

(19)



(11)

EP 3 001 130 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
30.03.2016 Patentblatt 2016/13

(51) Int Cl.:
F28D 1/053 ^(2006.01) **F28F 1/02** ^(2006.01)
F28F 9/02 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15184912.2**

(22) Anmeldetag: **04.10.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**

(30) Priorität: **07.10.2005 DE 102005048227**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
06806030.0 / 1 934 545

(71) Anmelder: **MAHLE Behr GmbH & Co. KG
70469 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:
• **Heuss, Hans-Peter
87509 Immenstadt (DE)**

• **Traub, Matthias
70825 Korntal-Münchingen (DE)**

(74) Vertreter: **Grauel, Andreas
Grauel IP
Patentanwaltskanzlei
Wartbergstrasse 14
70191 Stuttgart (DE)**

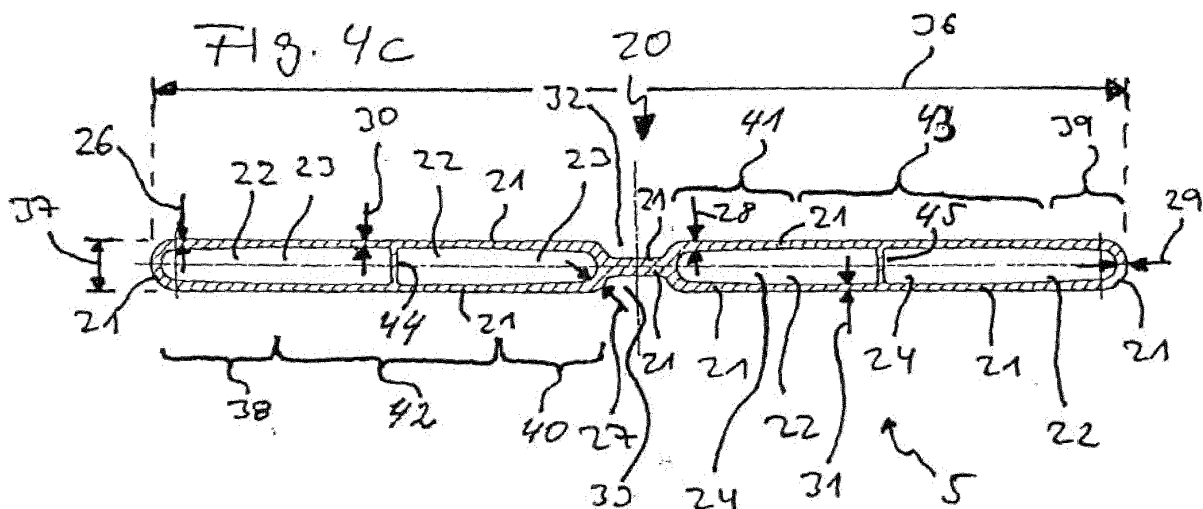
Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 11-09-2015 als
Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten
Anmeldung eingereicht worden.

(54) **HEIZKÖRPER, KÜHLKREISLAUF, KLIMAGERÄT FÜR EINE
KRAFTFAHRZEUG-KLIMAAANLAGE SOWIE KLIMAAANLAGE FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG**

(57) Die Erfindung betrifft einen Heizkörper für einen
Kühlkreislauf einer luft- oder wasserseitig geregelten Kli-
maanlage eines Kraftfahrzeuges, wobei der Heizkörper
(1) eine Vielzahl von von Kühlmittel durchströmbaren
Flachrohren (5) aufweist, die jeweils für die Begrenzung

zumindest eines sich im Flachrohr-inneren (22) erstre-
ckenden Kanals (23, 24) eine Flachrohrwand (21) auf-
weisen, wobei die Flachrohrwand (21) zumindest eines
der Flachrohre (5) unterschiedliche Wandstärken (26;
27, 28, 29, 30, 31) aufweist.



EP 3 001 130 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Heizkörper für einen Kühlkreislauf einer luft- oder wasserseitig geregelten Klimaanlage eines Kraftfahrzeuges, Klimagerät für eine Kraftfahrzeug-Klimaanlage, einen Kühlkreislauf für eine luft- oder wasserseitig geregelten Kraftfahrzeug-Klimaanlage sowie eine Klimaanlage für ein Kraftfahrzeug.

[0002] Ein Klimatisierungssystem für Kraftfahrzeuge besteht in aller Regel aus den Subsystemen Heizkreislauf und Kältekreislauf, sowie dem Klimagerät, einer Luftführung zum Klimagerät und den Austrittsöffnungen sowie aus dem Bediengerät für die Klimaanlage (inklusive der dazu gehörenden Regelung und den zugehörigen Sensoren).

[0003] Das Klimagerät weist dabei einen Heizkörper auf. Der Heizkörper ist in einem Kühlkreislauf integriert. Das Kühlmittel dieses Kühlkreislaufs wird beispielsweise auch zum Motor des Kraftfahrzeuges geführt.

[0004] Gelötete Heizkörper werden im PKW- und NKW-Bereich für unterschiedliche Motoren und unterschiedlichen Kühlkreisläufen in luft- und wasserseitig geregelten Klimaanlagen eingesetzt. Die dabei in den unterschiedlichen Kühlkreisläufen, d.h. insbesondere in unterschiedlichen Fahrzeugen, auftretenden Beanspruchungen, insbesondere Beanspruchungen der Heizkörper, unterscheiden sich zum Teil deutlich im Hinblick auf Temperaturen, Drücke, Kühlmittel, Volumenstrom, etc.. Dies hat zur Folge, dass die Flachrohre (verschiedenen Heizkörpern im Hinblick auf die Wandstärke unterschiedlich dimensioniert sein können oder müssen. So muss beispielsweise bei Nutzkraftfahrzeuganwendungen die Wandstärke der Flachrohre häufig größer sein als bei Anwendungen in Personenkraftwagen. Aber auch im Bereich der Personenkraftwagen wie auch im Bereich der Nutzkraftwagen bestehen - für sich genommen - bei verschiedenen Fahrzeugtypen unterschiedliche Anforderungen an die Dimensionierung der Wandstärke der Flachrohre.

[0005] Bekannte Heizkörper weisen in aller Regel zumindest einen Kühlmittelkasten auf, der einen Boden ausbildet. Innerhalb des Kühlmittelkastens können eine oder mehrere Trennwände vorgesehen sein, die das Innere dieses Kastens in Teilkammern unterteilen und zur Umlenkung des den Heizkörper durchströmenden Kühlmittels dienen. Die Trennwände können so angeordnet sein, dass sie eine Umlenkung in der Tiefe bewirken oder so, dass die eine Umlenkung in der Breite bewirken. Im Rahmen der Herstellung werden die eine Trennwand bzw. die Trennwände in die Kästen eingesetzt. Ferner werden die Flachrohre in den Boden des Kastens eingesteckt oder an diesen angeformt. Die Herstellung der Flachrohre selbst erfolgt bei den bekannten Heizkörpern so, dass ein entsprechend zugeschnittenes Blech konstanter Dicke mittels einer speziellen Vorrichtung, die Rollensätze aufweist, zu einem Flachrohr geformt wird. Das Flachrohr wird dann an der Stoßkante verschweißt oder verlötet. Es kann auch vorgesehen sein, dass verlötete Scheiben eingesetzt werden.

[0006] Um den Anforderungen an die bereits angesprochenen, verschiedenen Beanspruchungen gerecht zu werden, wird üblicherweise bei jeder konkreten Anwendung zunächst die maximal im Betrieb auftretenden Spannung der Flachrohre ermittelt. In Abhängigkeit dieser maximal auftretenden Spannung wird anschließend die erforderliche Blechdicke des Blechs bestimmt, aus dem dann das Flachrohr in erläuterter Weise geformt wird.

[0007] Die Fig. 1a bis 1f zeigen ein derartiges Flachrohr in verschiedenen Teilansichten. Fig. 1a zeigt das Flachrohr 50 von oben. Mit dem Bezugszeichen 52 ist schematisch die Längsachse bzw. Längsrichtung dieses Flachrohres 50 angedeutet.

[0008] Fig. 1 b zeigt das Flachrohr- gemäß Fig. 1 a von der Seite bzw. aus Sicht der Linie I b-I b in Fig. 1. Die Fig. 1c und 1d zeigen Schnitte entlang der Linie I c-I c bzw. I d-I d aus Fig. 1, also der gleichen Stelle. Auf die Unterschiede der in den Fig. 1c und 1d dargestellten Gestaltungen wird im Folgenden noch eingegangen.

[0009] Fig. 1e zeigt den Bereich 54 aus Fig. 1 c in vergrößerter Darstellung und Fig. 1f zeigt eben diesen Bereich 54 aus Fig. 1d in vergrößerter Darstellung.

[0010] Das Flachrohr 50 weist eine Flachrohrwand 56 auf, die mittels welcher die im Flachrohr 50 gebildeten Kanäle 58, 60 vorgesehen ist. Die Flachrohrwand 56 bildet Sicken 62, 64 aus, die an gegenüberliegende Bereichen der Flachrohrwand 56 an dessen im Querschnitt gesehenen breiten Seiten auf der Flachrohraußenseite gebildet werden. Die Bereiche der Flachrohrwand 56, die die Sicken 62 und 64 ausbilden, kontaktieren sich an ihren einander zugewandeten Seiten und sind - wie durch die geschwärzten Stellen 66, 68, die in Fig. 1 d für das Andeuten der dort vorgesehenen Lötstellen vorgesehen sind - miteinander verlötet, so dass gegenüber einander abgedichtete Kanäle 58, 60 im Flachrohr ausgebildet werden.

[0011] Während die Fig. 1d das Flachrohr 50 nach dem Verlöten an den genannten Stellen zeigt, ist das Flachrohr 50 in Fig. 1c vor dem Verlöten gezeigt. Das Flachrohr 50 ist - wie angesprochen - aus einem Blech konstanter Dicke geformt, das an freien, jeweils in Richtung der Längsachse des Flachrohres verlaufenden Enden zur Bildung der umfangsmäßig geschlossenen Flachrohrwand verlötet oder verschweißt ist, was in den Fig. 1a bis 1f nicht gesondert hervorgehoben ist.

[0012] Die Fig. 5a bis 5f zeigen Ansichten eines bekannten Flachrohres, die im wesentlichen den Ansichten 1a bis 1f entsprechen. Im Unterschied zum anhand der Fig. 5a bis 5f erläuterten Flachrohr ist bei der Gestaltung gemäß den Fig. 5a bis 5f die Sicken 62, 64 jedoch anders geformt. Diese Sicken 62, 64 sind in der Gestaltung gemäß den Fig. 5a bis 5f im Querschnitt jeweils im Wesentlichen V-förmig, wobei die Spitze des "V" sowie die der Spitze des "V" gegenüberliegenden Enden abgerundet bzw. geschwungen geformt sind.

[0013] Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, einen betriebssicheren Heizkörper zu schaffen, der gut daran angepasst bzw. anpassbar ist, in einem Kühlkreislauf einer luft- oder wasserseitig geregelten Klimaanlage eingesetzt zu werden.

[0014] Erfindungsgemäß wird insbesondere ein Heizkörper gemäß Anspruch 1 oder gemäß Anspruch 2 vorgeschlagen. Ein erfindungsgemäßes Klimagerät mit einem derartigen Heizkörper ist Gegenstand des Anspruchs 15. Ein erfindungsgemäßer Kühlkreislauf für eine luft- oder wasserseitig geregelte Klimaanlage mit einem Heizkörper ist Gegenstand des Anspruchs 16. Eine erfindungsgemäße Kraftfahrzeugklimaanlage ist Gegenstand des Anspruchs 17. Bevorzugte Gestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0015] Erfindungsgemäß wird insbesondere ein Heizkörper für einen Kühlkreislauf einer luft- oder wasserseitig geregelten Klimaanlage eines Kraftfahrzeuges vorgeschlagen. Der Heizkörper weist eine Vielzahl von von einem Kühlmittel durchströmbaren Flachrohren auf. Diese Flachrohre weisen jeweils zur Begrenzung zumindest eines sich im Flachrohrinneren erstreckenden Kanals eine Flachrohrwand auf. Die (jeweilige) Flachrohrwand eines, mehrerer oder aller dieser Flachrohre weist unterschiedliche Wandstärken auf.

[0016] Erfindungsgemäß wird ferner insbesondere ein Heizkörper gemäß Anspruch 2 vorgeschlagen. Dabei ist insbesondere vorgesehen, dass ein, mehrere oder alle Flachrohre des Heizkörpers extrudierte Flachrohre sind.

[0017] In einer besonders zu bevorzugenden Ausgestaltung sind ein Flachrohr oder mehrere oder alle Flachrohre des Heizkörpers extrudierte Flachrohre, wobei die jeweilige Flachrohrwände dieses bzw. dieser Flachrohre unterschiedliche Wandstärken aufweisen. Dabei kann vorgesehen sein, dass die unterschiedlichen Wandstärken im Rahmen des Extrudierens ausgebildet worden sind.

[0018] Wie angesprochen, weist der Heizkörper eine Vielzahl von Flachrohren auf. Es kann vorgesehen sein, dass sämtliche Flachrohre des Heizkörpers identisch gestaltet sind. Es kann aber auch vorgesehen sein, dass der Heizkörper unterschiedlich gestaltete Flachrohre aufweist. Zur Vereinfachung der folgenden Darstellungen sei vorab angemerkt, dass Ausführungen, die sich insbesondere auf die Ausgestaltung eines oder der Flachrohre des erfindungsgemäßen Heizkörpers beziehen, im folgenden insbesondere in bezug auf "ein" Flachrohr dargestellt werden. Der erfindungsgemäße Heizkörper bzw. dessen Weiterbildungen kann selbstverständlich auch jeweils mehrere Flachrohre der jeweils geschilderten Art aufweisen oder es kann vorgesehen sein, dass alle Flachrohre in der jeweils geschilderten Art ausgebildet sind.

[0019] In vorteilhafter Ausgestaltung weist die Flachrohrwand des Flachrohres in ihrem quer bzw. senkrecht zur Flachrohr längsachse gelegenen Querschnitt unterschiedliche Wandstärken auf. Es kann vorgesehen sein, dass im wesentlichen sämtliche in der angesprochenen Längsrichtung gesehenen Querschnitte des Flachrohres identisch gestaltet sind. Alternativ kann allerdings auch vorgesehen sein, dass in der angesprochenen Längsrichtung unterschiedliche Querschnitte existieren. Beispielsweise kann auch vorgesehen sein, dass die in der angesprochenen Längsrichtung des Flachrohres in verschiedenen Querschnitten unterschiedliche Wandstärken gegeben sind. Besonders bevorzugt ist allerdings vorgesehen, dass die Flachrohrwand zwar in einem senkrecht zur Flachrohr längsachse betrachteten Querschnitt unterschiedlichen Wandstärken aufweist, wobei diese Wandstärken für jede Stelle des Querschnitts in Flachrohr längsrichtung allerdings konstant sind.

[0020] In einer besonders zu bevorzugenden Ausgestaltung ist das Verhältnis der maximalen Wandstärke zur minimalen Wandstärke des Flachrohrs größer als 1,1 oder größer als 1,2 oder größer als 1,3 oder größer als 1,4 oder größer als 1,5 oder größer als 1,7 oder größer als 1,9 oder größer als 2. Es kann auch vorgesehen sein, dass das angesprochene Verhältnis größer als 2,5 oder größer als 3 ist. Auch deutlich größere Werte sind bevorzugt. In einer besonders vorteilhaften Gestaltung beziehen sich die angesprochenen Verhältnisse auf einen senkrecht zur Rohrlängsachse gelegenen Querschnitt bzw. auf die senkrecht zur Rohrlängsachse gelegenen Querschnitte.

[0021] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung sind die Wandstärken des Flachrohres zumindest qualitativ an die im Betrieb und bei Einsatz in einem Kühlkreislauf einer luft- oder wasserseitig geregelten Klimaanlage eines Kraftfahrzeuges auftretende Spannungsverhältnisse in der Flachrohrwand angepasst. Dies kann insbesondere so sein, dass an den hoch beanspruchten Stellen, also an den Stellen in denen in der Flachrohrwand eine hohe Spannung auftritt, auch größere Wandstärken gegeben ist und an Stellen, an denen die Spannungsverhältnisse in der Flachrohrwand geringer sind, geringere Wandstärken gegeben ist. Dabei kann vorgesehen sein, dass diese qualitative Anpassung recht grob ist. Es kann auch vorgesehen sein, dass die unterschiedliche Wandstärke quantitativ oder quantitativ angenähert an die im Betrieb und beim Einsatz in einem Kühlkreislauf einer luft- oder wasserseitig geregelten Klimaanlage eines Kraftfahrzeuges auftretende Spannungsverhältnisse in der Flachrohrwand angepasst ist. Dies kann beispielsweise so sein, dass die Wandstärke zumindest zu einem überwiegenden Teil ein proportionales Abbild der Spannungsverhältnisse in der Flachrohrwand ist.

[0022] Besonders vorteilhaft ist allerdings bereits eine qualitative Anpassung an die Spannungsverhältnisse, und zwar insbesondere bezogen auf den senkrecht zur Flachrohr längsachse gelegenen Querschnitt.

[0023] Es ist insbesondere vorgesehen, dass der Heizkörper zumindest einen Kühlmittelkasten aufweist, in welchem die Flachrohre mit zumindest einem ihrer Enden münden. Besonders bevorzugt weist der Heizkörper zwei Kühlmittelkästen auf. Bei einer Gestaltung mit zwei Kühlmittelkästen kann beispielsweise vorgesehen sein, dass diese beabstandet

zueinander vorgesehen sind, wobei zwischen diesen Kästen die Flachrohre des Heizkörpers angeordnet sind und mit ihrem einen Ende in den einen dieser Kühlmittelkästen münden und mit ihrem anderen Ende in den anderen ihrer Kühlmittelkästen enden. Insbesondere bei einer solchen Gestaltung kann vorgesehen sein, dass die Flachrohre durchgehend im wesentlichen gerade ausgebildet sind. Die Flachrohrenden können beispielsweise jeweils verdreht sein, und zwar insbesondere um 90°. Bevorzugt ist allerdings auch, dass die Flachrohre frei von verdrehten Enden sind.

[0024] In vorteilhafter Ausgestaltung weist wenigstens ein Kühlmittelkasten zumindest eine Trennwand auf, mittels welcher der Innenraum dieses Kühlmittelkastens in voneinander getrennte Teilkammern unterteilt ist. Es kann vorgesehen sein, dass eine solche Trennwand eine Quertrennwand ist, die quer zur Längsachse des Kühlmittelkastens angeordnet ist. Eine solche Trennwand kann auch eine Längstrennwand sein, die im wesentlichen in Längsrichtung des Kühlmittelkastens verläuft. Auch Kombination solcher Trennwände sind bevorzugt. Die angesprochenen Trennwände können insbesondere für eine Umlenkung des Kühlmittels in der Breite bzw. in der Tiefe vorgesehen sein. Ferner kann vorgesehen sein, dass in Längsrichtung eine Vielzahl von Quertrennwänden beabstandet zueinander angeordnet sind.

[0025] In vorteilhafter Weiterbildung weist das Flachrohr im quer bzw. senkrecht zu seiner Längsachse betrachteten Querschnitt zumindest eine Sicke auf.

[0026] In besonders zu bevorzugender Ausgestaltung weist das Flachrohr in einem bzw. in seinen quer bzw. senkrecht zu seiner Längsachse betrachteten Querschnitten in zwei gegenüberliegenden Wandabschnitten der Flachrohrwand jeweils eine Sicke auf, wobei diese gegenüberliegenden Wandabschnitte für die Bildung von voneinander getrennten Strömungskanälen aneinander stoßen. Dies kann beispielsweise so sein, dass die Flachrohrwand an einer bestimmten Stelle unter Bildung einer Sicke nach innen gezogen ist und an dem gegenüberliegenden Wandabschnitt dieser Sicke ebenfalls die Flachrohrwand unter Bildung einer Sicke nach innen gezogen ist, wobei diese gegenüberliegenden Wandabschnitte einander kontaktieren, und zwar insbesondere im Sickenbereich. Es kann vorgesehen sein, dass sich diese Sicken entlang der gesamten Länge des Flachrohres erstrecken, so dass mittels der aneinanderstoßenden Sicken verschiedene Strömungskanäle für das Kühlmittel gebildet werden.

[0027] Im senkrecht zur Längsachse des Flachrohres betrachteten Querschnitt ist die Sicke bzw. sind die Sicken vorteilhafter Weise an der breiten Seite des Flachrohres angeordnet. Im angesprochenen Querschnitt erstreckt sich das Flachrohr in einer Breitenrichtung und einer senkrecht hierzu gelegen Höhenrichtung. Die Breitenrichtung ist dabei die Richtung, in der das Flachrohr größere Abmaße aufweist als in Höhenrichtung. In Höhenrichtung ist die Ausdehnung des Flachrohres also geringer als in Breitenrichtung, so dass es flach ist.

[0028] Es kann auch vorgesehen sein, dass an mehreren in Breitenrichtung beabstandeten Stellen im quer zur Flachrohr-Längsachse betrachteten Querschnitt jeweils wenigstens eine Sicke vorgesehen ist. Dabei kann vorgesehen sein, dass an mehreren in Breitenrichtung voneinander beabstandeten Stellen jeweils auf gegenüberliegenden Seiten Sicken vorgesehen sind, wobei die gegenüberliegenden Bereiche, die jeweils die Sicken ausbilden, einander kontaktieren so dass jeweils voneinander getrennte Strömungskanäle ausgebildet werden. Mittels derartiger Sicken bzw. Sickenpaare kann das Flachrohr beispielsweise für eine einfache oder mehrfache Umlenkung ausgebildet sein. Dies kann beispielsweise so sein, dass in einem Kanal des Flachrohres, der mittels eines solchen Sickenpaares gebildet bzw. von einem benachbarten Kanal abgetrennt ist, das Kühlmittel von einem Kühlmittelkasten in einen anderen, gegenüberliegenden Kühlmittelkasten strömt, dort umgelenkt wird und durch einen weiteren Kanal des gleichen Flachrohres zurückströmt. Eine solche Umlenkung kann mehrfach vorgesehen sein, wobei jeweils hier benachbarte Kanäle des Flachrohres mittels einer angesprochenen Sicke oder eines angesprochenen Sickenpaares voneinander abgetrennt sein können.

[0029] Das Flachrohr, die Ausbildung des oder der Kühlmittelkästen sowie die Strömungsverschaltung kann - insbesondere mittels einer oder mehrerer in dem oder den Kühlmittelkästen angeordneten Trennwände - so sein, dass das gleiche Flachrohr im Betrieb in unterschiedlichen, entgegengesetzten Strömungsrichtungen durchströmt wird, wozu separate Kanäle ausgebildet werden.

[0030] In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist vorgesehen, dass das Flachrohr einen oder mehrere Stützstege aufweist, die bzw. der im Inneren des Flachrohres sich an gegenüberliegenden Wandabschnitten der Flachrohrwand abstützt. Dies kann beispielsweise so sein, dass der oder die Stützstege gegenüberliegende Abschnitte der in Breitenrichtung des Flachrohres verlaufenden Flachrohrwand gegenüber einander abstützt bzw. sich selbst an diesen gegenüberliegenden Abschnitten abstützt. Der bzw. die Stützstege können so ausgebildet sein, dass sie sich entlang der gesamten Länge des Flachrohres erstrecken. Solche Stützstege können beispielsweise zur Erhöhung der Steifigkeit vorgesehen sein. Mittels der Stützstege kann ein Kanal bzw. Teilkanal des Flachrohres in Teilkanäle unterteilt sein. Es kann dabei vorgesehen sein, dass diese Teilkanäle, die mittels eines Stützsteiges ausgebildet werden, in gleicher Strömungsrichtung vom Kühlmittel durchströmt werden bzw. in die jeweils gleichen Kammern des oder der Kühlmittelkästen münden.

[0031] In besonders zu bevorzugender Ausgestaltung weist zumindest ein Kühlmittelkasten zumindest eine Trennwand auf, mittels welcher der Innenraum dieses Kühlmittelkastens in voneinander getrennte Teilkammern unterteilt wird, wobei in die Trennwand Schlitze eingebracht sind, in welchen jeweils ein Flachrohr aufgenommen wird. Dies ist insbesondere so, dass das Flachrohr an einem in seiner Längsrichtung gesehenen Ende in einen Schlitz der Trennwand eingesteckt ist. Dies kann so sein, dass das jeweilige Flachrohr von dem jeweiligen Schlitz im quer bzw. senkrecht zur Längsachse des Flachrohres gesehenen Querschnitt von außen umgriffen wird, und zwar so, dass zumindest ein den

Schlitz begrenzender Abschnitt der Trennwand in eine Sicke des Flachrohrs eingreift. Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass - wie oben erwähnt - an gegenüberliegenden Abschnitten der Flachrohrwand jeweils Sicken eingebracht sind und das Flachrohr mit einem Ende so in einen Schlitz der Trennwand eingeführt ist, dass gegenüberliegende, den Schlitz der Trennwand begrenzende Abschnitte der Trennwand sich in diesen Sicken erstrecken.

[0032] Es kann vorgesehen sein, dass die Trennwand gegenüber den sich in ihre Schlitz erstreckenden Flachrohren in den Schlitzbereichen abgedichtet sind. Diese Abdichtung kann beispielsweise mittels Verlöten erreicht werden.

[0033] In diesem Zusammenhang sei angemerkt, dass der Heizkörper in besonders zu bevorzugender Ausgestaltung ein gelöteter Heizkörper ist. Der Heizkörper kann beispielsweise im Lotplattier-Verfahren verlötet sein. Der Heizkörper kann wenigstens eine Reihe gestapelter Flachrohre aufweisen, wobei die jeweils benachbarten Flachrohre beabstandet zueinander angeordnet sind und wobei in den damit gebildeten Zwischenräumen zwischen jeweils benachbarten Flachrohren Wellrippen für eine Luftdurchströmung vorgesehen sind. Dies kann beispielsweise so sein, dass die Wellrippen derart angeordnet sind, dass die Luftdurchströmung quer bzw. senkrecht zur Kühlmitteldurchströmung durch die Flachrohre erfolgt. Die Wellrippen können insbesondere so sein, dass sie die jeweils benachbarten Flachrohre kontaktieren. Die Wellrippen können beispielsweise mit den benachbarten Flachrohre jeweils verlötet sein.

[0034] Es ist also insbesondere vorgesehen, dass sich die Flachrohre an den Wellrippen abstützen können bzw. umgekehrt.

[0035] Der Heizkörper weist also vorzugsweise einen Rohr-Rippen-Block auf. In vorteilhafter Ausgestaltung sind die Flachrohre so angeordnet, dass ihre im Wesentlichen quer bzw. senkrecht zu ihren Höhen gelegenen bzw. sich in Längsrichtung und Breitenrichtung erstreckenden Flächen im Wesentlichen parallel zueinander ausgerichtet sind.

[0036] In vorteilhafter Ausgestaltung ist die Wandstärke der Flachrohrwand im quer bzw. senkrecht zur Flachrohr-längsachse betrachteten Querschnitt in den gegenüberliegenden, in Breitenrichtung gelegenen Endbereichen größer als in Bereichen, die sich in diesem Querschnitt an die in Breitenrichtung gelegenen Endbereiche anschließen. Besonders bevorzugt ist ferner, dass das Flachrohr - insbesondere in bereits oben erläuteter Weise - Sicken ausbildet, wobei im Bereich dieser Sicken und/oder in sich an diese Sicken anschließenden Bereichen die Wandstärken der Flachrohrwand größer sind als in den Bereichen, die sich jeweils Sicken-abgewandt an die sich an die Sicken anschließenden Bereiche anschließen. Sofern das Flachrohr eine Sicke bzw. ein Sickenpaar der oben genannten Art ausbildet, kann beispielsweise vorgesehen sein, dass im senkrecht zur Flachrohr-längsachse betrachteten Querschnitt die Wandstärken in den in Breitenrichtung gegebenen Endbereichen sowie im Bereich der Sicke und/oder in den sich an die Sicke beidseits anschließenden Bereichen größer ist als in einem in Breitenrichtung gelegenen Zwischenbereich, der zwischen dem einen in Breitenrichtung gelegenen Endbereich und dem nächstgelegenen, sich an die Sicke anschließenden Bereich gelegen ist, sowie größer ist als die Wandstärken, die in einem Zwischenbereich gegeben ist, der zwischen dem anderen Endbereich und dem diesem Endbereich am Nächsten gelegenen, sich an die Sicke anschließenden Bereich gelegen ist.

[0037] Sofern in Breitenrichtung zwei Sicken oder Sickenpaare vorgesehen sind, können in Breitenrichtung gelegene Bereiche wie folgt beschrieben werden: Erster Endbereich, erster Zwischenbereich, erster an eine erste Sicke angrenzender Bereich, erste Sicke, zweiter an die erste Sicke angrenzender Bereich, zweiter Zwischenbereich, erster an die zweite Sicke angrenzender Bereich, zweite Sicke, zweiter an die zweite Sicke angrenzender Bereich, zweiter Endbereich. Für drei, vier, fünf oder mehr in Breitenrichtung beabstandete Sicken bzw. Sickenpaare würden zwischen dem zweiten, an die zweite Sicke angrenzenden Bereich und dem Zwischenbereich, der an den zweiten Endbereich angrenzt, weitere Abfolgen von Zwischenbereich, an die i-te Sicke angrenzender erster Bereich, i-te Sicke, an die i-te Sicke angrenzender zweiter Bereich, gegeben sein, wobei i eine natürliche Zahl ist, die von drei bis n läuft, wobei n die Anzahl der in Breitenrichtung beabstandeten Sicken bzw. Sickenpaare ist.

[0038] Bei einer solchen Gestaltung ist in vorteilhafter Weise vorgesehen, dass im Bereich der Endbereiche sowie des jeweiligen ersten und zweiten jeweiligen an die Sicken angrenzenden Bereichs und/oder im Bereich der jeweiligen Sicken die Wandstärken größer sind als in den Zwischenbereichen.

[0039] In einer besonders zu bevorzugenden Ausgestaltung ist vorgesehen, dass sämtliche Flachrohre des Heizkörpers im Wesentlichen identisch gestaltet sind.

[0040] In vorteilhafter Ausgestaltung weist der Kühlmittelkasten einen Kastendeckel und einen damit verbundenen Rohrboden auf, wobei die Flachrohre in den Rohrboden münden und/oder in einen oder mehrere dort vorgesehene Öffnungen eingesteckt sind.

[0041] Jedes der Flachrohre ist in vorteilhafter Ausgestaltung jeweils einstückig ausgestaltet.

[0042] Die Sicke bzw. die Sicken sind bevorzugt auf der Flachrohr-außenseite vorgesehen, sofern eine oder mehrere Sicken gegeben sind.

[0043] Anzumerken ist, dass an den Stellen dieser Offenbarung an denen von dem quer bzw. senkrecht zur Flachrohr-längsachse gelegener Querschnitt gesprochen wird, dies jeweils auf wenigstens einen Querschnitt der genannten Art oder auf alle Querschnitte der genannten Art bezogen sein kann.

[0044] Vorteilhaft ist, dass das wenigstens eine unterschiedliche Wandstärken aufweisende Flachrohr zumindest eine Sicke ausbildet, wobei die Wandstärke der Flachrohrwand im quer bzw. senkrecht zur Längsachse des Flachrohres betrachteten Querschnitt in den in Breitenrichtung gelegenen Endbereichen und in den sich, insbesondere beidseits,

an die wenigstens eine Sicke anschließenden Bereichen und / oder im Bereich der Sicke (größer ist als in den Bereichen, die sich in Breitenrichtung gesehen an die in Breitenrichtung gelegenen Endbereiche anschließen, und / oder größer ist als in den Bereichen, die sich in Breitenrichtung gesehen an die sich an die wenigstens eine Sicke anschließenden Bereiche anschließen.

[0045] Vorteilhaft ist, dass sämtliche Flachrohre des Heizkörpers im Wesentlichen identisch gestaltet sind.

[0046] Erfindungsgemäß wird ferner insbesondere ein Klimagerät für eine Klimaanlage eines Kraftfahrzeugs vorgeschlagen, wobei das Klimagerät eine Ansaugereinrichtung zum Ansaugen von Luft aufweist sowie eine Luftausgabereinrichtung für die Ausgabe von das Klimagerät durchströmender Luft sowie einen von angesaugter Luft durchströmbar Verdampfer und einen von angesaugter Luft durchströmbar Heizkörper. Der Heizkörper ist dabei in erfindungsgemäßer Weise ausgestaltet.

[0047] Erfindungsgemäß ist ferner insbesondere ein Kühlkreislauf gemäß Anspruch 16 vorgeschlagen. Ferner wird erfindungsgemäß insbesondere eine Klimaanlage gemäß Anspruch 17 vorgeschlagen.

[0048] Im Folgenden soll nun ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der beigefügten Figuren näher erläutert werden:

[0049] Dabei zeigt:

Fig. 1a bis Fig. 1f ein aus einem Blech gefertigtes Flachrohr, in verschiedenen Ansichten bzw. Teilansichten bzw. Herstellungsstufen, das in einem Heizkörper bekannter Art einsetzbar ist;

Fig. 2a bis Fig. 1c einen beispielhaften erfindungsgemäßen Heizkörper für einen Kühlkreislauf einer luft- oder wasserseitig geregelten Klimaanlage eines Kraftfahrzeuges, der wahlweise mit Flachrohren gemäß den Fig. 3a bis Fig. 3d oder gemäß den Fig. 4a bis Fig. 4d versehen ist;

Fig. 3a bis Fig. 3d in verschiedenen Ansichten bzw. Teilansichten ein erstes beispielhaftes Flachrohr, das in einem beispielhaften Heizkörper verbaut sein kann;

Fig. 4a bis Fig. 4d in verschiedenen Ansichten bzw. Teilansichten ein zweites beispielhaftes Flachrohr, das in einem beispielhaften Heizkörper verbaut sein kann; und

Fig. 5a bis Fig. 5f ein aus einem Blech gefertigtes Flachrohr, in verschiedenen Ansichten bzw. Teilansichten bzw. Herstellungsstufen, das in einem Heizkörper einsetzbar ist.

[0050] Fig. 2a zeigt einen Heizkörper 1 mit einem oberen Kühlmittelkasten 2 und einem unteren Kühlmittelkasten 3, zwischen welchen ein Rohr-Rippen-Block bzw. ein Wärmeübertragungsnetz 4, bestehend aus Flachrohren 5 und Wellrippen 6, angeordnet ist. Der obere Wasserkasten 2 besteht aus einem Deckel 2a und einem Rohrboden 2b, die umfangseitig miteinander verlötet sind. Der untere Kühlmittelkasten 3 weist ebenfalls einen Deckel 3a und einen Rohrboden 3b auf, die miteinander verlötet sind. Die Rohrböden 2a, 3b nehmen in nicht dargestellter Weise die Enden der Flachrohre 5 fluiddicht auf, so dass die Rohre 5 mit den beiden Kühlmittelkästen 2, 3 in Fluidverbindung stehen.

[0051] Fig. 2b zeigt den Heizkörper 1 gemäß Fig. 2a in einer Seitenansicht, und Fig. 2c zeigt den Heizkörper 1 in einer Draufsicht. Im oberen Wasserkasten 2 ist eine gestrichelt eingezeichnete Trennwand 7 angeordnet, die den Kühlmittelkasten 2 in eine Kühlmiteleintrittskammer 8 und in eine Kühlmittelaustrittskammer 9 unterteilt. Die Eintrittskammer 8 weist eine Öffnung 10 für den Eintritt des Kühlmittels, und die Kammer 9 weist eine Öffnung 11 für den Austritt des Kühlmittels auf.

[0052] Sämtliche Teile des Heizkörpers bestehen aus einer Aluminiumlegierung und sind miteinander verlötet. In Längsrichtung des Flachrohres 5 wird mittels der Sicken 32, 33 bzw. der die bildenden Abschnitte der Flachrohrwand eine Trennung 12 bewirkt, die als gestrichelte Linie dargestellt ist. Die Trennung 12 unterteilt das Flachrohr 5 in zwei Kammern bzw. Strömungskanäle, die in unterschiedlicher Richtung durchströmt werden.

[0053] Das Kühlmittel durchströmt den Heizkörper 1 wie folgt: Das Kühlmittel tritt, dargestellt durch den Pfeil E, durch die Öffnung 10 in den Kühlmittelkasten 2 bzw. die Eintrittskammer 8 ein und strömt dann, entsprechend dem Pfeil I, durch die in Fig. 2b rechts angeordnete Kammer von oben nach unten, d. h. in den Kühlmittelkasten 3. Dort wird das Kühlmittel, dem Pfeil U folgend, umgelenkt und tritt in die in Fig. 2b links gelegene Kammer des Flachrohres 5 ein, um, dem Pfeil II folgend, von unten nach oben zu strömen. Das Kühlmittel gelangt dann - nach zweifacher Durchströmung der Flachrohrreihe S - in die Austrittskammer 9 des Kühlmittelkastens 2 und verlässt über die Austrittsöffnung 11, dem Pfeil A folgend, den Heizkörper 1. Gezeigt ist also eine Gestaltung eines Heizkörpers 1, bei dem das Kühlmittel "in der Tiefe" umgelenkt wird. Alternativ zu einer Gestaltung des Heizkörpers 1, die so ist, dass das Kühlmittel in der Tiefe umgelenkt wird, kann der Heizkörper aber auch so gestaltet sein, dass das Kühlmittel "in der Breite", also gegenüber einer Umlenkung "in der Tiefe" um 90° gedreht, umgelenkt wird. Gemäß einer weiteren bevorzugten Gestaltung kann der Heizkörper 1 so gestaltet sein, dass das Kühlmittel "in der Breite" und "in der Tiefe" umgelenkt wird.

[0054] Die Luftströmungsrichtung ist durch die Pfeile L dargestellt, d. h. der Heizkörper 1 wird im Kreuzgegenstrom betrieben: Das Kühlmittel strömt also zunächst auf der Leeseite (I) von oben nach unten durch den Heizkörper, wird dann entgegen der Luftströmungsrichtung, d. h. in der Tiefe, umgelenkt und strömt dann in einem zweiten Durchgang (II) auf der Luvseite des Heizkörpers 1 von unten nach oben. Diese Strömungsanordnung von Kühlmittel- und Luftstrom ist für hohe Leistung bevorzugt; es ist allerdings auch ein Kreuzgleichstrom möglich, d. h. die Luftströmungsrichtung L ist um 180° gedreht, d. h. sie würde in der Fig. 2b von rechts nach links erfolgen.

[0055] Die Flachrohre 5 sind extrudierte Flachrohre. Die jeweilige Flachrohrwand der Flachrohre 5 weist unterschiedliche Wandstärken auf.

[0056] Beispielhafte Gestaltungen der Flachrohre 5, die wahlweise in der Gestaltung gemäß den Fig. 2a bis 2f gegeben sein können, werden im folgenden in Bezug auf die Fig. 3a bis 3d, einerseits, und 4a bis 4d, andererseits, erläutert.

[0057] Die Fig. 3a bis 3d zeigen eine erste beispielhafte Gestaltung der Flachrohre 5. Fig. 3a zeigt eine Draufsicht auf ein Flachrohr 5. Fig. 3b zeigt eine Ansicht aus Sicht der Linie III b - III b aus Fig. 3a. Fig. 3c zeigt eine Schnittansicht entlang der Linie III c - III c aus Fig. 3a. Fig. 3d zeigt den Bereich 20 aus Fig. 3c in vergrößerter Ansicht.

[0058] Das Flachrohr 5 weist eine Flachrohrwand 21 auf, mittels welcher das Flachrohrinnere 22 bzw. vom Flachrohrgebildete Strömungskanäle 23, 24 für das Kühlmittel begrenzt sind.

[0059] Im senkrecht zur Flachrohr-Längsachse 25 gesehenen Querschnitt (vgl. Fig. 3c) weist die Flachrohrwand 22 unterschiedliche Wandstärken auf. In Fig. 3c sind beispielhaft mit den Bezugszeichen 26, 27, 28, 29 Wandstärken angedeutet, die verhältnismäßig größer im Vergleich zu den Wandstärken sind, die mit den Bezugszeichen 30, 31 angedeutet sind.

[0060] Das Flachrohr 5 weist Sicken 32, 33 auf. Die Sicke 32 wird von bzw. in einem Wandabschnitt 34 der Flachrohrwand 21 ausgebildet, und die Sicke 33 wird von bzw. in einem Wandabschnitt 34 gegenüberliegenden Wandabschnitt 35 der Flachrohrwand 21 ausgebildet. Die Sicken 32, 33 erstrecken sich entlang der gesamten Länge des Flachrohres 5 in dessen Längsrichtung 25. Die Sicken 34, 35 sind an deren Flachrohrseiten vorgesehen, die durch die Flachrohrbreite und die Flachrohrlänge bestimmt werden.

[0061] Die Flachrohrbreite bzw. die Breitenrichtung des Flachrohres ist in Fig. 3c schematisch durch den Doppelpfeil 36 angedeutet. Der senkrecht zur Längsachse 25 gelegene Querschnitt des Flachrohres 21 liegt in einer Ebene, die durch die Flachrohrbreite 36 sowie die Flachrohrhöhe bestimmt ist, wobei die Flachrohrhöhe in Fig. 3c schematisch mit den Bezugszeichen bzw. dem Doppelpfeil 37 angedeutet ist. Die Flachrohrbreite ist größer bzw. deutlich größer als die Flachrohrhöhe.

[0062] Mittels der die Sicken 32, 33 bildenden Randabschnitte 34, 35 ist das Flachrohr 5 bzw. das Innere 22 des Flachrohres 5 in die Strömungskanäle 23, 24 unterteilt, bzw. werden hierdurch die Strömungskanäle 23, 24 voneinander getrennt. Dies ist hier so, dass sich die Wandabschnitte 34, 35 auf ihren der einander zugewandten Seiten kontaktieren, wobei sie dort fluiddicht in Verbindung stehen.

[0063] Bei der Gestaltung gemäß Fig. 3c ist an hoch beanspruchten Stellen bzw. an Stellen, an denen größere Spannungen auftreten, eine höhere bzw. deutlich höhere Wandstärke gegeben als an Stellen an denen die Beanspruchung bzw. die Spannungen vergleichsweise geringer sind. Bezogen auf den senkrecht zur Rohrlängsachse 25 gelegenen Querschnitt ist hier beispielsweise in den in Breitenrichtungen 36 beidseits gegebenen Endbereichen 38 und 39 sowie an den sich beidseits in Breitenrichtung 36 an die Sicken 34, 35 anschließenden Bereichen 40, 41 der Flachrohrwand 21 eine größere Wandstärke dieser Flachrohrwand 21 gegeben, als in dem ersten Zwischenbereich 42, der in Breitenrichtung 36 zwischen dem ersten Endbereich 38 und dem ersten sich an die Sicken 32, 33 anschließenden Bereich 40 gegeben ist. In entsprechender Weise ist in dem zweiten Zwischenbereich 43, der in Breitenrichtung 36 zwischen dem zweiten, sich an die Sicken 32, 33 anschließenden Bereich 41 und den zweiten Endbereich 39 gelegen ist, die Wandstärke geringer als in den Bereichen 38, 39, 40, 41.

[0064] Eine verhältnismäßig dickere Ausbildung der Wandstärke der Flachrohrwand 21 in den genannten Bereichen 38, 39, 40, 41 kann beispielsweise auch zweckmäßig sein, wenn der Innendruck bzw. der Druck des in den Kanälen 23, 24 strömenden Kühlmittels jeweils im Wesentlichen konstant ist bzw. wenn er in den jeweiligen jeweils senkrecht zur Strömungsrichtung bzw. Längsachse 25 gelegenen Querschnitten jeweils im Wesentlichen konstant ist. Trotz eines solchen im Wesentlichen konstanten Innendrucks bzw. eines Innendrucks, dessen Unterschiede als vernachlässigbar angesehen werden können, können nämlich in der Flachrohrwand 21 im senkrecht zur Längsachse 25 betrachteten Querschnitt entlang der Flachrohrwand 21 unterschiedliche Spannungen gegeben sein. Wie angesprochen ist nämlich in vorteilhafter Gestaltung vorgesehen, dass sich beidseits, also in Fig. 3c oben und unten, jeweils Wellrippen 26 an dem Flachrohr 5 abstützen und dort verlötet sind. Die Wellrippen 6 können sich dabei über die gesamte Flachrohrbreite 36 erstrecken und in Breitenrichtung 36 von Luft durchströmbar sein. In diesem Fall kann sich das Flachrohr 5 zumindest in den Bereichen 42 und 43 an den jeweils angrenzenden Wellrippen 6 verhältnismäßig gut abstützen. An den in Breitenrichtung 36 gesehenen Enden des Flachrohres 21 ist - zumindest entlang der Höhe - keine bzw. eine schlechte Abstützung an Wellrippen 6 gegeben; auch im Bereich der Sicken 32, 33 ist keine bzw. eine schlechte Abstützung an den Wellrippen 6 gegeben. Dies kann dazu führen, dass sich in entsprechenden Bereichen höhere Spannungen an der Flachrohrwand 21 ausbilden, die sich auch auf angrenzende Bereiche erstrecken können.

[0065] Es kann auch vorgesehen sein, dass die in der gestapelten Flachrohrreihe jeweils außen gelegenen Flachrohre 5 zumindest auf der der Flachrohrreihe abgewandten Seite eine verhältnismäßig größere Wandstärke aufweisen, und zwar insbesondere durchgehend, als andere Flachrohre in den Bereichen 42, 43. Dies kann beispielsweise dann vorgesehen sein, wenn an entsprechenden Außenseiten des Stapels der Flachrohre keine stützenden Mittel vorgesehen sind.

[0066] Die in den Fig. 4a bis 4d gezeigte Gestaltung eines Flachrohres 5 unterscheidet sich von den Fig. 3a bis 3d gezeigten Gestaltung eines Flachrohres 5 im Wesentlichen dadurch, dass zusätzlich in den Kanälen 23 und 24 jeweils einen Stützstege 44 bzw. 45 vorgesehen ist, die steifigkeitserhöhend wirkt. Dabei ist im Ausführungsbeispiel vorgesehen, dass diese Stützstege 44 bzw. 45 in Längsrichtung 25 des Flachrohres 21 durchgehend vorgesehen ist, so dass mittels dieser Stützstege 44, 45 die Strömungskanäle 23, 24 jeweils in zwei Teilkanäle unterteilt werden. Die Anzahl der Stützstege 44, 45 kann auch variiert werden.

[0067] Eingesetzt in einer Gestaltung gemäß den Fig. 2a bis 2f werden die Kühlmittelkanäle 23, einerseits, und 24, andererseits, in entgegengesetzten Richtungen von Kühlmittel durchströmt, so dass durch den einen dieser Kühlmittelkanäle 23, 24 Kühlmittel vom Kühlmittelkasten 2 in den Kühlmittelkasten 3 strömt und durch den anderen dieser Kühlmittelkanäle 23, 24 Kühlmittel vom Kühlmittelkasten 3 in den Kühlmittelkasten 2 strömt.

[0068] Bei dem anhand der Fig. 2a bis 2f erläuterten Heizkörper, der insbesondere ein gelöteter Heizkörper 1 ist, können beispielsweise die Flachrohre 5 entsprechend der anhand der Fig. 3a bis 3d oder entsprechend der anhand der Fig. 4a bis 4d erläuterten Gestaltung ausgebildet sein. Die anhand Fig. 3a bis 3d bzw. anhand der Fig. 4a bis 4d erläuterten Flachrohre 5 können allerdings auch in anders gestalteten Heizkörpern vorgesehen sein.

[0069] Während bei den aus dem Stand der Technik bekannten Gestaltungen die Wandstärkenauslegung auf die Stelle der höchsten Beanspruchung ausgelegt werden und die restlichen Stellen der Wände überdimensioniert sind, kann - wie das Ausführungsbeispiel zeigt - erfindungsgemäß beispielsweise vorgesehen sind, dass extrudierte Flachrohre mit spezieller Auslegung der Flachrohrwandstärke eingesetzt werden (vgl. Fig. 3a bis 4d), wobei die hochbeanspruchten Stellen eine deutlich höhere Wandstärke besitzen als weniger beanspruchte Bereiche. Dadurch kann in Summe eine Einsparung von Material und / oder Gewicht und ein hochwertiges und prozesssicheres Produkt erzielt werden.

[0070] Ferner muss bei der Gestaltung gemäß dem Ausführungsbeispiel die Verlotung der Sicke nicht mehr gewährleistet werden - was im Stand der Technik erforderlich ist - da diese bereits im Extrudierprozess ausgebildet werden kann bzw. ausgebildet wird. Im Stand der Technik ist hingegen zwangsläufig ein erhöhter Materialsatzesatz und eine erhöhte Kostensituation gegeben, die sich zumindest durch die Gestaltungen gemäß den Ausführungsbeispielen der Erfindung vermeiden lässt.

[0071] Wie angesprochen zeigen die Fig. 3a bis 3d ein Flachrohr 5, dass sich im Heizkörperbereich einsetzen lässt und das unterschiedliche Wandstärken aufweist. Durch zusätzliche Stege 44, 45 auf der Innenseite kann - wie insbesondere Fig. 4c zeigt - die Steifigkeit erhöht werden bzw. weiter erhöht werden.

[0072] Die Sicken 32, 33 können in den Gestaltungen gemäß den Fig. 3a bis 3d bzw. 4a bis 4d beispielsweise alternativ auch so geformt sein wie es in Fig. 5f gezeigt ist. Sie können also insbesondere im Querschnitt jeweils im Wesentlichen V-förmig sein, wobei die Spitze des "V" sowie die der Spitze des "V" gegenüberliegenden Enden abgerundet bzw. geschwungen geformt sind.

[0073] Wie das Ausführungsbeispiel verdeutlicht, können mit einer erfindungsgemäßen Gestaltung ein geringes Gewicht sowie bessere Ergebnisse bei Innendruckbeanspruchungen erreicht werden.

[0074] Der Einsatz extrudierter Flachrohre bei Heizkörpern kann ferner zu geringeren Investitionskosten für den Maschinenpark führen. Es ist nämlich möglich, bei konstanter Außengeometrie der Flachrohre verschiedene Innengeometrien zu realisieren, um auf unterschiedliche Anforderungen leicht reagieren zu können. Dies kann beispielsweise so sein, dass verschiedene Fahrzeugtypen, wie PKW und NKW bzw. für verschiedene Kraftfahrzeugmotoren bei den in Rede stehenden Heizkörpern Flachrohre verwendet werden, die jeweils die gleiche Außengeometrie aufweisen. Die Innengeometrie kann dabei jeweils an den speziellen Anwendungsfall angepasst ausgebildet sein, was sich im Extrudierprozess gut realisieren lässt.

[0075] Folglich können Investitionskosten für zusätzliche oder viele Rollensätze bei Spezialanwendungen entfallen, wie zum Beispiel für die Anwendung im NKW-Bereich für einen Heizkörper mit hoher Innendruckbeanspruchung.

[0076] Anzumerken ist, selbstverständlich auch Ausführungsformen unter die Erfindung fallen, bei denen die angesprochenen Vorteile nicht oder nur teilweise gegeben sind. Die angesprochenen Vorteile sind also solche, die die Erfindung zumindest in bevorzugten Weiterbildung ermöglicht.

Patentansprüche

1. Heizkörper für einen Kühlkreislauf einer luft- oder wasserseitig geregelten Klimaanlage eines Kraftfahrzeuges, wobei der Heizkörper (1) eine Vielzahl von von Kühlmittel durchströmbaren Flachrohren (5) aufweist, die jeweils für die

Begrenzung zumindest eines sich im Flachrohrinneren (22) erstreckenden Kanals (23, 24) eine Flachrohrwand (21) aufweisen,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Flachrohrwand (21) zumindest eines der Flachrohre (5) unterschiedliche Wandstärken (26; 27, 28, 29, 30, 31) aufweist.

2. Heizkörper für einen Kühlkreislauf einer luft- oder wasserseitig geregelten Klimaanlage eines Kraftfahrzeuges, wobei der Heizkörper (1) eine Vielzahl von von Kühlmittel durchströmbaren Flachrohren (5) aufweist, die jeweils für die Begrenzung zumindest eines sich im Flachrohrinneren (22) erstreckenden Kanals (23, 24) eine Flachrohrwand (21) aufweisen, insbesondere nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flachrohre (5) extrudierte Flachrohre (5) sind.
3. Heizkörper nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flachrohrwand (21) wenigstens eines der Flachrohre (5) in zumindest einem quer bzw. senkrecht zur Flachrohr-Längsachse (25) gelegenen Querschnitt unterschiedliche Wandstärken (26, 27, 28, 29, 30, 31) aufweist.
4. Heizkörper nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verhältnis der maximalen Wandstärke zur minimalen Wandstärke des wenigstens einen, unterschiedliche Wandstärken aufweisenden Flachrohres (5) größer als 1,1 ist.
5. Heizkörper nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wandstärken (26, 27, 28, 29, 30, 31) des wenigstens einen unterschiedliche Wandstärken (26, 27, 28, 29, 30, 31) aufweisenden Flachrohres (5) zumindest qualitativ an die im Betrieb und bei Einsatz in einem Kühlkreislauf einer luft- oder wasserseitig geregelten Klimaanlage eines Kraftfahrzeuges auftretenden Spannungsverhältnisse in der Flachrohrwand (21) angepasst sind.
6. Heizkörper nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Heizkörper (5) zumindest einen Kühlmittelkasten (2, 3) aufweist, in welchen die Flachrohre (5) mit zumindest einem ihrer Enden münden.
7. Heizkörper nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Kühlmittelkasten (2) zumindest eine Trennwand (7) aufweist, mittels welcher der Innenraum dieses Kühlmittelkastens (2) in voneinander getrennte Teilkammern (8, 9) unterteilt ist.
8. Heizkörper nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das wenigstens eine, unterschiedliche Wandstärken (26, 27, 28, 29, 30, 31) aufweisende Flachrohr (5) im quer bzw. senkrecht zu seiner Längsachse (25) betrachteten Querschnitt zumindest eine Sicke (32, 33) aufweist.
9. Heizkörper nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flachrohrwand (21) des wenigstens einen, unterschiedliche Wandstärken aufweisenden Flachrohres (5) im quer bzw. senkrecht zu seiner Längsachse (25) betrachteten Querschnitt an zwei gegenüberliegenden Wandabschnitten (34, 35) jeweils eine Sicke (32, 33) ausbildet, wobei diese gegenüberliegenden Wandabschnitte (34, 35) unter Bildung von voneinander getrennten Strömungskanälen (23, 24) für das Kühlmittel aneinander anstoßen.
10. Heizkörper nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trennwand (7) Schlitzte ausbildet, in welche jeweils ein Flachrohr (5) mit einem in seiner Längsrichtung (25) gesehenen Ende eingesteckt ist, wobei das jeweilige Flachrohr (5) von dem jeweiligen Schlitz im quer bzw. senkrecht zur Längsachse (25) des Flachrohres (5) gesehenen Querschnitt von außen umgriffen wird, und zwar so, dass zumindest ein den Schlitz begrenzender Abschnitt der Trennwand (7) in eine Sicke (32, 33) des Flachrohres (5) eingreift.
11. Heizkörper nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Heizkörper (1) wenigstens eine Reihe gestapelter Flachrohre (5) aufweist, wobei die jeweils benachbarten Flachrohre (5) beabstandet zueinander angeordnet sind und in den damit gebildeten Zwischenräumen zwischen jeweils benachbarten Flachrohren (5) Wellrippen (6) für eine Luftdurchströmung vorgesehen sind.
12. Heizkörper nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das wenigstens eine, unterschiedliche Wandstärken (26, 27, 28, 29, 30, 31) aufweisende Flachrohr (1) einen oder mehrere Stützstege (44, 45) aufweist, die bzw. der sich im Inneren (22) des Flachrohres (1) an gegenüberliegenden Wandabschnitten

der Flachrohrwand (21) abstützen.

5 13. Klimagerät für eine Klimaanlage eines Kraftfahrzeugs mit einer Ansaugereinrichtung zum Ansaugen von Luft, mit einer Luftausgabereinrichtung für die Ausgabe von Luft, mit einem von angesaugter Luft durchströmbar Verdampfer und mit einem angesaugter Luft durchströmbar Heizkörper (1), **dadurch gekennzeichnet, dass** der Heizkörper (1) gemäß einem der vorangehenden Ansprüche ausgebildet ist.

10 14. Kühlkreislauf für eine luft- oder wasserseitig geregelten Klimaanlage eines Kraftfahrzeuges, **dadurch gekennzeichnet, dass** in diesem Kühlkreislauf ein Heizkörper (1) integriert ist, der eine Vielzahl von von dem Kühlmittel des Kühlkreislaufes durchströmbarer Flachrohre (1) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Heizkörper (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12 ausgebildet ist.

15 15. Klimaanlage für ein Kraftfahrzeug, **dadurch gekennzeichnet, dass** diese Klimaanlage einen Heizkörper (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12 und / oder ein Klimagerät gemäß Anspruch 13 und / oder einen Kühlkreislauf gemäß Anspruch 14 aufweist.

20

25

30

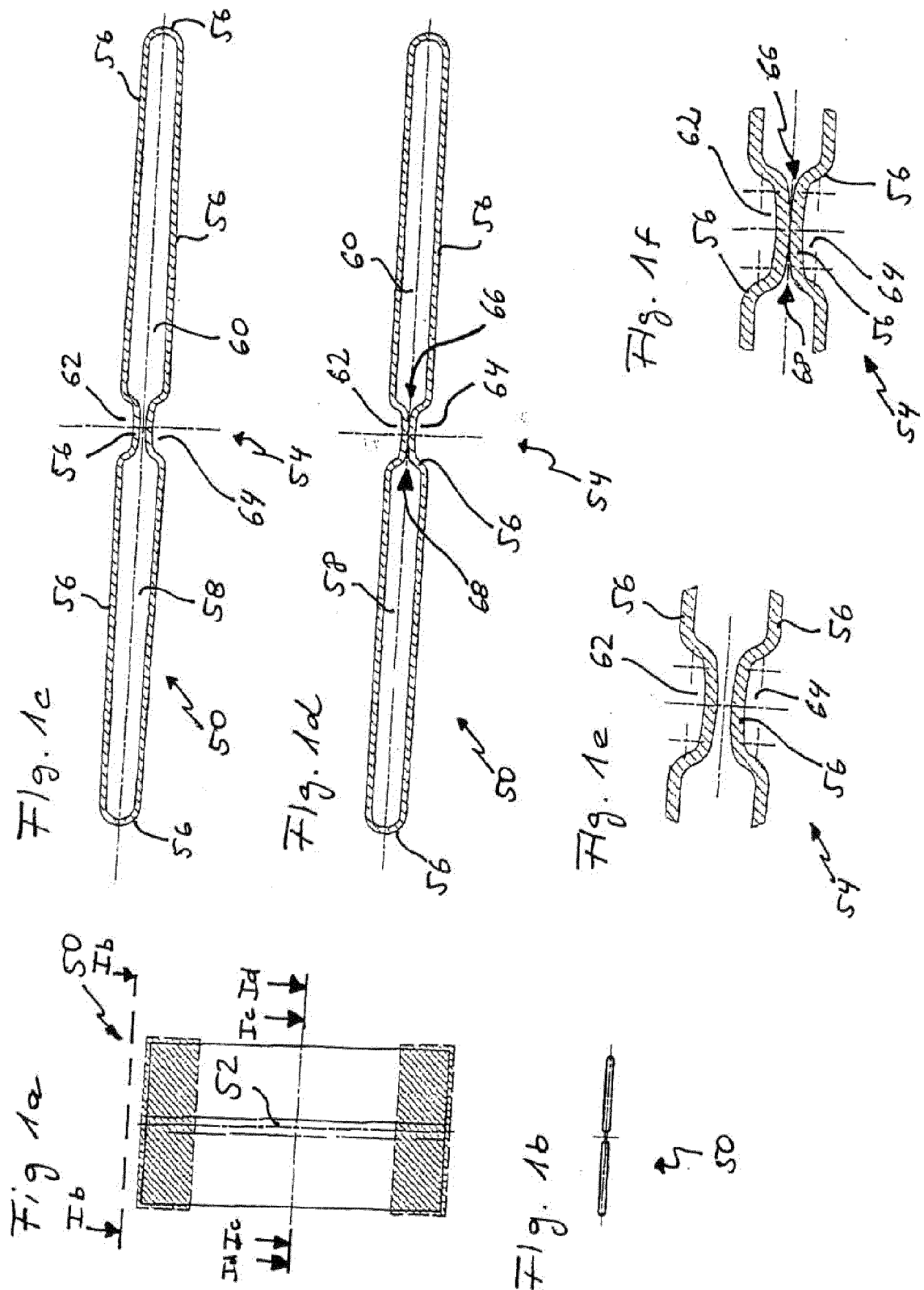
35

40

45

50

55



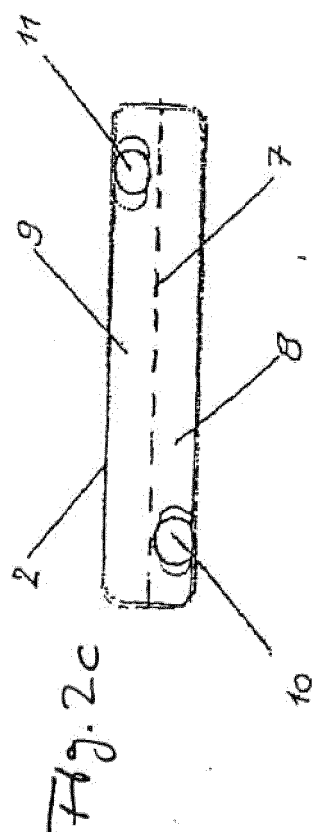
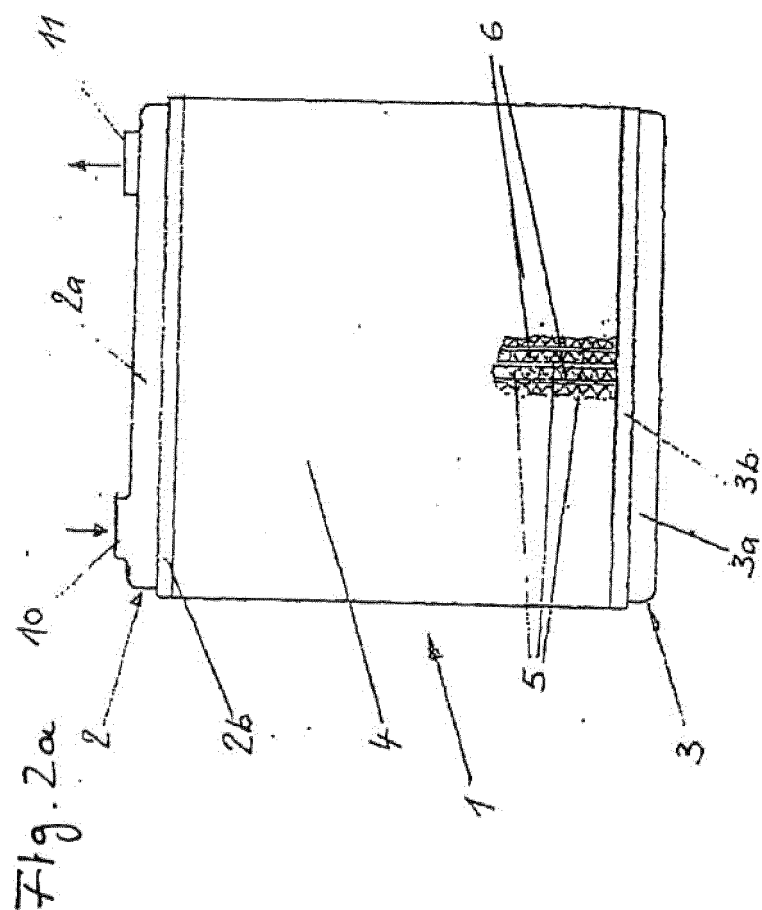
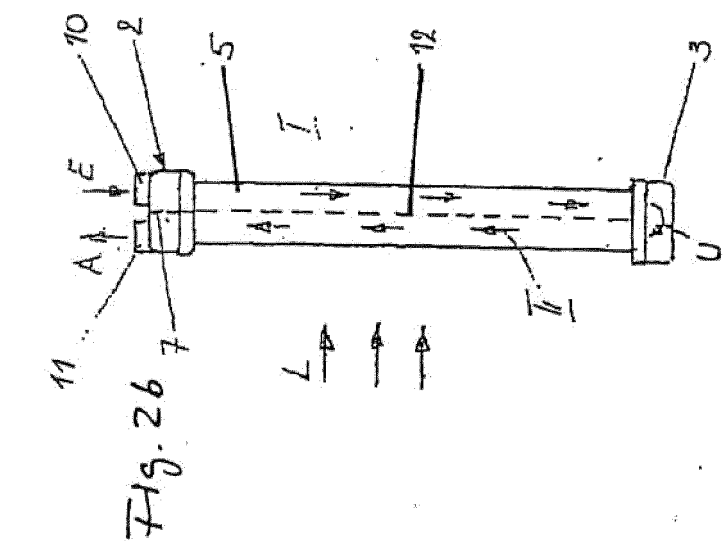


Fig. 3a

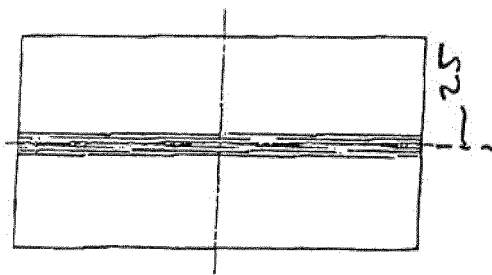
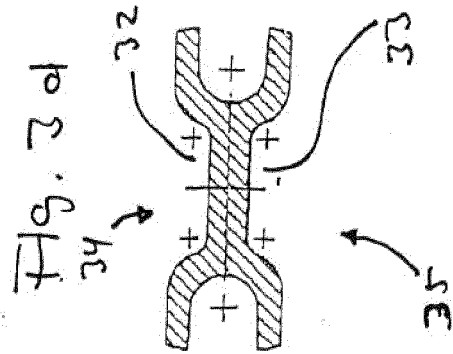
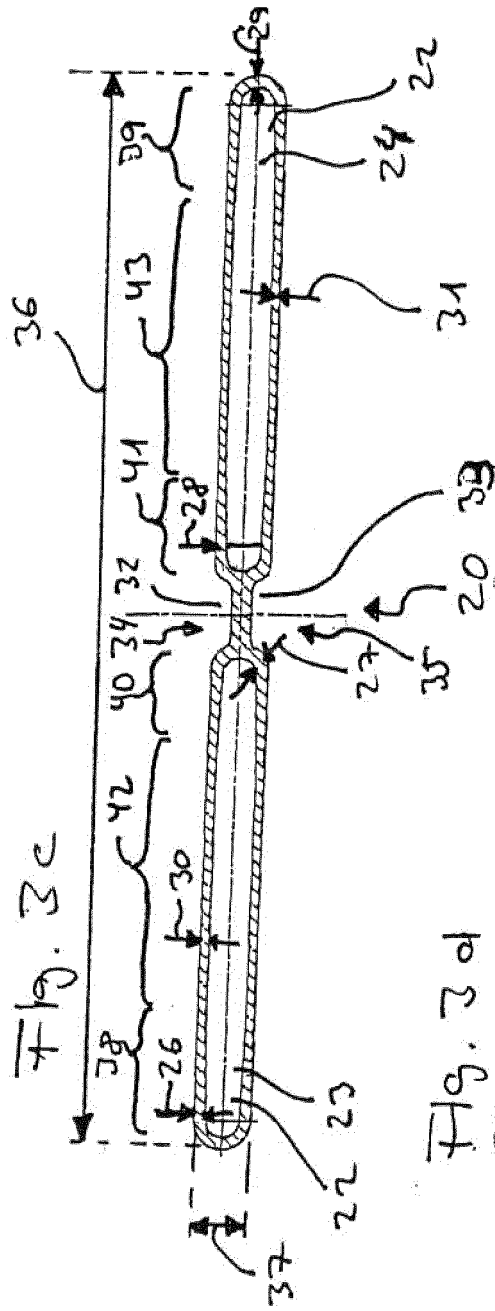
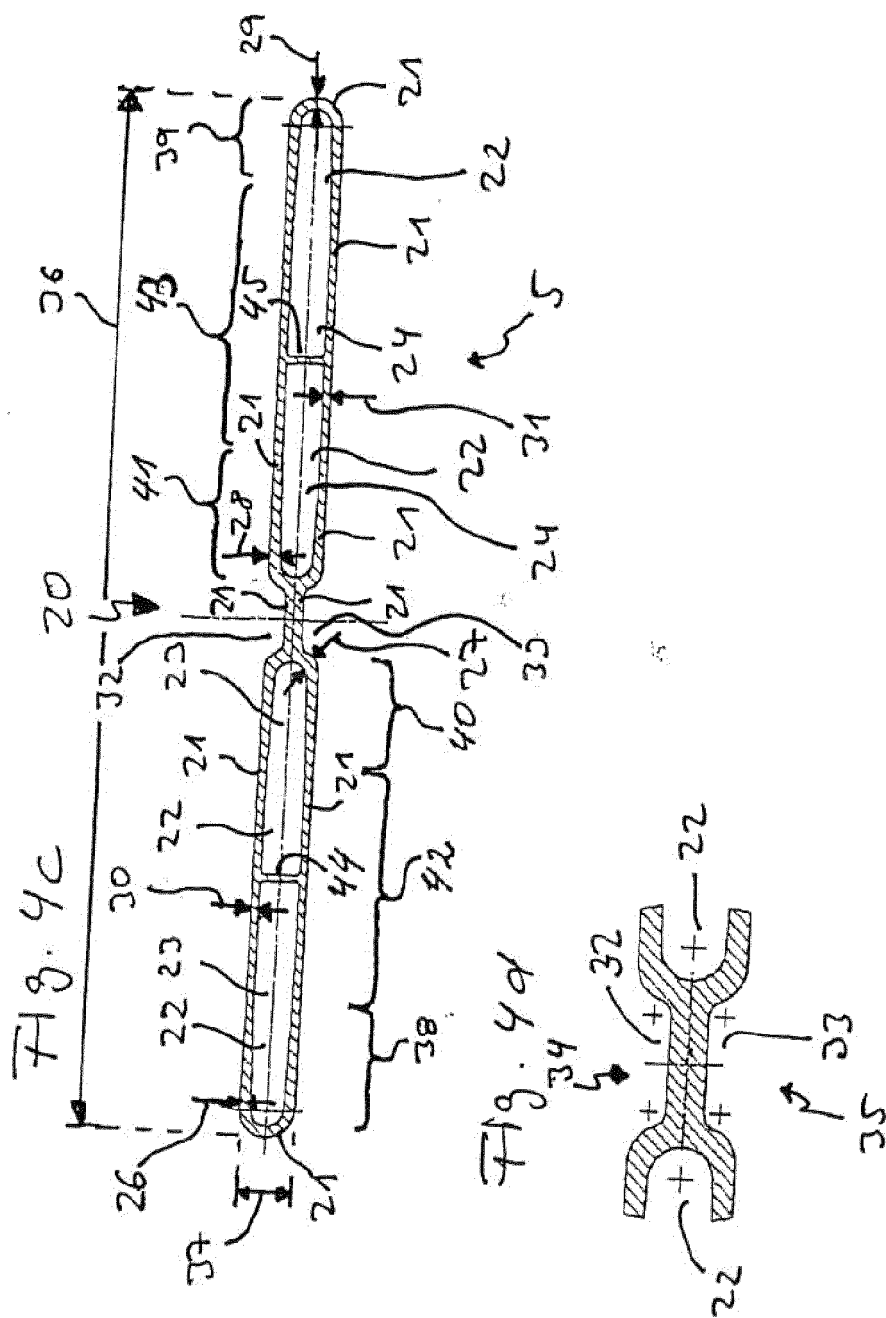
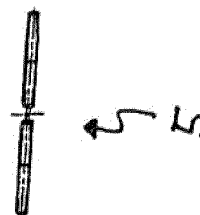
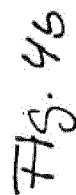
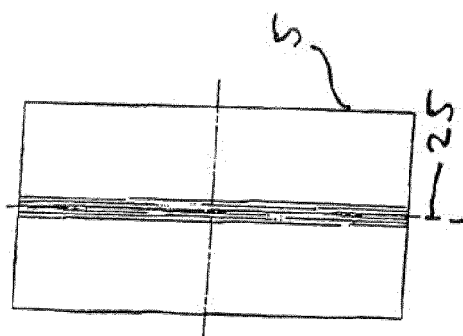
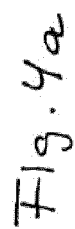
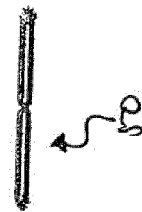
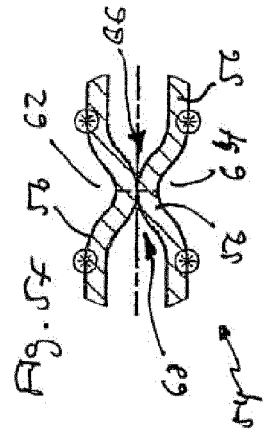
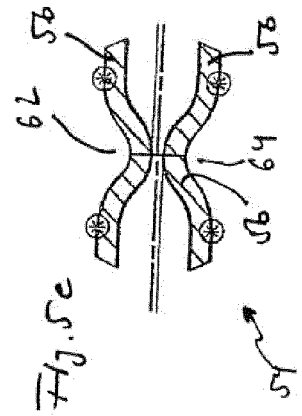
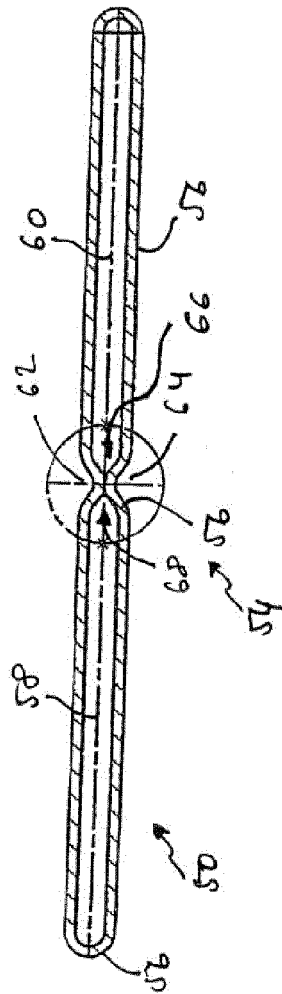
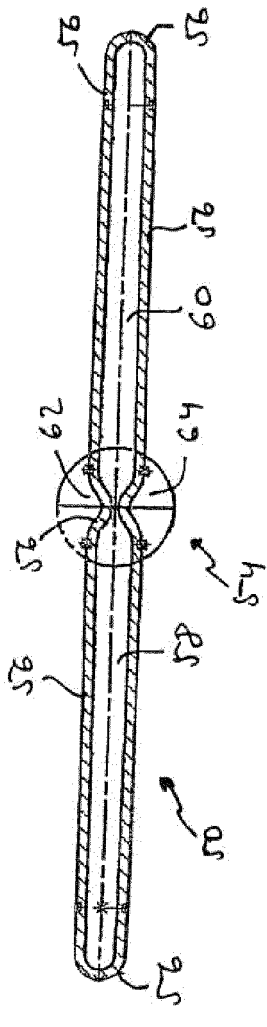
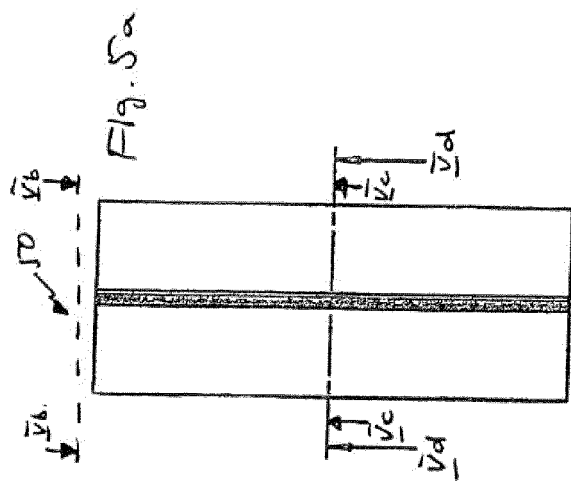


Fig. 3b









EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 15 18 4912

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2004/076930 A2 (BEHR GMBH & CO KG [DE]; FISCHER EWALD [DE]; JUNG MATTHIAS [DE]; SEEWAL) 10. September 2004 (2004-09-10)	1-7, 11-15	INV. F28D1/053 F28F1/02 F28F9/02
Y	* Seite 1, Zeile 12 - Zeile 18 * * Seite 7, Zeile 23 - Seite 8, Zeile 12 * * Seite 17, Zeile 19 - Seite 18, Zeile 5 * * Ansprüche 2-5,17-20 * * Abbildungen 1-11 *	8-12	
X	US 2003/141048 A1 (LEE SANGOK [KR] ET AL) 31. Juli 2003 (2003-07-31)	1-6, 11-15	
Y	* Absätze [0002], [0044], [0045], [0055], [0060] - [0065], [0082] - [0084] * * Ansprüche 16-20 * * Abbildungen 1-7 *	8-12	
X	EP 1 014 024 A1 (ZEXEL CORP [JP] ZEXEL VALEO CLIMATE CONTR CORP [JP]) 28. Juni 2000 (2000-06-28)	1,3,5,8	
Y	* Absätze [0014] - [0016], [0021] - [0023], [0028], [0029], [0037] - [0040] * * Anspruch 1 * * Abbildungen 1-6 *	9,10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F28D F28F
Y	WO 2005/085738 A (BEHR GMBH & CO KG [DE]; HEUSS HANS-PETER [DE]; KOHL MICHAEL [DE]; LOES) 15. September 2005 (2005-09-15)	8-10	
	* Seite 17, Zeile 23 - Seite 19, Zeile 14 * * Abbildungen 1,2 *		
Y	DE 199 20 102 A1 (BEHR GMBH & CO [DE]) 9. November 2000 (2000-11-09)	8-10	
	* das ganze Dokument *		
		-/--	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 11. Dezember 2015	Prüfer Oliveira, Casimiro
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE 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		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 15 18 4912

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 429 101 A (MODINE MFG CO [US]) 16. Juni 2004 (2004-06-16) * Zusammenfassung * * Absätze [0011], [0012], [0028] - [0031] * * Ansprüche 11,12 * * Abbildungen 1-5 *	1-3	
X	ANONYMOUS: "High performance, high strength, light weight, multi-port extruded tube", RESEARCH DISCLOSURE, MASON PUBLICATIONS, HAMPSHIRE, GB, Bd. 354, Nr. 29, Oktober 1993 (1993-10), XP007119365, ISSN: 0374-4353 * das ganze Dokument *	1-3,5	
Y	EP 1 359 383 A (BEHR GMBH & CO [DE]) 5. November 2003 (2003-11-05) * das ganze Dokument *	8,9	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 11. Dezember 2015	Prüfer Oliveira, Casimiro
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 15 18 4912

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

11-12-2015

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	WO 2004076930 A2	10-09-2004	AT 354769 T DE 20303139 U1 EP 1601915 A2 JP 4555280 B2 JP 2006519352 A US 2007163766 A1 WO 2004076930 A2	15-03-2007 18-06-2003 07-12-2005 29-09-2010 24-08-2006 19-07-2007 10-09-2004
20	US 2003141048 A1	31-07-2003	CN 1618003 A EP 1476709 A1 JP 3962798 B2 JP 2005516176 A KR 20030065269 A US 2003141048 A1 WO 03064952 A1	18-05-2005 17-11-2004 22-08-2007 02-06-2005 06-08-2003 31-07-2003 07-08-2003
25	EP 1014024 A1	28-06-2000	DE 69821372 D1 DE 69821372 T2 EP 1014024 A1 JP 3212268 B2 JP H1163872 A US 2001049878 A1 WO 9908060 A1	04-03-2004 28-10-2004 28-06-2000 25-09-2001 05-03-1999 13-12-2001 18-02-1999
30	WO 2005085738 A	15-09-2005	AT 518108 T DE 102005010305 A1 EP 1728038 A1 JP 4653803 B2 JP 2007526431 A KR 20060126583 A US 2007186575 A1 WO 2005085738 A1	15-08-2011 22-09-2005 06-12-2006 16-03-2011 13-09-2007 07-12-2006 16-08-2007 15-09-2005
35	DE 19920102 A1	09-11-2000	DE 19920102 A1 JP 2000320995 A US 6343645 B1	09-11-2000 24-11-2000 05-02-2002
40	EP 1429101 A	16-06-2004	BR 0305932 A CA 2450395 A1 EP 1429101 A2 JP 2004191044 A MX PA03011071 A US 2004112576 A1	31-08-2004 11-06-2004 16-06-2004 08-07-2004 24-06-2004 17-06-2004
45	EP 1359383 A	05-11-2003	DE 10319226 A1 EP 1359383 A2	13-11-2003 05-11-2003

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 15 18 4912

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

11-12-2015

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	-----			
20				
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82