

(19)



(11)

**EP 2 096 398 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**02.09.2009 Patentblatt 2009/36**

(51) Int Cl.:  
**F28F 9/02 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **09000386.4**

(22) Anmeldetag: **14.01.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
 HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL  
 PT RO SE SI SK TR**  
 Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA RS**

- **Emrich, Karsten**  
70599 Stuttgart (DE)
- **Hassdenteufel, Klaus**  
70839 Gerlingen (DE)
- **Moldovan, Florian**  
70569 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: **28.02.2008 DE 102008011579**

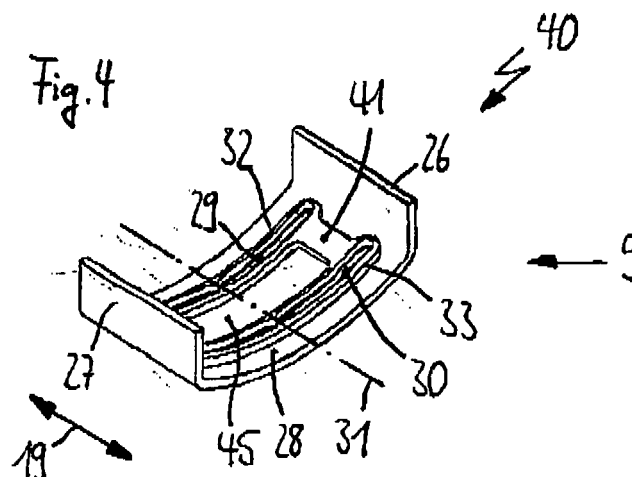
(74) Vertreter: **Grauel, Andreas**  
**Behr GmbH & Co. KG**  
**Intellectual Property, G-IP**  
**Mauserstrasse 3**  
**70469 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:  
 • **Schneller, Ulli**  
**71272 Renningen (DE)**

### (54) **Bodenblech eines Sammelkastens für Kühlwasser und Wärmeträger für Kraftfahrzeuge**

(57) Die Erfindung betrifft ein Bodenblech eines Sammelkastens für Kühlwasser eines Wärmeübertragers, welches entlang seiner Längserstreckung nebeneinander angeordnete Durchzüge aufweist, durch welche hindurch Kühlwasserrohre angeordnet sein können,

wobei sich das Bodenblech dadurch auszeichnet, dass zwischen zwei unmittelbar benachbarten Durchzügen eine Verstärkungssicke angeordnet ist und dass das Bodenblech quer zu seiner Längserstreckung gebogen ist, wodurch ein wesentlich verwindungssteiferes Bodenblech bereit gestellt ist.



**EP 2 096 398 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft zum einen ein Bodenblech eines Sammelkastens für Kühlwasser eines Wärmeübertragers, welches entlang seiner Längserstreckung nebeneinander angeordnete Durchzüge aufweist, durch welche hindurch Kühlwasserrohre angeordnet sein können. Zum anderen betrifft die Erfindung einen Wärmeübertrager für Kraftfahrzeuge mit Kühlwasserrohren und mit Bodenblechen, welche Durchzüge aufweisen, durch welche die Kühlrohre durch die Bodenbleche hindurch geführt sind.

**[0002]** Ein derartiges Bodenblech kann gemeinsam mit einem Außenblech einen zweiteiligen Kühlwassersammelkasten eines Wärmeübertragers bilden, indem die beiden Bleche etwa miteinander verpresst werden. Das Bodenblech ist hierbei der den Kühlrohren zugewandte Teil des Kühlwassersammelkastens, wobei die Kühlrohre durch die Durchzüge hindurch in den Kühlwassersammelkasten hinein ragen.

**[0003]** Die Bodenbleche tragen wesentlich zur Stabilität der Kühlwassersammelkästen und somit auch zur Stabilität eines gesamten Wärmeübertragers bei, da Wärmeübertrager in der Regel mit zwei solchen Kühlwassersammelkästen, nämlich einen Einlaufkühlwasserkasten und einen Ablaufkühlwasserkasten, ausgestattet sind. Dementsprechend sind Bodenbleche aus dem Stand der Technik auch gut bekannt sowie in den unterschiedlichsten Bauvarianten erhältlich.

**[0004]** Beispielsweise ist aus der Offenlegungsschrift DE 103 43 239 A1 ein Wärmeübertrager mit einem Rohrboden eines Sammelkastens bekannt, bei welchem die in dem Rohrboden vorhandenen Durchzüge zusätzlich von Flanken eingefasst sind. Diese Flanken verleihen dem Rohrboden eine zusätzliche Steifigkeit. Da die Flanken hierbei Erhebungen des Rohrbogens bilden, ist mittels zwei unmittelbar benachbarter Flanken zwangsläufig jeweils eine Sicke ausgebildet. Ein derart gestalteter Rohrboden hat somit vorteilhafter Weise eine wesentlich höhere Steifigkeit als ein Rohrboden, bei welchem auf derartige Flanken verzichtet ist.

**[0005]** In der Patentschrift US 6,446,337 B1 ist ein Verfahren beschrieben, mittels welchem Durchzüge für Kühlrohre in einen Rohrboden eines Wärmeübertragers eingestanzt werden können. Im Zuge des hier beschriebenen Stanzprozesses bilden sich Flanken um diese Durchzüge herum aus, wobei zwei unmittelbar benachbarte Flanken auch hier gemeinsam eine Sicke ausbilden. Hierdurch kann der Rohrboden insbesondere sehr steif gestaltet werden und der Rohrboden kann im Einbauzustand dem gesamten Wärmeübertrager eine vorteilhafte Steifigkeit bzw. Festigkeit verleihen.

**[0006]** Leider reicht die hierdurch erzielte gute Rohrbodensteifigkeit bzw. -festigkeit nicht immer aus, um einen ausreichend steifen Wärmeübertrager bereit stellen zu können, so dass es unverzichtbar ist, entsprechend dickwandige Bleche zur Herstellung der Rohrböden zu verwenden.

**[0007]** Es ist Aufgabe vorliegender Erfindung einen gattungsgemäßen Rohrboden für einen Wärmeübertrager derart weiter zu bilden, dass dem Rohrboden im Wesentlichen bei gleichem oder geringerem Materialeinsatz eine bessere Bodensteifigkeit und/oder Bodenfestigkeit innewohnt.

**[0008]** Die Aufgabe der Erfindung wird von einem Bodenblech eines Sammelkastens für Kühlwasser eines Wärmeübertragers, welches entlang seiner Längserstreckung nebeneinander angeordnete Durchzüge aufweist, durch welche hindurch Kühlwasserrohre angeordnet sein können, gelöst, wobei sich das Bodenblech dadurch auszeichnet, dass zwischen zwei unmittelbar benachbarten Durchzügen eine Verstärkungssicke angeordnet ist und dass das Bodenblech quer zu seiner Längserstreckung gebogen ist.

**[0009]** Vorteilhafter Weise erlaubt die Kombination aus Verstärkungssicke und gebogenem Bodenblech bei baulich sehr einfacher Konstruktion, eine besonders hohe Steifigkeit und/oder Festigkeit des Bodenblechs zu erzielen, ohne hierzu eine höhere Materialstärke hinsichtlich des Bodenbleches verwenden zu müssen.

**[0010]** Insbesondere interessiert vorliegend der Aufnahmebereich des gebogenen Bodenbleches, in welchem die Durchzüge angeordnet sind. Entscheidend ist, dass dieser Aufnahmebereich gebogen ist, um gemeinsam mit den dort angeordneten Verstärkungssicken eine vorteilhafte Versteifung des vorliegenden gebogenen Bodenbleches zu gewährleisten.

**[0011]** Ein derartiges Bodenblech kann vorteilhaft im Zusammenhang mit etwa einem Außenblech, insbesondere bei zweiteiligen Sammelkästen, eingesetzt werden. Das Bodenblech ist den Kühlrohren des Wärmeübertragers in der Weise zugewandt, dass es von den Kühlrohren durchstoßen werden kann. Hierzu weist das Bodenblech Durchzüge auf, in welche die Kühlrohre eingesteckt werden können. Die Durchzüge bilden somit Durchbrüche in dem Bodenblech, deren Innendurchmesser idealerweise genau auf die Außendurchmesser der Kühlrohre abgestimmt sind. Idealerweise sind die Durchzüge in einem gebogenen Durchzügeaufnahmebereich des Bodenbleches vorgesehen.

**[0012]** Der Begriff "Sammelkasten" beschreibt hierbei jegliche Einrichtungen, die als Kühlwassereinlaufeinrichtung oder als Kühlwasserablaufeinrichtung an einem Wärmeübertrager eingesetzt werden können.

**[0013]** Es versteht sich, dass der "Wärmeübertrager" in den verschiedensten Bereichen Verwendung finden kann, in welchen Wärmeenergie von einem ersten Medium auf ein weiteres Medium übertragen werden soll. Ein Haupteinsatzgebiet des hier beschriebenen Wärmeübertragers liegt im Bereich des Kraftfahrzeugwesens.

**[0014]** Mit dem Begriff "Kühlwasser" ist jegliches flüssiges Kühlmittel erfasst, welches dazu geeignet ist, Wärmeenergie aufzunehmen, zu transportieren und an geeigneter Stelle wieder abzugeben.

**[0015]** Eine bevorzugte Ausführungsvariante sieht vor, dass das Bodenblech quer zu seiner Längserstreckung

kung mit einem Außenradius  $r$  mit einem Wert zwischen 15 mm und 46 mm gebogen ist. Dabei ist der Außenradius  $r$  vorteilhaft von der Bautiefe des Bodenblechs quer zur Längserstreckung abhängig. Dabei ist der Außenradius  $r$  durch die Formel  $r = T/2/(\sin(a))$  mit  $T =$  Bautiefe des Bodenblechs und  $a$  ist ein Winkel im Bereich zwischen  $37^\circ$  und  $40^\circ$ , vorzugsweise etwa  $38,5^\circ$ . Bei einer Bautiefe  $T$  des Bodens von 19 mm bis 21 mm ergibt sich vorteilhaft ein Radius  $r$  von ca. 17 mm. Bei einer Bautiefe  $T$  des Bodens von 27 mm bis 30 mm ergibt sich vorteilhaft ein Radius  $r$  von ca. 23 mm. Bei einer Bautiefe  $T$  des Bodens von 35 mm bis 37 mm ergibt sich vorteilhaft ein Radius  $r$  von ca. 30 mm. Bei einer Bautiefe  $T$  des Bodens von 43 mm bis 45 mm ergibt sich vorteilhaft ein Radius  $r$  von ca. 36 mm. Bei einer Bautiefe  $T$  des Bodens von 55 mm bis 57 mm ergibt sich vorteilhaft ein Radius  $r$  von ca. 46 mm. Dabei gilt  $r = U/2\pi$  gilt. U definiert sich aus einem fiktiven Kreisumfang, der von dem gebogenen Bodenblech vorgegeben wird. Der Radius  $r$  ergibt sich durch ein Optimum zwischen einer Spannung am Boden im Bereich des Rohrendes und einer Spannung im Bereich der Rohrmitte. Dabei nimmt die Spannung im Bereich des Rohrendes mit abnehmendem Radius ab und gleichzeitig nimmt die Spannung in der Rohrmitte mit abnehmender Spannung zu. Dadurch entstehen konkurrierende Effekte, die bei einer Bodentiefe von 35 mm bis 37 mm zu einem Optimum bei einem Radius von 30 mm führen. Bei abweichenden Bautiefen ergeben sich entsprechend andere Radien  $r$ .

**[0016]** Vorteilhafter Weise kann das Bodenblech bzw. der gebogene Durchzügeaufnahmebereich derart steif ausgebildet werden, dass zudem auf bisher erforderliche zusätzlich Verstärkungsbauteile, wie beispielsweise Zuganker, verzichtet werden kann. Hierdurch kann ein Wärmeübertrager wesentlich kompakter bauen als herkömmliche Wärmeübertrager.

**[0017]** Es versteht sich, dass die vorgesehene Verstärkungssicke vielfältig gestaltet sein kann. Eine besonders erwähnenswerte Erhöhung der Steifigkeit bzw. der Festigkeit des vorliegenden Bodenbleches kann erzielt werden, wenn die Verstärkungssicke beabstandet von den Durchzügen an dem Bodenblech angeordnet ist. Hierbei wird die Verstärkungssicke insbesondere nicht von den die Durchzüge umrandenden Flanken gebildet, wie es im Stand der Technik üblich ist. Vielmehr sind Erhebungen bzw. Senken, welche eine Verstärkungssicke bilden, von derartigen Flanken verschieden.

**[0018]** Dementsprechend sieht eine vorteilhafte Ausführungsvariante vor, dass die Verstärkungssicke beabstandet von einer die Durchzüge umrandenden Flanke an dem Bodenblech angeordnet ist. Vorteilhafter Weise wird zum einen bereits durch die Flanke eine gute Erhöhung der Steifigkeit bzw. der Festigkeit des vorliegenden Bodenbleches erreicht. Zum anderen wird eine zusätzliche Erhöhung der Steifigkeit bzw. der Festigkeit des vorliegenden Bodenbleches insbesondere mittels der Erhebungen der Verstärkungssicke erzielt.

**[0019]** Ist die Verstärkungssicke unabhängig von einer

die Durchzüge umrandenden Flanke an dem Bodenblech angeordnet, kann die Verstärkungssicke vorteilhafter Weise unabhängig von der Flanke die Steifigkeit bzw. die Festigkeit des vorliegenden Bodenbleches weiter erhöhen.

**[0020]** Die Stabilität des gebogenen Bodenbleches lässt auch verbessern, wenn die Flanken der Durchzüge auf einer ersten Seite des gebogenen Bodenbleches und Erhebungen der Verstärkungssicken auf einer der ersten Seite gegenüberliegenden zweiten Seite des gebogenen Bodenbleches ausgebildet sind.

**[0021]** Die Verstärkungssicke kann an dem Bodenblech darüber hinaus verschieden orientiert angeordnet sein. Ist die Verstärkungssicke als eine Querverstärkungssicke quer zur Längserstreckung des Bodenblechs angeordnet, versteift sie das Bodenblech im Wesentlichen quer zu der Längserstreckung. Dies ist besonders vorteilhaft bei Wärmeübertragern, die relativ tief bauen.

**[0022]** Kumulativ oder alternativ kann zwischen zwei unmittelbar benachbarten Durchzügen wenigstens eine Längsverstärkungssicke längs zur Längserstreckung des Bodenbleches angeordnet sein. Mittels einer solchen Längsverstärkungssicke kann das Bodenblech insbesondere hinsichtlich seiner Länge zusätzlich gut versteift werden.

**[0023]** Bei einer diesbezüglichen Ausführungsvariante kann vorgesehen sein, dass die Längsverstärkungssicke mittig an dem Bodenblech angeordnet ist. Um hierbei auch quer zum Bodenblech einer Versteifung erzielen zu können, kann die Längsverstärkungssicke bereiter ausgebildet sein. Beispielsweise weist die Längsverstärkungssicke eine Breite auf, die mehr als ein Drittel der Bodenblechbreite einnimmt.

**[0024]** Es versteht sich, dass auch mehr als eine Längsverstärkungssicke zwischen zwei unmittelbar benachbarten Durchzügen vorhanden sein kann, wenn sie entsprechend schmal ausgebildet sind.

**[0025]** Bei einer hierzu vorteilhaften Ausführungsvariante ist vorgeschlagen, dass zwischen zwei unmittelbar benachbarten Durchzügen zwei Längsverstärkungssicken auf unterschiedlichen Seiten der Bodenblechmittellachse angeordnet sind. Durch eine derartige Doppellängsverstärkungssicke kann ebenfalls eine vorteilhafte Erhöhung der Steifigkeit bzw. der Festigkeit des vorliegenden Bodenbleches erreicht werden.

**[0026]** Beispielsweise sind die beiden Längsverstärkungssicken links und rechts mit einem identischen Abstand zu der Bodenblechmittellachse angeordnet, so dass das Bodenblech symmetrisch bauen kann, wodurch sich weitestgehend homogene Steifigkeits- bzw. Festigkeitseigenschaften am Bodenblech einstellen können.

**[0027]** Auch kann die Längsverstärkungssicke in eine Flanke oder mehrere Flanken der Durchzüge übergehen, um so die Steifigkeit und Festigkeit des Bodenblechs weiter erhöhen zu können.

**[0028]** Eine entsprechend vorteilhafte Ausführungsvariante sieht vor, dass die Durchzüge jeweils von einer

Flanke umrandet sind und zwei unmittelbar benachbarte Flanken mittels einer Längsverstärkungssicke miteinander verbunden sind. Durch eine derartige Verbindung zwischen einer Längsverstärkungssicke und wenigstens einer Flanke kann das Bodenblech auch steifer bauen.

**[0029]** Die Aufgabe der Erfindung wird auch von einem Wärmeübertrager für Kraftfahrzeuge mit Kühlrohren und mit Bodenblechen, welche Durchzüge aufweisen, durch welche die Kühlrohre durch die Bodenbleche hindurch geführt sind, gelöst, wobei sich der Wärmeübertrager durch ein Bodenblech nach wenigstens einem der vorstehenden Merkmale auszeichnet.

**[0030]** Insbesondere bei Wärmeübertragern, welche vollständig aus Aluminium oder vollständig aus einer Aluminium-Legierung hergestellt sind, bringen derart versteifte Bodenbleche einen erheblichen Vorteil, da Aluminium eine geringere Festigkeit aufweist als beispielsweise Stahl. Deshalb ist das hier beschriebene Bodenblech besonders vorteilhaft im Zusammenhang mit einem aus Aluminium gefertigten Wärmeübertrager.

**[0031]** Weitere Vorteile, Ziele und Eigenschaften vorliegender Erfindung werden anhand nachfolgender Beschreibung anliegender Zeichnung erläutert, in welcher beispielhaft ein Wärmeübertrager und verschiedenen ausgebildete Bodenbleche dargestellt sind.

**[0032]** Es zeigt

Figur 1 schematisch eine Ansicht eines Wärmeübertragers mit zwei Kühlwassersammelkästen, die jeweils ein gebogenes Bodenblech mit Durchzügen für Kühlwasserrohre aufweisen,

Figur 2 schematisch eine Seitensicht eines ersten gebogenen Bodenblechs mit Durchzügen und mit einer Längsverstärkungssicke,

Figur 3 schematisch eine Aufsicht eines Ausschnittes des ersten gebogenen Bodenblechs aus der Figur 2,

Figur 4 schematisch eine perspektivische Ansicht eines weiteren gebogenen Bodenblechs mit Durchzügen und mit zwei Längsverstärkungssicken,

Figur 5 schematisch eine Seitenansicht des weiteren gebogenen Bodenblechs aus der Figur 4,

Figur 6 schematisch eine Aufsicht eines Ausschnittes des weiteren gebogenen Bodenblechs aus den Figuren 4 und 5,

Figur 7 schematisch eine Seitenansicht eines alternativen, gebogenen Bodenblechs mit Durchzügen und mit einer Querversteifungssicke, und

Figur 8 schematisch eine Aufsicht eines Ausschnittes

des gebogenen Bodenblechs aus der Figur 7.

**[0033]** Der in der Figur 1 gezeigte Wärmeübertrager 1 kann beispielsweise in Kraftfahrzeugen eingesetzt werden, um Kühlwasser eines Verbrennungsmotors (hier nicht gezeigt) zu kühlen. Der Wärmeübertrager 1 umfasst in diesem Ausführungsbeispiel einen Grundkörper 2, an welchem ein Kühlwassereinlaufkasten 3 und ein Kühlwasserablaufkasten 4 angeordnet sind.

**[0034]** Zwischen den beiden Kühlwasserkästen 3 und 4 verlaufen Kühlwasserrohre 5 (hier nur exemplarisch beziffert), so dass ein zu kühlendes Kühlwasser von dem Kühlwassereinlaufkasten 3 zu dem Kühlwasserablaufkasten 4 durch den Wärmeübertrager 1 fließen kann. Um eine Wärmeableitung der dem Kühlwasser innewohnenden Wärmeenergie wesentlich zu verbessern, sind zwischen den einzelnen Kühlwasserrohren 5 Kühlrippenwellen 6 angeordnet, die sich von dem Kühlwassereinlaufkasten 3 bis zu dem Kühlwasserablaufkasten 4 erstrecken. Jede der Kühlrippenwellen 6 stellt eine Vielzahl an Kühlrippen 7 an dem Wärmeübertrager 1 zur Verfügung. Mittels der zur Verfügung gestellten Kühlrippen 7 wird die Gesamtableitfläche für Wärmeenergie des Wärmeübertragers 1 vorteilhafter Weise erhöht, wodurch wiederum die Kühlleistung des Wärmeübertragers 1 verbessert werden kann. In der Mitte des Wärmeübertragers 1 ist ein vertikal verlaufender Haltesteg 8 vorgesehen, mittels welchem die Kühlrohre 5 zusätzlich gehalten werden können.

**[0035]** Sowohl der Kühlwassereinlaufkasten 3 als auch der Kühlwasserablaufkasten 4 sind jeweils aus einem gebogenen Bodenblech 9 und einem gebogenen Außenblech 10 zusammen gesetzt (hier nur hinsichtlich des Kühlwassereinlaufkastens 3 beziffert).

**[0036]** Beide Bleche 9 und 10 sind an einer Naht 11 flüssigkeitsdicht miteinander verpresst und an der Oberseite 12 mit einem ersten Verschluss 13 und an der Unterseite 14 mit einem weiteren Verschluss 15 verschlossen. Im Bereich der Oberseite 12 verfügt der Kühlwassereinlaufkasten 3 zudem über einen Kühlwasserzulauf 16, während der Kühlwasserablaufkasten 4 im Bereich der Unterseite 14 einen Kühlwasserablauf 17 aufweist.

**[0037]** Das jeweilige gebogene Bodenblech 9 des Kühlwassereinlaufkastens 3 bzw. des Kühlwasserablaufkastens 4 ist gegenüber den einzelnen Kühlwasserrohren 5 derart angeordnet, dass die Kühlwasserrohre 5 im Wesentlichen in einem rechten Winkel 18 zu der Längserstreckung 19 ausgerichtet sind.

**[0038]** Während der Kühlwasserzulauf 16 bzw. der Kühlwasserablauf 17 jeweils an dem entsprechenden Außenblech 10 vorgesehen sind, kommunizieren die Kühlwasserrohre 5 mit dem jeweiligen gebogenen Bodenblech 9 des Kühlwassereinlaufkastens 3 bzw. des Kühlwasserablaufkastens 4, indem sie Durchzüge 20 des gebogenen Bodenbleches 9 durchstoßen.

**[0039]** Ausführungsbeispiele zu vorteilhaft gestalteten Bodenblechen 9 sind in den Figuren 2 bis 8 gezeigt. Hierbei können gleiche oder gleichwirkende Bauteile bzw.

Bauteilgruppen der Einfachheit halber mit gleichen Bezugsziffern gekennzeichnet sein.

**[0040]** Das in den Figuren 2 und 3 gezeigte erste Ausführungsbeispiel 25 illustriert ein gebogenes Bodenblech 9, welches im Wesentlichen u-förmig ausgebildet ist und an seinen Seitenbereichen mit einem ersten Schenkel 26 und einem zweiten Schenkel 27 abschließt. Die beiden Schenkel 26 und 27 verlaufen im Wesentlichen parallel zueinander. Zwischen den beiden Schenkeln 26 und 27 erstreckt sich ein gebogener Durchzügeaufnahmebereich 28 mit einem Radius  $r$  entlang der Längserstreckung 19 des gebogenen Bodenbleches 9, in welchem die Durchzüge 20 angeordnet sind. Dadurch, dass der gebogene Durchzügeaufnahmebereich 28 - und damit auch das gebogene Bodenblech 9 - mit einem Radius  $r$  gebogen ist, wird eine gute Steifigkeit erzielt.

**[0041]** Nach der Figur 3 sind zwei unmittelbar nebeneinander angeordnete Durchzüge 29 und 30 gut zu erkennen, die jeweils quer zur Längserstreckung 19 ausgebildet sind und entlang einer Bodenblechmittellachse 31 nebeneinander angeordnet sind.

**[0042]** Der erste Durchzug 29 ist im Wesentlichen von einer ersten Flanke 32 umrandet, während der zweite Durchzug 30 im Wesentlichen von einer zweiten Flanke 33 umgeben ist. Die beiden Flanke 32, 33 sind als Erhebungen 34 ausgebildet, die sich an einer konkav ausgebildeten Seite 35 des gebogenen Durchzügeaufnahmebereichs 28 bzw. des gebogenen Bodenbleches 9 erheben.

**[0043]** Zwischen dem ersten Durchzug 29 und dem zweiten Durchzug 30 ist eine Längsverstärkungssicke 36 (siehe Figur 3) angeordnet, die sich entlang der Längserstreckung 19 des gebogenen Bodenbleches 9 an der Bodenblechmittellachse 31 erstreckt. Somit ist die Längsverstärkungssicke 36 zwischen zwei unmittelbar benachbarten Durchzügen 29 bzw. 29 und 30 platziert.

**[0044]** Vorteilhafter Weise erfährt das gebogene Bodenblech 9 hierdurch eine zusätzliche Versteifung insbesondere entlang seiner Bodenblechmittellachse 31.

**[0045]** Bei einem in den Figuren 4 bis 6 gezeigten weiteren Ausführungsbeispiel 40 umfasst ein alternativ gestaltetes Bodenblech 9 zwei Längsverstärkungssicken 41 und 42, die sich in Längserstreckung 19 neben einer Bodenblechmittellachse 31 befinden. Hierbei ist die erste Längsverstärkungssicke 41 auf einer ersten Seite 43 neben der Bodenblechmittellachse 31 und die zweite Längsverstärkungssicke 42 auf einer zweiten Seite 44 neben der Bodenblechmittellachse 31 angeordnet.

**[0046]** Zwischen den beiden Längsverstärkungssicken 41 und 42 innerhalb eines mit einem Radius  $r$  gebogenen Durchzügeaufnahmebereichs 28 ist ein gebogener, aber ansonsten unverformter Bodenblechbereich 45 angeordnet, der Bestandteil des gebogenen Bodenbleches 9 ist.

**[0047]** Die beiden Längserstreckungssicken 41, 42 gehen in Flanken 32 und 33 über, welche Durchzüge 29 und 30 umranden. Hierdurch wird das Bodenblech 9 insbesondere in Richtung seiner Längserstreckung 19 sehr

verwindungssteif.

**[0048]** Auch in diesem weiteren Ausführungsbeispiel 40 erheben sich die Flanken 32, 33 und die Längsverstärkungssicken 41 und 42 als Erhebungen 34 an der konkav ausgebildeten Seite 35 des gebogenen Bodenblechs 9. Seitlich schließt das gebogene Bodenblech 9 mit zwei im Wesentlichen parallel zueinander verlaufenden Schenkel 26 und 27 ab.

**[0049]** Ein gebogenes Bodenblech 9 eines anderen Ausführungsbeispiels 50 (siehe Figuren 7 und 8) weist zwischen zwei unmittelbar benachbarten Durchzügen 29 und 30 eine Querverstärkungssicke 51 auf.

**[0050]** Die Querverstärkungssicke 51 verläuft im Wesentlichen quer zur Längserstreckung 19 des gebogenen Bodenbleches 9 in Richtung der beiden Durchzüge 29 und 30 und erstreckt sich so zwischen zwei Schenkeln 26 und 27 des gebogenen Bodenbleches 9.

**[0051]** Weiter ist die Querverstärkungssicke 51 abstandet von den die Durchzüge 29, 30 umrandenden Flanken 32 bzw. 33 im Bereich des gebogenen Durchzügeaufnahmebereichs 28 angeordnet. Hierdurch ist ein erster unverformter Bodenblechbereich 52 zwischen dem ersten Durchzug 29 und der Querverstärkungssicke 51 und ein zweiter unverformter Bodenblechbereich 53 zwischen dem zweiten Durchzug 30 und der Querverstärkungssicke 51 an dem gebogenen Bodenblech 9 vorhanden.

**[0052]** Vorteilhafter Weise bildet die Querverstärkungssicke 51 in diesem Ausführungsbeispiel 50 unabhängig von den Erhebungen 34 der beiden Flanken 32, 33 der Durchzüge 29 und 30 eine zusätzliche Erhebung 54 an dem gebogenen Bodenblech 9 aus, so dass der gebogene Bodenblech 9 hierdurch ein zusätzliches Verstärkungsmittel umfasst, wodurch er wesentlich steifer ausgebildet ist als herkömmliche Bodenbleche aus dem Stand der Technik.

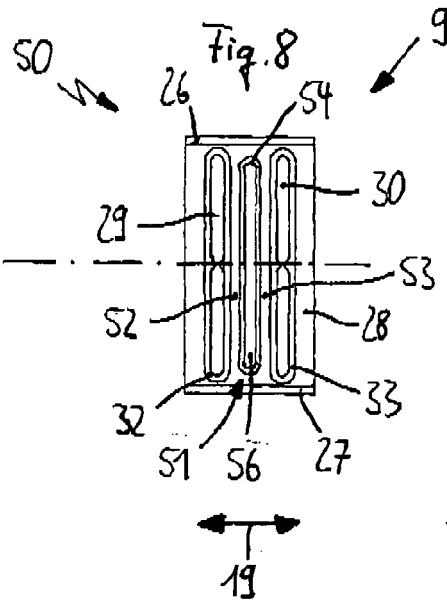
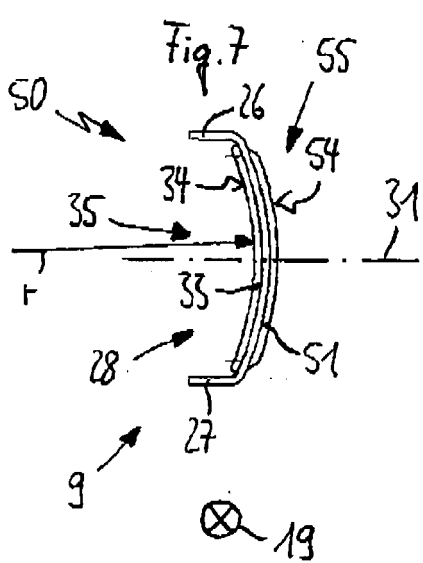
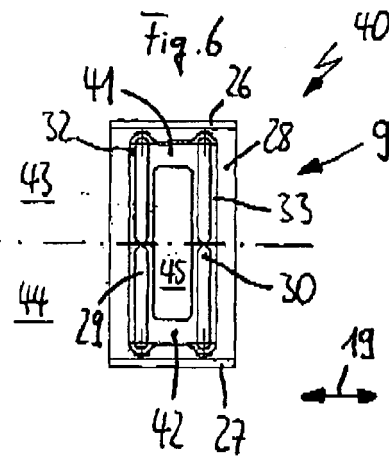
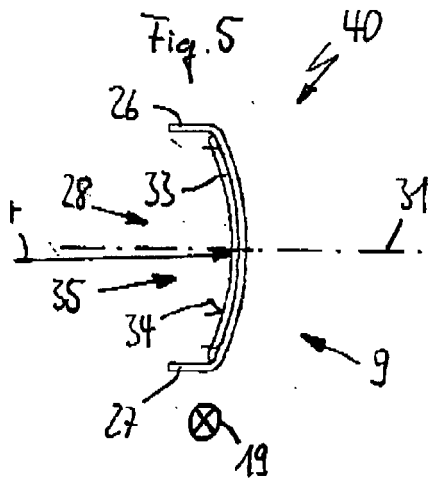
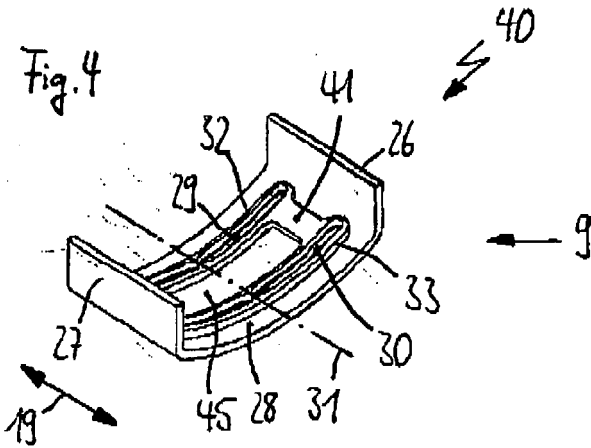
**[0053]** Während die Erhebungen 34 der Flanken 32, 33 im Bereich einer konkav ausgebildeten Seite 35 des gebogenen Bodenbleches 9 vorgesehen sind, ist die durch die Querverstärkungssicke 51 gebildete zusätzliche Erhebung 54 an einer konvex ausgebildeten Seite 55 des gebogenen Bodenbleches 9 ausgebildet, wodurch eine entsprechende Senke 56 der Querverstärkungssicke 51 wiederum an der konkaven Seite 35 des gebogenen Bodenbleches 9 zu finden ist.

#### Patentansprüche

1. Bodenblech (9) eines Sammelkastens (3, 4) für Kühlwasser eines Wärmeübertragers (1), welches entlang seiner Längserstreckung (19) nebeneinander angeordnete Durchzüge (20; 29, 30) aufweist, durch welche hindurch Kühlwasserrohre (5) angeordnet sein können, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen zwei unmittelbar benachbarten Durchzügen (20; 29, 30) eine Verstärkungssicke (36; 41, 42; 51) angeordnet ist und das Bodenblech (9) quer zu sei-

- ner Längserstreckung (19) gebogen ist.
2. Bodenblech (9) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bodenblech (9) quer zu seiner Längserstreckung (19) mit einem Radius  $r$  mit einem Wert zwischen 15 mm und 46 mm. 5
  3. Bodenblech (9) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstärkungssicke (51) beabstandet von den Durchzügen (20; 29, 30) an dem Bodenblech (9) angeordnet ist. 10
  4. Bodenblech (9) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstärkungssicke (51) beabstandet von einer die Durchzüge (20; 29, 30) umrandende Flanke (32, 33) an dem Bodenblech (9) angeordnet ist. 15
  5. Bodenblech (9) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstärkungssicke (36; 41, 42; 51) unabhängig von einer die Durchzüge (20; 29, 30) umrandende Flanke (32, 33) an dem Bodenblech (9) angeordnet ist. 20
  6. Bodenblech (9) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Flanken (32, 33) der Durchzüge (20; 29, 30) auf einer ersten Seite (35) des gebogenen Bodenbleches (9) und Erhebungen (54) der Verstärkungssicken (51) auf einer der ersten Seite (35) gegenüberliegenden zweiten Seite (55) des gebogenen Bodenbleches (9) ausgebildet sind. 25  
30
  7. Bodenblech (9) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen zwei unmittelbar benachbarten Durchzügen (20; 29, 30) wenigstens eine Querverstärkungssicke (51) quer zur Längserstreckung (19) des Bodenblechs (9) angeordnet ist. 35  
40
  8. Bodenblech (9) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen zwei unmittelbar benachbarten Durchzügen (20; 29, 30) wenigstens eine Längsverstärkungssicke (36; 41, 42) längs zur Längserstreckung (19) des Bodenblechs (9) angeordnet ist. 45
  9. Bodenblech (9) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Längsverstärkungssicke (36) mittig in dem Bodenblech (9) angeordnet ist. 50
  10. Bodenblech (9) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen zwei unmittelbar benachbarten Durchzügen (20; 29, 30) zwei Längsverstärkungssicken (41, 42) auf unterschiedlichen Seiten (43, 44) der Bodenblechmittellachse (31) angeordnet sind. 55
  11. Bodenblech (9) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Durchzüge (20; 29, 30) jeweils von einer Flanke (32, 33) umrandet sind und zwei unmittelbar benachbarte Flanken (32, 33) mittels einer Längsverstärkungssicke (36; 41, 42) miteinander verbunden sind.
  12. Wärmeübertrager (1) für Kraftfahrzeuge mit Kühlrohren (5) und mit Bodenblechen (9), welche Durchzüge (20; 29, 30) aufweisen, durch welche die Kühlrohre (5) durch die Bodenbleche (9) hindurch geführt sind, **gekennzeichnet durch** ein Bodenblech (9) nach einem der Ansprüche 1 bis 7.







EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 09 00 0386

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	FR 2 892 807 A (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]) 4. Mai 2007 (2007-05-04)	1,3-7,12	INV. F28F9/02
Y	* Abbildung 4 *	2,8-11	
X	EP 0 791 797 A (VALEO THERMIQUE MOTEUR [FR]) 27. August 1997 (1997-08-27)	1,3-7,12	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
X	* Abbildungen 1-4 *	1,3-7,12	
X	EP 0 826 943 A (VALEO THERMIQUE MOTEUR [FR] VALEO THERMIQUE MOTEUR S A [FR]) 4. März 1998 (1998-03-04)	1,3-7,12	F28F
X	* Abbildung 1 *	1,3-7,12	
X	US 2008/000626 A1 (SUGITO HAJIME [JP] ET AL) 3. Januar 2008 (2008-01-03)	1,3-7,12	
Y	* Abbildungen 2,3b,5 *	2	
Y	EP 1 890 102 A (MODINE MFG CO [US]) 20. Februar 2008 (2008-02-20)	2	
Y	* Spalte 3, Zeile 40 - Zeile 58; Abbildungen 1,3 *	8-11	
Y	WO 98/48233 A (INSILCO CORP [US]) 29. Oktober 1998 (1998-10-29)	8-11	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>6. April 2009</b>	Prüfer <b>Vassoille, Bruno</b>
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 Patentedokument, 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	

2  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 09 00 0386

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

06-04-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2892807	A	04-05-2007	EP 1957927 A1 WO 2007051790 A1	20-08-2008 10-05-2007
EP 0791797	A	27-08-1997	BR 9701013 A FR 2745079 A1 US 5816316 A	27-10-1998 22-08-1997 06-10-1998
EP 0826943	A	04-03-1998	BR 9704570 A DE 69721669 D1 DE 69721669 T2 ES 2199315 T3 FR 2752930 A1 JP 3985853 B2 JP 10089884 A	01-12-1998 12-06-2003 25-03-2004 16-02-2004 06-03-1998 03-10-2007 10-04-1998
US 2008000626	A1	03-01-2008	DE 102007028792 A1	31-01-2008
EP 1890102	A	20-02-2008	DE 102006037192 A1 WO 2008021162 A2	14-02-2008 21-02-2008
WO 9848233	A	29-10-1998	AU 7108498 A BR 9809001 A CA 2287343 A1 US 6145589 A	13-11-1998 08-08-2000 29-10-1998 14-11-2000

EPO FORM P0461

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

**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 10343239 A1 [0004]
- US 6446337 B1 [0005]