

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Wärmeübertrager gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und eine Kraftfahrzeugklimaanlage.

[0002] Wärmeübertrager dienen zur Übertragung von Wärme von einem Fluid auf ein anderes Fluid. Beispielsweise wird von einem Wärmeübertrager Wärme aus einer Kühlflüssigkeit an die Umgebungsluft übertragen. Dies wird insbesondere in Kraftfahrzeugen genutzt, bei denen der Wärmeübertrager dazu dient, die von dem Verbrennungsmotor freisetzen- de Abwärme an die Umgebungsluft abzugeben. Der Wärmeübertrager besteht im Allgemeinen aus zwei Sammelrohren, zwischen denen eine Vielzahl an Rohren angeordnet ist. In den Sammelrohren sind Öffnungen eingebracht, in denen die Rohre münden. Die Rohre sind fluiddicht mit den Öffnungen der Sammelrohre verbunden.

[0003] Das Sammelrohr besteht aus einem u-förmigen Kasten und einem Boden. Damit wird ein von dem Sammelrohr eingeschlossener Strömungsraum von dem Boden und dem Kasten begrenzt. Am Kasten sind dabei zusätzliche Trennwände angeordnet, die den Strömungsraum des Sammelrohres in Teilströmungsräume unterteilen. Die Trennwandungen enden dabei an dem Boden des Sammelrohres. Bei thermischen Beanspruchungen des Wärmeübertragers, d. h. im Wesentlichen bei einem Erwärmen oder Abkühlen des Wärmeübertragers, kommt es zu Spannungen innerhalb des Wärmeübertragers im Bereich des Sammelrohres. Insbesondere im Bereich des Bodens, beispielsweise im Bereich des Anschlusses der Trennwände an dem Boden, können aus den thermischen Beanspruchungen resultierende Spannungen zu Schäden, insbesondere Undichtigkeiten, an dem Wärmeübertrager führen.

[0004] Die DE 198 44 848 A1 zeigt einen Wärmetauscher mit einer Vielzahl von Rohren, deren Enden in um die Öffnungen in den Rohrböden, zum Wärmetauscher hinweisenden Durchzügen stecken, deren Querschnitt nach innen gewölbt ist. Durch die Rohre und um die Rohre herum strömen unterschiedliche wärmetauschende Medien.

[0005] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht deshalb darin einen Wärmeübertrager und eine Kraftfahrzeugklimaanlage zur Verfügung zu stellen, bei der aus einer thermischen Beanspruchung resultierende Spannungen innerhalb des Wärmeübertragers, insbesondere an einem Boden des Wärmeübertragers, vermieden oder reduziert werden können.

[0006] Diese Aufgabe wird gelöst mit einem Wärmeübertrager, insbesondere Kühlmittelkühler für ein Kraftfahrzeug, umfassend eine Vielzahl an Rohren, wenigstens ein Sammelrohr, das einen Strömungsraum einschließt, mit Öffnungen, in denen die Rohre angeordnet sind für eine hydraulische Verbindung zwischen den Rohren und dem Strömungsraum des Sammelrohres, eine Einlassöffnung zum Einleiten eines Fluids und eine Auslassöffnung zum Ausleiten des Fluids, wobei das wenigstens

eine Sammelrohr, vorzugsweise zwischen den Öffnungen, wenigstens eine Dehnsicke aufweist, um Spannungen innerhalb des Wärmeübertragers zu reduzieren. Die am Sammelrohr ausgebildeten Dehnsicken ermöglichen es, dass Spannungen an Wandungen des Sammelrohres im Bereich der Dehnsicken abgebaut werden können. Unterschiedliche Temperaturdehnungen, die insbesondere tangential zu der Wandung des Sammelrohres ausgerichtet sind, können dadurch an den Dehnsicken abgebaut werden. Die Dehnsicken können somit Spannungen in der Wandung des Sammelrohres, die tangential zu der Oberfläche der Wandung ausgerichtet sind, abbauen, weil die Dehnsicken in tangentialer Richtung (außerhalb der Dehnsicke) zu der Oberfläche der Wandung besonders leicht verformt werden können, d. h. bereits bei geringen auftretenden Spannungen eine große Verformung auftritt. Die Dehnsicken sind somit insbesondere Ausstülpungen oder Auswölbungen an einer Wandung des Sammelrohres, die vorzugsweise rinnenartig ausgebildet sind.

[0007] Insbesondere umfasst das wenigstens eine Sammelrohr einen Kasten und einen Boden.

[0008] In einer weiteren Ausgestaltung ist die Öffnungen und die wenigstens eine Dehnsicke in dem Boden ausgebildet.

[0009] In einer ergänzenden Ausführungsform weist der, vorzugsweise im Querschnitt u-förmige, Kasten wenigstens eine Trennwand auf, welche den Strömungsraum des wenigstens einen Sammelrohres, vorzugsweise fluiddicht, in Teilströmungsräume unterteilt.

[0010] Vorzugsweise endet die wenigstens eine Trennwand an der Dehnsicke.

[0011] In einer Variante endet oder ragt die wenigstens eine Trennwand in einen von der wenigstens einen Dehnsicke umschlossenen Raum hinein. Die Dehnsicke ermöglicht somit zusätzlich zum Abbau von Spannungen in dem Boden, dass die Trennwand mechanisch besser an dem Boden befestigt ist. Zweckmäßig ist zwischen der wenigstens einen Trennwand und der wenigstens einen Dehnsicke eine Sickendichtung angeordnet. Die Sickendichtung in der Dehnsicke ermöglicht eine bessere Fluidabdichtung zwischen Teilströmungsräumen, die von der Trennwand abgetrennt sind.

[0012] In einer weiteren Ausführungsform ist die Sickendichtung elastisch. Eine elastische Sickendichtung ermöglicht einerseits eine bessere Dichtung, weil dadurch Fertigungsungenauigkeit aufgrund der elastischen Verformbarkeit der Sickendichtung abgebaut werden können und andererseits können mittels der elastischen Sickendichtungen Spannungen innerhalb des Sammelrohres abgebaut werden, weil im Bereich der Sickendichtung bereits bei geringen auftretenden Spannungen oder Kräften große Verformungen zur Verfügung stehen aufgrund des elastischen Verhaltens der Sickendichtung und eines kleinen Elastizitätsmoduls der Sickendichtung. Die Sickendichtung weist somit gegenüber dem übrigen Material, aus dem das Sammelrohr besteht, beispielsweise Kunststoff oder Metall, ein wesentlich geringeres Elasti-

zitätsmodul auf. Die Sickendichtung besteht beispielsweise aus Gummi.

[0013] Insbesondere ist die wenigstens eine Dehnsicke im Querschnitt u-förmig, V-förmig oder teilweise rechteckig. Die Dehnsicke stellt somit eine rinnenartige Ausstülpung oder Auswölbung an einer Wandung des Sammelrohres, insbesondere dem Boden, dar.

[0014] In einer weiteren Ausgestaltung ist der, insbesondere im Wesentlichen plattenförmige, Boden an einem Endbereich mit einer Rinne versehen und in oder an der Rinne endet der Kasten.

[0015] In einer ergänzenden Variante ist zwischen der Rinne und dem Ende des Kastens eine Dichtung angeordnet, um den von dem Sammelrohr eingeschlossenen Strömungsraum fluiddicht abzudichten.

[0016] Insbesondere wird die Rinne am Endbereich des Bodens nicht als Dehnsicke betrachtet.

[0017] In einer weiteren Variante besteht der Kasten wenigstens teilweise, insbesondere vollständig, aus Metall, insbesondere Aluminium, oder Kunststoff und/oder der Boden besteht wenigstens teilweise, insbesondere vollständig, aus Metall, insbesondere Aluminium.

[0018] In einer weiteren Ausgestaltung umfasst der Wärmeübertrager zwei Sammelrohre.

[0019] In einer zusätzlichen Ausgestaltung sind die Öffnungen in dem Boden in wenigstens zwei Reihen angeordnet und zwischen den wenigstens zwei Reihen ist je eine Trennwand und eine Dehnsicke ausgebildet und/oder zwischen zwei Öffnungen innerhalb einer Reihe ist je eine Trennwand und eine Dehnsicke ausgebildet.

[0020] Eine erfindungsgemäße Kraftfahrzeugklimaanlage umfasst einen in dieser Schutzrechtsanmeldung beschriebenen Wärmeübertrager.

[0021] In einer weiteren Ausgestaltung umfasst die Kraftfahrzeugklimaanlage einen Kältemittelverdampfer und/oder einen Kältemittelkondensator und/oder einen Verdichter und/oder eine Steuerungseinheit und/oder ein Gebläse.

[0022] In einer zusätzlichen Ausführungsform sind der Kältemittelkondensator und/oder der Kältemittelverdampfer als ein in dieser Schutzrechtsanmeldung beschriebener Wärmeübertrager ausgebildet.

[0023] In einer zusätzlichen Ausführungsform sind am Wärmeübertrager zwischen den Rohren Wellrippen angeordnet.

[0024] In einer Variante sind die Rohre in den Öffnungen des Bodens mit dem Boden stoffschlüssig, insbesondere mittels Lötens, verbunden.

[0025] In einer weiteren zweckmäßigen Ausgestaltung sind die Wellrippen an den Rohren stoffschlüssig, insbesondere mittels Lötens, verbunden.

[0026] Im Nachfolgenden werden drei Ausführungsbeispiele der Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 eine Ansicht eines Wärmeübertragers,

Fig. 2 eine Draufsicht auf einen Boden des Wärme-

übertragers gemäß Fig. 1,

Fig. 3 einen Querschnitt A-A gemäß Fig. 2 des Bodens und zusätzlich eines Kastens, d. h. als Sammelrohr, in einer ersten Ausführungsform,

Fig. 4 den Querschnitt nur des Bodens in einer zweiten Ausführungsform und

Fig. 5 den Querschnitt nur des Bodens in einer dritten Ausführungsform.

[0027] In Fig. 1 ist eine Ansicht eines Wärmeübertragers 1 dargestellt. Zwischen zwei Sammelrohren 3 sind eine Vielzahl von Rohren 2 angeordnet. Die beiden Sammelrohre 3 sind an der Ober- und Unterseite jeweils mit einem Verbindungsflansch 13 miteinander verbunden. Zwischen den Rohren 2 sind Wellrippen 4 aus Aluminium ausgebildet, welche die Rohre 2 sowohl mechanisch als auch thermisch verbinden. Die Wellrippen 4 dienen dazu, die Oberfläche des Wärmeübertragers 1 zu vergrößern und dadurch die Wärmeübertragung zu erhöhen. An dem in Fig. 1 rechts dargestellten Sammelrohr 3 ist eine Einlassöffnung 5 und eine Auslassöffnung 6 ausgebildet. Der Wärmeübertrager 1 dient dazu, in einem Kraftfahrzeug die Wärme der Kühlflüssigkeit an die Umgebung abzugeben. Durch die Einlassöffnung 5 strömt somit Kühlflüssigkeit in den Wärmeübertrager 1 ein und diese strömt durch die Auslassöffnung 6 wird abgekühlt heraus. Die beiden Sammelrohre 3 bestehen je aus einem Boden 9 aus Aluminium und je einen Kasten 10 aus Kunststoff, in denen auch die Einlassöffnung 5 und die Auslassöffnung 6 ausgebildet sind. Die im Querschnitt rechteckförmigen Rohre 2 aus Aluminium münden in den Boden 9 des Sammelrohres 3. Dadurch besteht eine hydraulische Verbindung zwischen den beiden Sammelrohren 3 sowie den Rohren 2. Die Enden der Rohre 2 enden in einem Strömungsraum 11 (Fig. 3)

[0028] Der Boden 9 und der Kasten 10 schließen den Strömungsraum 11 für die Kühlflüssigkeit ein (Fig. 3). Der Kasten 10 ist im Querschnitt im Wesentlichen u-förmig (ohne Trennwand 17). Der Boden 9 ist im Querschnitt an den Enden bzw. einem Endbereich jeweils mit einer Rinne 14 versehen. In der Rinne 14 ist eine Dichtung 12 angeordnet. Die Dichtung 12, ein elastisches Teil, dient dazu, den Boden 9 flüssigkeitsdicht mit dem Kasten 10 zu verbinden. In dem Boden 9 sind Öffnungen 16 (Fig. 2 und 3) ausgebildet, in denen die Rohre 2 als Flachrohre angeordnet sind.

[0029] Der Kasten 10 weist zwei Trennwandungen 17 auf, die den Strömungsraum 11 des Sammelrohres 3 in drei Teilströmungsräume 8 unterteilen (Fig. 3). Die Öffnungen 16 am Boden 9 sind dabei in drei Reihen 7 an dem Boden 9 ausgebildet (Fig. 2). Die beiden in Fig. 3 dargestellten Trennwandungen 17 trennen dabei jeweils zwei Reihen 7 der Öffnungen 16 voneinander ab. Ferner sind innerhalb einer Reihe 7 jeweils zwei Öffnungen 16 durch eine nicht in Fig. 3 dargestellte Trennwand 17 ab-

getrennt. Diese Trennwandungen 17, die innerhalb der Reihen 7 der Öffnungen 16 jeweils zwei Öffnungen 16 voneinander abtrennen, sind dabei parallel zu der Zeichenebene von Fig. 3 ausgebildet und somit aufgrund der Schnittbildung in Fig. 3 nicht dargestellt. Zwischen den Reihen 7 der Öffnungen 16 sind jeweils u-förmige Dehnsicken 15 (Fig. 2 und 3) am Boden 9 ausgebildet.

[0030] In einem von den Dehnsicken 15 eingeschlossenen Raum ist eine elastische Sickendichtung 18 angeordnet. Die Enden der Trennwände 17 enden bzw. ragen dabei in diesem von den Dehnsicken 15 eingeschlossenen Raum ein und enden auf den elastischen Sickendichtungen 18. Dies gilt analog auch für die in Fig. 3 nicht dargestellten Trennwände 17, welche jeweils zwei Öffnungen 16 innerhalb einer Reihe 7 der Öffnungen 16 fluiddicht voneinander abtrennen. Die Dehnsicken 15 ermöglichen es, dass Spannungen oder Kräfte die senkrecht zu einer Rohrachse 19 der Rohre 2 in dem Boden 9 auftreten, leicht abgebaut werden können. Aufgrund der Geometrie der rinnenartigen Dehnsicken 15 im Querschnitt gemäß Fig. 3 werden für eine Verformung des Bodens 9 senkrecht zu der Rohrachse 19, d. h. tangential zu der Oberfläche des Bodens 9 außerhalb der Dehnsicken 15, für große Verformungen lediglich geringe Kräfte benötigt.

[0031] Thermische Beanspruchungen an dem Sammelrohr 3 und damit am Boden 9 können damit in einfacher Weise von den Dehnsicken 15 leicht abgebaut werden. Dadurch können Schäden am Wärmeübertrager 1 vermieden werden. Die an den Dehnsicken 15 bzw. in dem von den Dehnsicken 15 eingeschlossenen Raum angeordnete Sickendichtung 18 ermöglicht einerseits eine hydraulische Abdichtung zwischen den Teilströmungsräumen 8 und andererseits aufgrund des geringen Elastizitätsmodul der elastischen Sickendichtungen können auch Spannungen von der Sickendichtung 18 leicht und effektiv abgebaut werden. Das Elastizitätsmodul der Sickendichtung 18 ist dabei wesentlich geringer, d. h. um das wenigstens 2-, 5- oder 10-fache, kleiner als das Elastizitätsmodul des Materials, aus dem der Boden 9 und/oder der Kasten 10 besteht. Spannungen zwischen dem Kasten 10 und dem Boden 9 können somit in vorteilhafter Weise von der elastischen Sickendichtung 18, beispielsweise aus Gummi, gut abgebaut werden.

[0032] In Fig. 4 und 5 sind zwei weitere Ausführungsbeispiele für eine mögliche geometrische Ausbildung der Dehnsicken 15 dargestellt. Die in Fig. 4 dargestellte Dehnsicke 15 als zweites Ausführungsbeispiel des Bodens 9 ist im Querschnitt v-förmig und die in Fig. 5 im dritten Ausführungsbeispiel des Bodens 9 dargestellte Dehnsicke 15 ist teilweise rechteckförmig.

[0033] Insgesamt betrachtet sind mit dem erfindungsgemäßen Wärmeübertrager 1 wesentliche Vorteile verbunden. Die in dem Boden 9 angeordneten Dehnsicken 15 mit Dickensichtungen 18 ermöglichen es, dass Spannungen innerhalb des Bodens 9, die aus thermischen Belastungen resultieren, gut abgebaut werden können. Zusätzlich können mittels den Sickendichtungen 18 auch

Spannungen zwischen dem Kasten 10 und dem Boden 9 abgebaut und zusätzlich mittels der Sickendichtung 18 die hydraulische Abdichtung zwischen den Teilströmungsräumen 8, die von den Trennwänden 17 abgetrennt sind, verbessert werden.

Bezugszeichenliste

[0034]

- | | |
|----|--|
| 1 | Wärmeübertrager |
| 2 | Rohr |
| 3 | Sammelrohr |
| 4 | Wellrippen |
| 5 | Einfassöffnung |
| 6 | Auslassöffnung |
| 7 | Reihe der Öffnungen |
| 8 | Teilströmungsraum |
| 9 | Boden des Sammelrohres aus Aluminium |
| 10 | Kasten des Sammelrohres aus Kunststoff |
| 11 | Strömungsraum |
| 12 | Dichtung |
| 13 | Verbindungsflansch |
| 14 | Rinne |
| 15 | Dehnsicke |
| 16 | Öffnung in Boden |
| 17 | Trennwand |
| 18 | Sickendichtung |
| 19 | Rohrachse |

Patentansprüche

1. Wärmeübertrager (1), insbesondere Kühlmitteikühler für ein Kraftfahrzeug, umfassend

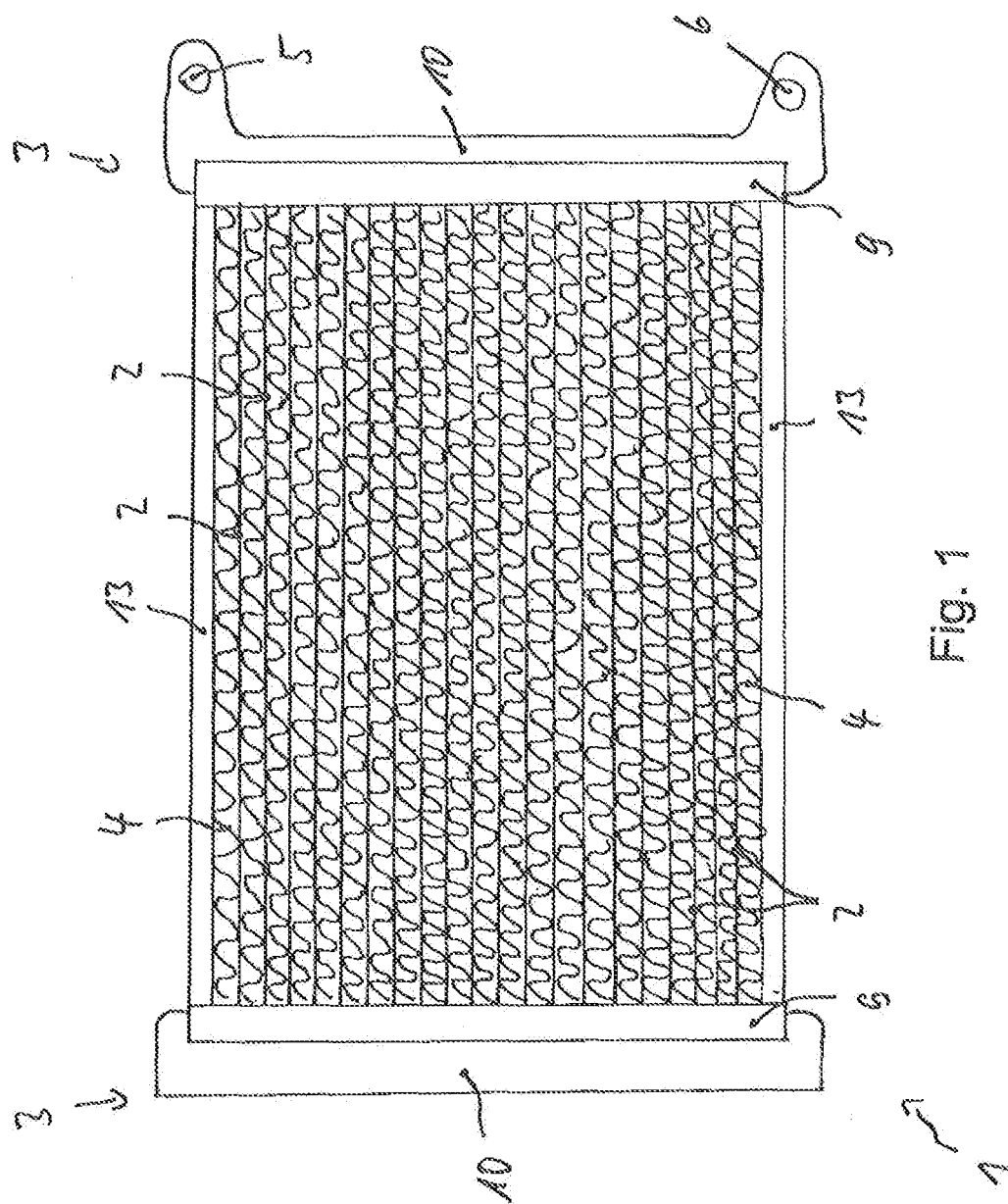
- eine Vielzahl an Rohre (2),
- wenigstens ein Sammelrohr (3), das einen Strömungsraum (11) einschließt, mit Öffnungen (16), in denen die Rohre (2) angeordnet sind für eine hydraulische Verbindung zwischen den Rohren (2) und dem Strömungsraum (11) des Sammelrohres (3),
- eine Einlassöffnung (5) zum Einleiten eines Fluids und
- eine Auslassöffnung (6) zum Ausleiten des Fluids,

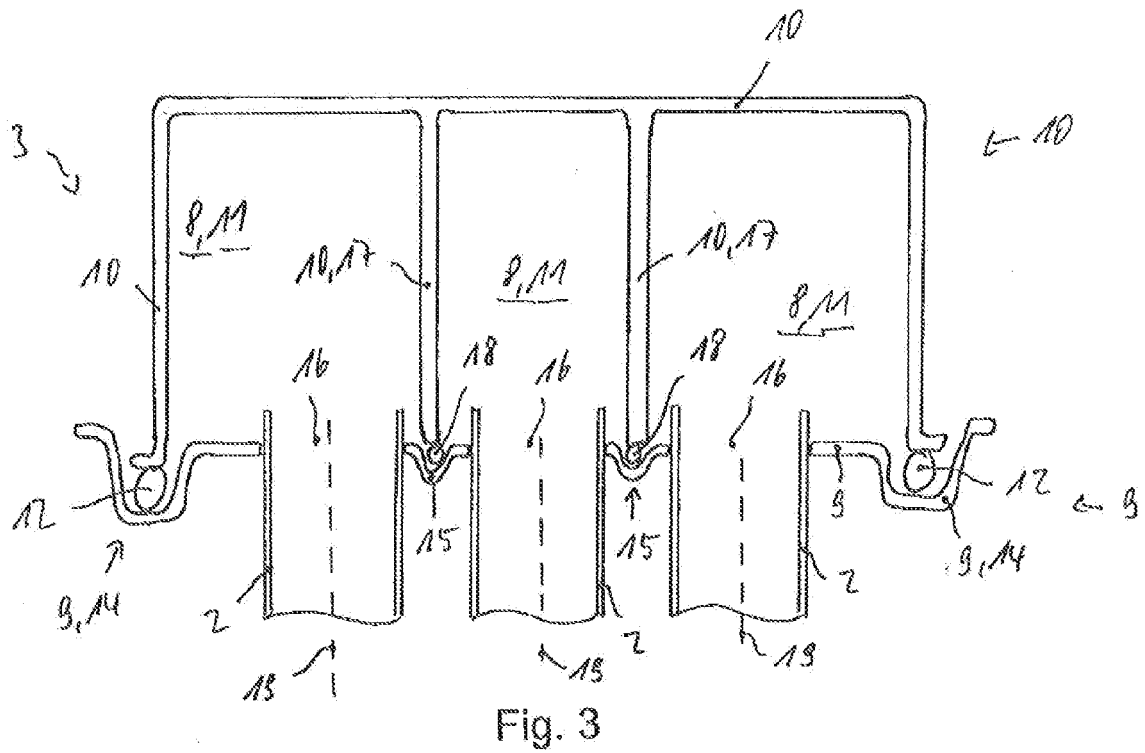
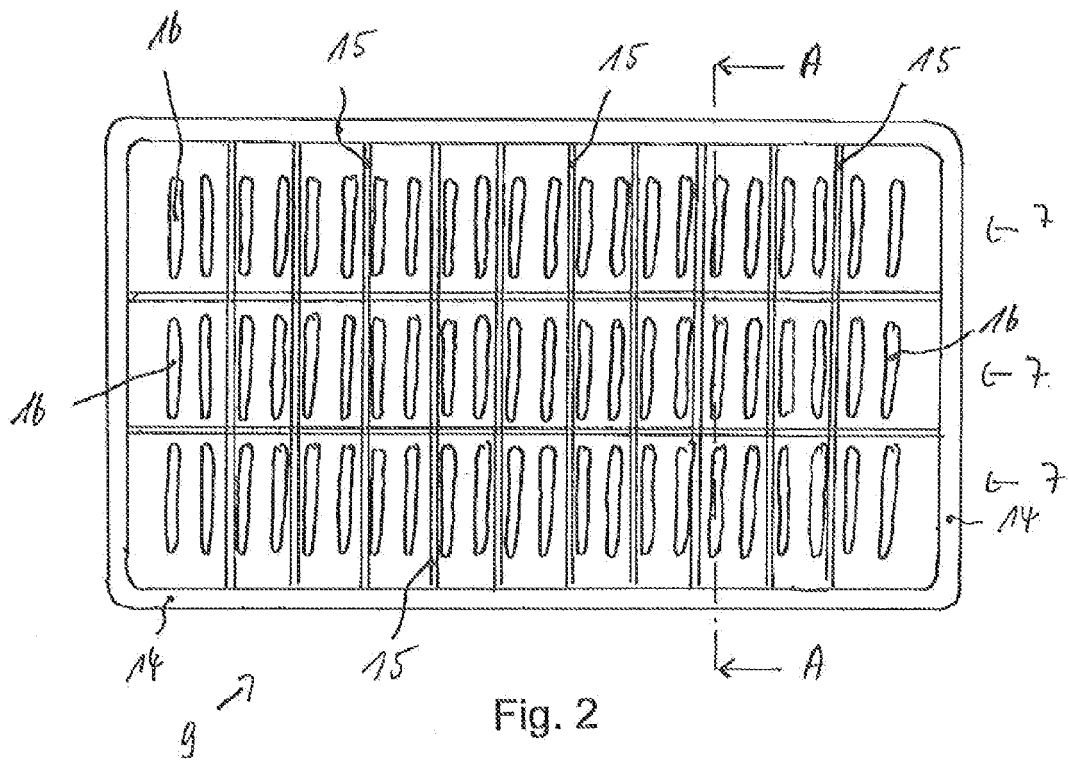
dadurch gekennzeichnet, dass

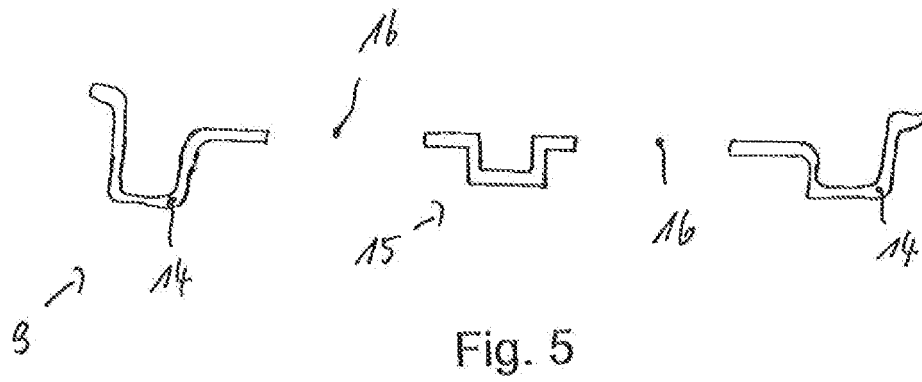
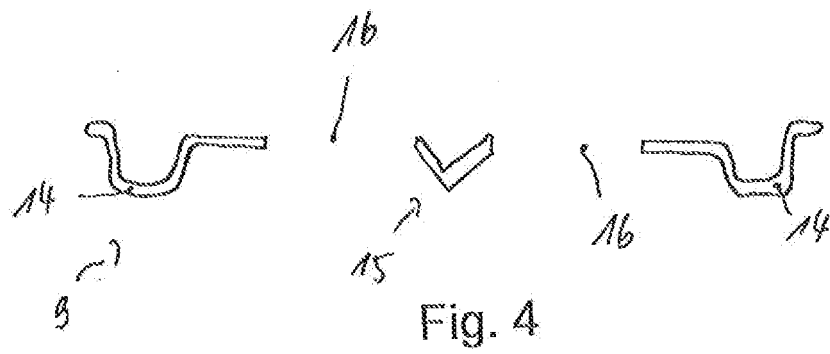
das wenigstens ein Sammelrohr (3), vorzugsweise zwischen den Öffnungen (16), wenigstens eine Dehnsicke (15) aufweist, um Spannungen innerhalb des Wärmeübertragers (1) zu reduzieren.

2. Wärmeübertrager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das wenigstens ein Sammelrohr (3) einen Kasten (10) und einen Boden (9) umfasst.

3. Wärmeübertrager nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnungen (16) und die wenigstens eine Dehnsicke (15) in dem Boden (9) ausgebildet ist. (9) wenigstens teilweise, insbesondere verständlich, aus Metall, insbesondere Aluminium, besteht.
4. Wärmeübertrager nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der, vorzugsweise im Querschnitt u-förmige, Kasten (10) wenigstens eine Trennwand (17) aufweist, welche den Strömungsraum (11) des wenigstens einen Sammelrohres (3), vorzugsweise fluiddicht, in Teilströmungsräume (8) unterteilt. 5
5. Wärmeübertrager nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Trennwand (17) an der Dehnsicke (15) endet. 10
6. Wärmeübertrager nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Trennwand (17) in einen von der wenigstens einen Dehnsicke (15) umschlossenen Raum endet oder hineinragt. 15
7. Wärmeübertrager nach einem oder mehreren der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der wenigstens einen Trennwand (17) und der wenigstens einen Dehnsicke (15) eine Sicken-
dichtung (18) angeordnet ist. 20
8. Wärmeübertrager nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sicken-
dichtung (18) elastisch ist. 25
9. Wärmeübertrager nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Dehnsicke (15) im Querschnitt u-förmig, v-förmig oder teilweise rechteckig ist. 30
10. Wärmeübertrager nach einem oder mehreren der Ansprüche 2 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der, insbesondere im Wesentlichen plattenförmige, Boden (9) an einem Endbereich mit einer Rinne (14) versehen ist und in oder an der Rinne (14) der Kasten (10) endet. 35
11. Wärmeübertrager nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Rinne (14) und dem Ende des Kastens (10) eine Dichtung (12) angeordnet ist, um den von dem Sammelrohr (3) eingeschlossenen Strömungsraum (8, 11) fluiddicht abzudichten. 40
12. Wärmeübertrager nach einem oder mehreren der Ansprüche 2 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kasten (10) wenigstens teilweise, insbesondere vollständig, aus Metall, insbesondere Aluminium, oder Kunststoff besteht und/oder der Boden (9) wenigstens teilweise, insbesondere vollständig, aus Metall, insbesondere Aluminium, besteht. 45
13. Wärmeübertrager nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wärmeübertrager (1) zwei Sammelrohre (3) umfasst. 50
14. Wärmeübertrager nach einem oder mehreren der Ansprüche 2 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnungen (16) in dem Boden (9) in wenigstens zwei Reihen (7) angeordnet sind und zwischen den wenigstens zwei Reihen (7) je eine Trennwand (17) und eine Dehnsicke (15) ausgebildet ist und/oder zwischen zwei Öffnungen (16) innerhalb einer Reihe (7) je eine Trennwand (17) und eine Dehnsicke (15) ausgebildet ist. 55
15. Kraftfahrzeugklimaanlage, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kraftfahrzeugklimaanlage einen Wärmeübertrager gemäß einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche umfasst.







IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19844848 A1 [0004]