



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 656 949 A5

⑤① Int. Cl.⁴: F 28 D 9/02

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteiner Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑳① Gesuchsnummer: 818/82

⑳② Anmeldungsdatum: 10.02.1982

⑳③ Priorität(en): 19.02.1981 DE 3106075

⑳④ Patent erteilt: 31.07.1986

④⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 31.07.1986

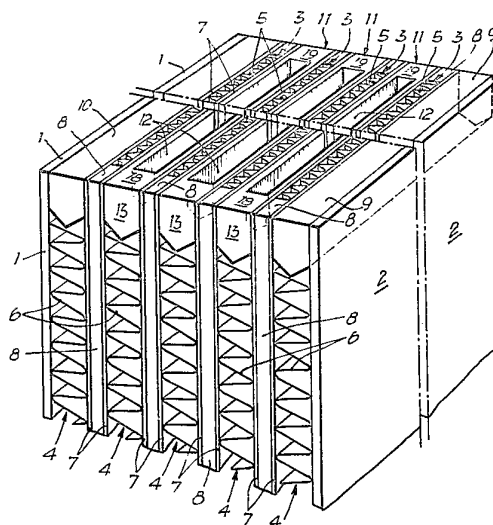
⑦③ Inhaber:
Dieter Steeb, Steinegg-Appenzell

⑦② Erfinder:
Steeb, Dieter, Steinegg-Appenzell

⑦④ Vertreter:
Patentanwalts-Bureau Isler AG, Zürich

⑤④ **Wärmetauscher.**

⑤⑦ Der Wärmetauscher besteht aus einem Paket von übereinander angeordneten Blechplatten (7), die durch Leisten (11) in Abständen voneinander gehalten sind und dadurch Flachrohre bilden. Mindestens ein Teil dieser Abstandleisten (11) ist durch einseitig offene, längsverlaufende Vertiefungen (12) hohl ausgebildet. Dank dieser als Formteile ausgebildeten Leisten (11) wird eine leichte und hohe Festigkeit aufweisende Wärmetauscherbauweise erreicht.



PATENTANSPRÜCHE

1. Wärmetauscher, der ein Paket von Blechplatten und Leisten aufweist, die zur Bildung von mindestens zwei Systemen von Durchflüssen die Blechplatten im Abstand voneinander halten und von denen mindestens einige einen U-förmigen Querschnitt aufweisen, dadurch gekennzeichnet, dass für mindestens einen Durchflussraum (4) als Leisten (11) mit U-förmigem Querschnitt Formteile vorgesehen sind, die mit einer einseitig offenen Vertiefung (12) versehen sind, die sich bis auf Endwände (18) an beiden Enden der Leiste über ihre ganze Länge erstrecken.
2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Endwände der Formteile wesentlich dicker sind als ihre übrigen Wände (15, 16, 17).
3. Wärmetauscher nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die den Boden (17) der Vertiefung (2) bildende Wand des Formteils dachförmig ist.
4. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Formteile aus Leichtmetall fließgepresst sind.
5. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die als Formteile ausgebildeten Leisten (11) zur Begrenzung der Durchflüsse (4) des einen Durchflusssystems für ein erstes Fluid, vorzugsweise für Kühlluft, vorgesehen und mit den Durchflüssen (4) abgekehrten Vertiefungen (12) angeordnet sind, dass zwischen den Durchflüssen (4) des ersten Systems die engeren Durchflüsse (3) des zweiten Systems für ein zweites, vorzugsweise Wärme abgebendes Fluid mit senkrecht zur Durchflussrichtung des ersten Systems gerichteter Durchflussrichtung angeordnet sind, dass die äussersten beiden Durchflüsse (4) zum ersten Durchflusssystem gehören und seitlich von Leisten (9 und 10) mit geschlossenen Aussenflächen begrenzt sind, die zusammen mit den Endwänden (18) der Vertiefungen (12) der anderen Leisten (11) des ersten Systems eine rahmenförmige Anlagefläche für die Stirnfläche eines Sammelkastens bilden.
6. Wärmetauscher nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Aussenwände der äussersten Durchflüsse (4) des ersten Systems durch Aussenwandplatten (1, 2) gebildet sind.

Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher, der ein Paket von Blechplatten und Leisten aufweist, die zur Bildung von mindestens zwei Systemen von Durchflüssen die Blechplatten im Abstand voneinander halten und von denen mindestens einige einen U-förmigen Querschnitt aufweisen.

Wärmetauscher dieser Art, die Leisten mit durchgehend rechteckigem Querschnitt aufweisen, sind durch das DE-GM 1 928 039 bekannt. Derartige Wärmetauscher haben den Vorteil, dass sie sehr einfach hergestellt werden können, indem lotplattierte Blechplatten unter Zwischenfügung der Abstandhalter vorgesehenen Leisten übereinandergestapelt und in diesem zusammengestapelten Zustand dann in ein Lötbad oder in einen Lötöfen eingeführt werden, wo die Teile dann «zusammenbacken».

Wärmetauscher dieser Art finden, wenn sie beispielsweise als Luft-Luft-Kühler ausgebildet sind, bevorzugte Anwendung als Zwischen- und Nachkühler für Kompressoren oder als Ladeluftkühler für aufgeladene Motoren. Bei einer Ausbildung als Öl-Luft-Kühler kommt die Verwendung als Ölkühler für Schraubenkompressoren, Hydraulikanlagen od. dgl. in Frage sowie als Schmierstoffölkühler für Verbrennungsmotoren oder andere Geräte mit einem thermisch belasteten Schmierstoffkreislauf. Bei sämtlichen der vorstehend

genannten Anwendungsfälle ist es wünschenswert, dass der betreffende Kühler eine möglichst geringe Masse besitzt. Insbesondere ist dies dann ausschlaggebend, wenn es sich um einseitig auf dem zugeordneten Motorblock angeflanschte Kühler handelt, deren Schwungmasse einen bestimmten Wert nicht überschreiten darf.

Seit der Jahrhundertwende sind zwar durch die FR-PS 350 382 und später durch die FR-PS 1 544 973 Kühler der eingangs genannten Art bekannt, bei denen die Leisten als U-Profile mit einem über ihre ganze Länge durchgehenden U-förmigen Querschnitt bekannt. Durch diese U-förmigen Leisten kann das Gewicht der Wärmetauscher nur auf Kosten von deren Festigkeit verringert werden, was überall dort, wo mit grösseren Drucken und/oder grösseren äusseren mechanischen Belastungen gerechnet werden muss, nicht in Frage kommt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, einen Wärmetauscher der eingangs genannten Art zu schaffen, der bei leichtgewichtiger Bauweise eine wesentlich grössere Festigkeit aufweist.

Diese Aufgabe ist bei einem Wärmetauscher der eingangs genannten Art gemäss der Erfindung dadurch gelöst, dass für mindestens einen Durchflussraum als Leisten mit U-förmigem Querschnitt Formteile vorgesehen sind, die mit einer einseitig offenen Vertiefung versehen sind, die sich bis auf Endwände an beiden Enden der Leiste über ihre ganze Länge erstrecken. Dadurch, dass als Leisten mit U-förmigem Querschnitt Formteile vorgesehen sind, die mit einer einseitig offenen Vertiefung versehen sind, wird eine wesentliche Gewichtseinsparung erzielt.

Insbesondere bei Durchflüssen verhältnismässig grossen Querschnitts, wie sie beispielsweise für den Durchstrom von Luft vorgesehen sind, wo die als Abstandhalter dienenden Leisten dementsprechend verhältnismässig grosse Abmessungen besitzen, lassen sich dadurch, verglichen mit Massivleisten, bis zu 80 % des Leistengewichts einsparen, ohne dass die Gefahr bestünde, den an die Festigkeit der Struktur zu stellenden Anforderungen nicht mehr zu genügen.

Bei Ausführungsbeispielen, bei denen die Formteile aus Leichtmetall fließgepresst sind, ergibt sich neben dem erstrebten Vorteil der Gewichtsersparnis eine wesentliche Verringerung der Herstellungskosten durch die entsprechende Materialersparnis, die bei dem teuren Werkstoff Leichtmetall besonders stark zu Buche schlägt.

Besonders gute Festigkeitseigenschaften der Struktur ergeben sich, wenn die wannenförmigen Formteile so gestaltet sind, dass die Endwände der Formteile wesentlich dicker sind als die übrigen Wände dieser Formteile, wenn also die äussersten Endabschnitte der Formteile massiv sind.

Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die als Formteile ausgebildeten Leisten zur Begrenzung der Durchflüsse des einen Durchflusssystems für ein erstes Fluid, vorzugsweise für Kühlluft, vorgesehen und mit den Durchflüssen abgekehrten Vertiefungen angeordnet sind, dass zwischen den Durchflüssen des ersten Systems die engeren Durchflüsse des zweiten Systems für ein zweites, vorzugsweise Wärme abgebendes Fluid mit senkrecht zur Durchflussrichtung des ersten Systems gerichteter Durchflussrichtung angeordnet sind, dass die äussersten beiden Durchflüsse zum ersten Durchflusssystem gehören und seitlich von Leisten mit geschlossenen Aussenflächen begrenzt sind, die zusammen mit den Endwänden der Vertiefungen der anderen Leisten des ersten Systems eine rahmenförmige Anlagefläche für die Stirnfläche eines Sammelkastens bilden. Dadurch wird erreicht, dass an den Enden der Durchflüsse des ersten Durchflusssystems leicht Sam-

melkkästen angeschweisst oder angelötet werden können. Werden die Leisten der äussersten Durchflussräume des ersten Systems hierbei als massive Leisten mit über die ganze Länge durchgehenden rechteckigem Querschnitt ausgeführt, dann bilden diese Leisten Träger, die an ihren Enden durch Säulen abgestützt sind, die von den Endwänden der Vertiefungen der dazwischenliegenden Leisten gebildet sind. Durch die Erfindung wird also ein Wärmetauscher mit stabilem Aufbau mit einer wesentlichen Gewichtsersparnis ermöglicht.

Die Erfindung ist in der folgenden Beschreibung eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels im einzelnen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine abgebrochen gezeichnete, perspektivische Ansicht des aus Blechplatten und Leisten bestehenden Paketes eine Ausführungsbeispiels des Wärmetauschers ohne seitliche Sammelkästen;

Fig. 2 eine abgebrochen und in grösserem Massstab gezeichnete Draufsicht einer als wannenförmiges Formteil ausgebildeten Leiste des Ausführungsbeispiels und

Fig. 3 einen Schnitt längs der Linie III-III von Fig. 2.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, weist der Wärmetauscher zwei lotplattierte Aussenwandplatten 1 und 2 auf, zwischen denen ein erstes Durchflusssystem mit horizontal verlaufenden Durchflussräumen 4 und ein zweites Durchflusssystem angeordnet sind, das vertikal verlaufende Durchflussräume 3 aufweist, die eine kleinere Querschnittsfläche für den Durchtritt eines flüssigen Mediums haben als die Durchflussräume 4 des ersten Systems, die für den Durchstrom von Kühlluft vorgesehen sind. Im Inneren der Durchflussräume 3 und 4 sind Blechlamellen 5 bzw. 6 angeordnet, die die Durchflussräume in einzelne Durchflusskanäle unterteilen.

Die Aussenwandplatten 1 und 2 bilden die äusseren Seitenwandflächen für die jeweils äussersten Durchflussräume 4 des ersten Systems. Zur Bildung der übrigen Seitenwandflächen, die sowohl die Durchflussräume 3 des zweiten Systems als auch die Durchflussräume 4 des ersten Systems an den Breitseiten begrenzen, sind gleich ausgebildete lotplattierte Blechplatten 7 vorgesehen, die sich in zu den Ebenen der Aussenwandplatten 1 und 2 parallelen Ebenen erstrecken. Die Begrenzung der Durchflussräume an deren Schmalseiten erfolgt durch als Abstandhalter zwischen die Blechplatten 7 eingelegte Leisten 8, 9, 10 und 11 aus metallischem Werkstoff, beim Ausführungsbeispiel aus Aluminiumwerkstoff. Die Leisten 8 für die Begrenzung der schmalen Durchflussräume 3 sind einander gleich und massiv ausgebildet. Von den die breiteren Durchflussräume 4 begrenzenden Leisten sind lediglich diejenigen der beiden aussenliegenden Durchflussräume 4 als Massivleisten 9 und 10 ausgebildet. Die Leisten 11 der übrigen Durchflussräume 4 sind dagegen als Formteile ausgebildet, deren Gestaltung unter besonderem Bezug auf die Fig. 2 und 3 unten näher erläutert wird.

Wie aus den Fig. 1 bis 3 zu ersehen ist, weisen die die Leisten 11 bildenden Formteile eine sich fast über die ganze Länge dieser Leisten erstreckende Vertiefung 12 auf, die an der dem Durchflussraum 4 gegenüberliegenden Aussenseite geöffnet ist, so dass sich für dieses Formteil eine wannenförmige Gestaltung ergibt. Die Vertiefung 12 endigt beidseits in einem Abstand von den äusseren Endflächen 13 und 14 des Formteils. Dieser Abstand ist wesentlich grösser als die Stärke der die Vertiefung 12 seitlich begrenzenden Wände 15 und 16 und die Stärke des Bodens 17 der Vertiefung 12, so dass sich im Bereich beider Endflächen 13 und 14 dicke Endwände mit entsprechend breiten Randflächen 18 bzw. 19 bilden.

Wie insbesondere aus Fig. 3 deutlich zu erkennen ist, ist der Boden 17 dachförmig gestaltet, so dass sich an der Aussenseite eine Linienberührung zwischen First 20 und Blechlamelle 6 des zugehörigen Durchflussraums 4 ergibt. Die als Massivteile ausgebildeten Leisten 9 und 10 der äussersten Durchflussräume 4 sind in ihrem Umriss entsprechend gestaltet, d.h., sie unterscheiden sich von den Leisten 11 lediglich durch das Fehlen der Vertiefung 12.

Durch das Vorhandensein der Vertiefung 12 ergibt sich eine wesentliche Gewichtsersparnis der Leisten 11, verglichen mit den massiven Leisten 9 und 10. Die Anwendung massiver Leisten 9 und 10 bei den äussersten Durchflussräumen 4 ist jedoch im Hinblick auf das Anbringen von Sammelkästen an der Stirnfläche des ersten Flachrohrpakets zweckmässig. Derartige Sammelkästen, die in der Zeichnung nicht dargestellt sind, sind als Kammern ausgebildet, in die die Durchflussräume 3 münden und die mit Anschlusseinrichtungen für Zufuhr und Abfuhr des durch die Durchflussräume 3 strömenden Mediums versehen sind. Durch Verwendung massiver Leisten 9 und 10 ergibt sich eine durchgehende (da nicht von einer Vertiefung 12 unterbrochene) rahmenförmige Anlagefläche für die Stirnflächen des betreffenden Sammelkastens. Dadurch, dass die Vertiefungen 12 der zwischen den Leisten 9 und 10 angeordneten Leisten 11 nicht bis zu dem unmittelbaren Bereich der Endflächen 13 und 14 ausgearbeitet sind, sondern in einem Abstand davon enden, so dass breite Randflächen 18 und 19 gebildet werden, setzt sich die Anlagefläche auch im Bereich der Leisten 11 ohne Unterbrechung fort. Zwischen den einzelnen Leisten 11 bilden die Endbereiche der Leisten 8 zusammen mit den Randflächen der Blechplatten 7 die Fortsetzung dieser Anlagefläche. Die Stirnfläche des die Durchflussräume 3 bildenden zweiten Durchflusssystems ist daher durch eine durchgehende, einen breiten Einfassungsrahmen bildende, ebene Fläche begrenzt, an der der betreffende Sammelkasten durch Löten oder Schweiessen einwandfrei anbringbar ist.

Die Leisten 8 der Durchflussräume 4 des ersten Durchflusssystems, die beim gezeigten Ausführungsbeispiel als Massivleisten ausgeführt sind, könnten zur weiteren Gewichtsersparnis ebenfalls als wannenförmige Formteile mit eingearbeiteter Vertiefung gestaltet sein.

