 25 B |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchenort DEN HAAG | | Abschlußdatum der Recherche 19-02-1988 | Prüfer HOERNELL, L.H. |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE | | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patendokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | |
| X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur | | | |