

(19)



(11)

**EP 2 100 085 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**10.08.2016 Patentblatt 2016/32**

(51) Int Cl.:  
**F28D 1/053** <sup>(2006.01)</sup> **F28F 9/02** <sup>(2006.01)</sup>  
**F28F 21/08** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **07846968.1**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2007/010480**

(22) Anmeldetag: **03.12.2007**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2008/067970 (12.06.2008 Gazette 2008/24)**

(54) **KASTEN ZUR AUFNAHME EINES FLUIDS FÜR EINEN WÄRMEÜBERTRAGER SOWIE VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES DERARTIGEN KASTENS, WÄRMEÜBERTRAGER**

CASING FOR HOLDING A FLUID FOR A HEAT EXCHANGER, METHOD FOR PRODUCING A CASING OF THIS TYPE AND HEAT EXCHANGER

BOÎTIER DESTINÉ À RECEVOIR UN LIQUIDE DESTINÉ À UN ÉCHANGEUR THERMIQUE, PROCÉDÉ DE RÉALISATION D'UN TEL BOÎTIER, ET ÉCHANGEUR THERMIQUE

(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 MT NL PL PT RO SE SI SK TR**

- **BERGSCHNEIDER, Jörg**  
70619 Stuttgart (DE)
- **HASSDENTEUFEL, Klaus**  
70839 Gerlingen (DE)
- **DOBLER, Helmut**  
71282 Hemmingen (DE)
- **LIEDTKE, Oliver**  
74915 Waibstadt (DE)
- **REIER, Wolfgang**  
71409 Schwaikheim (DE)
- **BENSEL, Thomas**  
71254 Ditzingen (DE)

(30) Priorität: **04.12.2006 DE 102006057028**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**16.09.2009 Patentblatt 2009/38**

(73) Patentinhaber: **MAHLE Behr GmbH & Co. KG**  
**70469 Stuttgart (DE)**

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

- (72) Erfinder:
- **KOPP, Joachim**  
70192 Stuttgart (DE)
  - **KRAMER, Wolfgang**  
35041 Marburg (DE)
  - **STAFFA, Karl-Heinz**  
70567 Stuttgart (DE)
  - **MOLDOVAN, Florin**  
70569 Stuttgart (DE)
  - **BRÖDER, Haymo**  
71229 Leonberg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 379 701 EP-A- 0 718 581**  
**DE-A1- 10 132 485 DE-U1- 9 309 822**  
**US-A- 5 251 694 US-A- 5 366 007**

**EP 2 100 085 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Kasten zur Aufnahme eines Fluids für einen Wärmeübertrager, ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Kastens sowie einen Wärmeübertrager,

**[0002]** Aus der EP 1 139 054 B1 ist ein Kasten zur Aufnahme eines Fluids für einen Wärmeübertrager bekannt. EP 0718581A zeigt einen Kasten und sein Herstellungsverfahren gemäß dem Oberbegriff des jeweiligen unabhängigen Anspruchs.

**[0003]** Dieser bekannte Kasten weist einen Boden mit Aufnahmeschlitzen für Verbindungsrohre bzw. Flachrohre auf und einen gegenüber diesem Boden angeordneten Deckel. Dieser Deckel ist einstückig mit den beiden Stirnwänden ausgebildet.

**[0004]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde einen kostengünstig und einfach zu fertigenden Fluid-Kasten für einen Wärmeübertrager zu schaffen.

**[0005]** Diese Aufgabe wird durch einen Kasten zur Aufnahme eines Fluids für einen Wärmeübertrager, durch ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Kastens zur Aufnahme eines Fluids sowie durch einen Wärmeübertrager mit den Merkmalen des jeweiligen unabhängigen Anspruchs gelöst.

**[0006]** Vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche. Die Gegenstände der Unteransprüche beziehen sich sowohl auf den erfindungsgemäßen Kasten zur Aufnahme eines Fluids für einen Wärmeübertrager, auf das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung eines derartigen Kastens sowie auf den erfindungsgemäßen Wärmeübertrager.

**[0007]** Erfindungsgemäß wird insbesondere ein Kasten zur Aufnahme eines Fluids vorgeschlagen, wobei das Fluid bevorzugt ein Kühlmittel ist, weshalb der Kasten, ohne dass dies eine Beschränkung darstellen soll, im Folgenden auch als Kühlmittelkasten bezeichnet wird.

**[0008]** Der Kühlmittelkasten, welcher vorzugsweise für einen Wärmetauscher, insbesondere für einen Wärmetauscher eines Kraftfahrzeugs, bestimmt ist, weist zwei Seitenwände, zwei Stirnwände, einen Deckel sowie einen Boden auf.

**[0009]** Es ist insbesondere vorgesehen, dass die angesprochenen Stirnwände, die angesprochenen Seitenwände, der Boden und der Deckel einen Innenraum des Kühlmittelkastens begrenzen.

**[0010]** Erfindungsgemäß sind bei dem Kühlmittelkasten der Boden und beide Stirnwände einstückiges, durch ein formgebendes Verfahren ausgebildetes, Formteil.

**[0011]** Auch kann vorgesehen werden, dass bei dem Kühlmittelkasten die Stirnwände beabstandet und vorzugsweise parallel zueinander, im speziellen quer zu einer Längsrichtung des Kastens bzw. Kühlmittelkastens, angeordnet sind. Entsprechendes gilt für die Seitenwände, welche dann insbesondere in Längsrichtung des Kühlmittelkastens angeordnet sind. Auch der Deckel und

der Boden sind insbesondere beabstandet zueinander angeordnet.

**[0012]** Besonders bevorzugt ist das formgebende Verfahren ein Ziehverfahren, insbesondere ein Tiefziehverfahren, und/oder ein Hydroumformen und/oder ein Formdrücken.

**[0013]** Der Boden ist vorzugsweise gewölbt ausgebildet.

**[0014]** In dem Boden können eine oder mehrere Aufnahmeöffnungen für Rohre vorgesehen sein, insbesondere für Verbindungsrohre. Die Rohre können beispielsweise als Flachrohre gestaltet sein und Bestandteil eines Rohr-Rippen-Blocks sein. Weiter kann dabei vorgesehen sein, dass für jedes separate Rohr eine separate Öffnung im Boden vorgesehen ist. Es kann aber auch eine großflächige Öffnung zur Aufnahme sämtlicher Rohre des Rohr-Rippen-Blocks vorgesehen sein.

**[0015]** Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die zumindest eine Stirnwand eine Klapp- oder Biegelinie aufweist, entlang der die zumindest eine Stirnwand klapp- oder biegebar ist.

**[0016]** Die Klapp- oder Biegelinie kann dabei in einer vorgebbaren Höhe der zumindest einen Stirnwand, insbesondere quer zu einer Längsrichtung des Bodens, verlaufen.

**[0017]** Bevorzugt liegt die vorgebbare Höhe in oder nahe einer Ebene, welche durch Unterkanten der Seitenteile bestimmt wird.

**[0018]** Ferner gehört zur Erfindung, dass ein erster Bereich der zumindest einen Stirnwand, welcher unterhalb der Klapp- oder Biegelinie angeordnet ist, gezogen, insbesondere tiefgezogen, und ein zweiter Bereich der zumindest einen Stirnwand, welcher oberhalb der Klapp- oder Biegelinie angeordnet ist, um diese geklappt oder gebogen ist.

**[0019]** In einer weiteren alternativen Ausgestaltung ist die zumindest eine Stirnwand im gesamten bzw. komplett gezogen, insbesondere tiefgezogen.

**[0020]** Bevorzugt kann auch vorgesehen werden, dass die zumindest eine Stirnwand zumindest eine, insbesondere seitlich angeordnete und/oder abwinkelbare, Lasche und/oder Aufstellung aufweist. Die zumindest eine Lasche und/oder Aufstellung kann derart abgewinkelt sein, dass sie im Wesentlichen parallel zu einer von den Seitenwänden angeordnet ist und/oder mit einer von den Seitenwänden verbunden, insbesondere durch eine Lötverbindung, ist.

**[0021]** Auch kann in dem Formteil zumindest eine, insbesondere zwei, im Wesentlichen dreieckförmige, Ausnehmung in einem Übergangsbereich zwischen dem Boden und der zumindest einen Stirnwand ausgebildet sein. Diese kann insbesondere dafür vorgesehen sein, eine Bearbeitung des einstückigen Formteils, insbesondere ein Biegen oder Falten oder Klappen, zu vereinfachen.

**[0022]** Im Deckel kann eine Vertiefung, vorzugsweise nach Art einer Sicke bzw. als Sicke oder als Nut ausgebildet, vorgesehen sein, die sich insbesondere quer zu einer Längsrichtung des Deckels erstreckt und in die sich

eine Wand, insbesondere eine von den zwei Stirnwänden des Kühlmittelkastens, erstreckt.

**[0023]** Besonders bevorzugt ist vorgesehen, dass mehrere derartige Vertiefungen vorgesehen sind. Es kann beispielsweise vorgesehen sein, was besonders bevorzugt ist, dass für jede der beiden Stirnwände eine solche Vertiefung im Deckel vorgesehen ist. Die Vertiefung(en) des Deckels sind insbesondere durchbruchfrei ausgebildet.

**[0024]** Weiter kann vorgesehen sein, dass alternativ - oder ergänzend - eine Vertiefung im Deckel vorgesehen ist, in welche sich eine Trennwand erstreckt, die den Innenraum des Kühlmittelkastens in Teilkammern unterteilt. Im Folgenden wird zur Vereinfachung von der Vertiefung gesprochen, wobei anzumerken ist, dass in bevorzugter Gestaltung mehrere Vertiefungen vorgesehen sind, und zwar insbesondere jeweils eine oder mehrere Vertiefungen für die Stirnwände des Kühlmittelkastens.

**[0025]** In bevorzugter Gestaltung ist der Deckel im Querschnitt U-förmig gestaltet, so dass zwei beabstandete Flansche gebildet werden, die über einen dazwischen liegenden Verbindungsabschnitt, einer Deckelbasis, verbunden sind. Diese U-Form kann beispielsweise aus senkrechten oder annähernd senkrechten Abschnitten gebildet werden. Auch abgerundete Gestaltungen sind bevorzugt.

**[0026]** Der Deckel kann derart in den Kühlmittelkasten eingesetzt sein, so dass die Flansche die Seitenwände des Kühlmittelkastens von außen umgreifen.

**[0027]** In besonders bevorzugter Gestaltung erstrecken sich von den Flanschen der U-Form, die auch als Schenkel bezeichnet werden, Laschen, die besonders bevorzugt bogenförmig geformt sind. Diese Laschen umgreifen vorzugsweise die Seitenwände des Kühlmittelkastens. Dabei kann bevorzugt vorgesehen sein, dass der Deckel so in den Kühlmittelkasten eingesetzt ist, dass die Flansche in der dem Boden des Kühlmittelkastens abgewandten Richtung von dem Verbindungsabschnitt abragen und sich an den in dieser Richtung gelegenen Enden die Laschen anschließen, die dann nach außen umgebogen sind, so dass sie die Seitenwände des Kühlmittelkastens von außen umgreifen. Es ist insbesondere vorgesehen, dass - in Längsrichtung des Kühlmittelkastens gesehen - mehrere beabstandete solcher Laschen am Deckel vorgesehen sind.

**[0028]** Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung eines Kastens zur Aufnahme eines Fluids, wie einem Kühlmittel, für einen Wärmetauscher, insbesondere zur Herstellung des erfindungsgemäßen Kühlmittelkastens, wird ein Innenraum des Kastens durch Wände, insbesondere durch zwei Seitenwände, zwei Stirnwände, einen Deckel und einen dem Deckel gegenüberliegend angeordneten Boden, begrenzt.

**[0029]** Zur Herstellung des Kastens wird ein einstückiges Teil, welches den Boden, sowie die zwei Stirnwände, und zwei Seitenwände, umfaßt, durch ein Trennverfahren, insbesondere durch Stanzen, hergestellt.

**[0030]** Erfindungsgemäß wird zur Herstellung des

Kühlmittelkastens das einstückige Teil durch ein formgebendes Verfahren weiterbearbeitet, insbesondere gezogen, im speziellen tiefgezogen, und/oder hydroumgeformt und/oder formgedrückt, wobei die zumindest eine Stirnwand, insbesondere - in dem Fall, dass das einstückige Teil beide Stirnwände aufweist - die zwei Stirnwände, zumindest teilweise ausgebildet wird bzw. werden.

**[0031]** Abschließend wird das einstückige Teil mit einem weiteren Teil oder weiteren Teilen, welches bzw. welche die übrigen den Innenraum des Kastens begrenzenden Wände bilden, zur Ausbildung des Kühlmittelkastens, insbesondere durch Lotplattieren, verbunden.

**[0032]** Bei der Herstellung kann bevorzugt vorgesehen werden, die zumindest eine Stirnwand, insbesondere die zwei Stirnwände, im gesamten bzw. komplett durch das formgebende Verfahren auszubilden.

**[0033]** Auch kann aber vorgesehen werden, die zumindest eine Stirnwand, insbesondere die zwei Stirnwände, nur bis zu einer Teilhöhe durch das formgebende Verfahren und dann für eine Resthöhe durch Klappen oder Biegen weiter auszubilden.

**[0034]** Der Wärmetauscher, insbesondere ein Kühler für ein Kraftfahrzeug, weist einen Rohr-Rippen-Block und einen erfindungsgemäßen Kasten bzw. Kühlmittelkasten auf, wobei Rohre des Rohr-Rippen-Blocks im Bereich des Bodens des Kastens in diesen münden.

**[0035]** Vorteilhaft ist, dass das Formteil aus einem einstückigen, vorgestanzten Teil, insbesondere aus Blech, gefertigt ist.

**[0036]** Vorteilhaft ist der Wärmetauscher, insbesondere Kühler für ein Kraftfahrzeug, mit einem Rohr-Rippen-Block und einem Kasten gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Rohre des Rohr-Rippen-Blocks im Bereich des Bodens des Kastens in diesen münden.

**[0037]** Vorteilhaft ist, dass die zumindest eine Stirnwand insbesondere die zwei Stirnwände, im gesamten durch das formgebende Verfahren ausgebildet wird.

**[0038]** Vorteilhaft ist, dass die zumindest eine Stirnwand, insbesondere die zwei Stirnwände, nur bis zu einer Teilhöhe durch das formgebende Verfahren und für eine Resthöhe durch Klappen oder Biegen ausgebildet wird.

**[0039]** Im Folgenden sollen Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Figuren erläutert werden. Es zeigt:

Fig. 1a

einen beispielhaften erfindungsgemäßen Wärmetauscher, der als Kühler ausgebildet ist, mit einem beispielhaften erfindungsgemäßen Kasten zur Aufnahme eines Fluids, der hier ein Kühlmittelkasten ist;

Fig. 1b

den Wärmetauscher gemäß Fig. 1 in einer Ansicht von oben;

Fig. 1c

eine Seitenansicht des Wärmetauschers gemäß Fig. 1;

Fig. 2a

eine Einheit eines Kühlmittelkastens des Wärmetauschers gemäß Fig. 1, die zwei Seitenwände, zwei Stirn-

- wände und einen Boden aufweist in Draufsicht auf eine der beiden Seitenwände;
- Fig. 2b die Einheit gemäß Fig. 2a in Draufsicht auf den Boden;
- Fig. 2c die Einheit gemäß Fig. 2a in Draufsicht auf die andere der beiden Seitenwände;
- Fig. 2d eine teilweise Schnittansicht entlang der Linie A-A aus Fig. 2b;
- Fig. 2e eine (Schnitt)Ansicht der Gestaltung gemäß Fig. 2a von rechts;
- Fig. 2f eine Schnittansicht entlang der Linie B-B aus Fig. 2b;
- Fig. 3a eine beispielhafte Gestaltung eines Deckels eines erfindungsgemäßen Kastens in Seitenansicht, wobei diese Gestaltung des Deckels insbesondere bei der Gestaltung gemäß Fig. 1a bis 3k gegeben ist;
- Fig. 3b den Deckel gemäß Fig. 3a in Draufsicht;
- Fig. 3c den Deckel gemäß Fig. 3a in dreidimensionaler Schrägansicht von unten;
- Fig. 3d einen Schnitt entlang der Linie C-C aus Fig. 3a;
- Fig. 3e einen Schnitt entlang der Linie D-D aus Fig. 3b in teilweiser Ansicht;
- Fig. 3f einen Schnitt entlang der Linie E-E aus Fig. 3b;
- Fig. 3g einen Schnitt entlang der Linie F-F aus Fig. 3a;
- Fig. 3h einen Schnitt entlang der Linie G-G aus Fig. 3a;
- Fig. 3i eine Schrägansicht auf einen mit Laschen versehenen Abschnitt des Deckels gemäß Fig. 3a von oben;
- Fig. 3k einen vergrößerten Ausschnitt aus Fig. 3a;
- Fig. 4 einen Ausschnitt eines beispielhaften erfindungsgemäßen Kastens, wobei die Gestaltung gemäß Fig. 4 insbesondere auch in der Gestaltung gemäß den Fig. 1a bis 3k gegeben sein kann;
- Fig. 5 eine Draufsicht auf die Gestaltung gemäß Fig. 4;
- Fig. 6 einen perspektivisch dargestellten Ausschnitt eines beispielhaften erfindungsgemäßen Kühlmittelkastens, wobei die Gestaltung gemäß Fig. 6 auch in der Gestaltung gemäß den Fig. 1a bis 3k gegeben sein kann;
- Fig. 7a bis 7d eine Ansicht eines Details einer Deckel-Kastenverbindung;
- Fig. 8a bis 8d eine Ansicht eines Details einer De-
- ckel-Kastenverbindung;
- Fig. 9 eine Ansicht eines Details einer Deckel-Kastenverbindung;
- Fig. 10 eine Ansicht eines Details einer Deckel-Kastenverbindung;
- Fig. 11 eine Ansicht eines Details einer Deckel-Kastenverbindung;
- Fig. 12 eine Ansicht eines Details einer Deckel-Kastenverbindung;
- Fig. 13a bis 13c eine Ansicht eines Kastens;
- Fig. 14a bis 14c eine Ansicht eines Deckels; und
- Fig. 15 eine Ansicht eines Wärmetauschers.
- 15 **[0040]** Die Fig. 1a bis Fig. 5 zeigen eine beispielhafte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Wärmeübertrages 1 mit einem erfindungsgemäßen Kasten zur Aufnahme eines Fluids. Dieser Kasten zur Aufnahme eines Fluids ist insbesondere ein Kühlmittelkasten, so dass
- 20 im Folgenden zur Vereinfachung vom Kühlmittelkasten gesprochen wird.
- [0041]** Der Wärmeübertrager 1 weist einen ersten Kühlmittelkasten 10 und einen hiervon beabstandeten zweiten Kühlmittelkasten 12 auf, sowie einen Rohr-Rippen-Block 14, der zwischen diesen Kühlmittelkästen 10,
- 25 12 angeordnet ist.
- [0042]** Der Rohr-Rippen-Block 14 weist eine Vielzahl von parallel ausgerichteten Verbindungsrohren, die in diesem Beispiel als Flachrohre gestaltet sind, auf. Zwischen diesen Verbindungsrohren werden - quer zu ihrer
- 30 Längsrichtung-Rohr-Zwischenräume gebildet, in denen in bekannter Weise Rippen angeordnet sind, und zwar derart, dass der Rohr-Rippen-Block quer zu den von der Rohranordnung gebildeten Ebene von Luft durchström-
- 35 bar ist.
- [0043]** Die Verbindungsrohre des Rohr-Rippen-Blocks 14 münden jeweils mit einem ersten Ende in den ersten Kühlmittelkasten 10 und mit ihrem zweiten Ende in den zweiten Kühlmittelkasten 12.
- 40 **[0044]** Die Kühlmittelkästen 10, 12 weisen jeweils eine erste Einheit 16 bzw. 16a auf, sowie einen Deckel 18 bzw. 18a.
- [0045]** Die erste Einheit 16 bzw. 16a weist auf der dem Deckel 18 bzw. 18a gegenüberliegenden Seite einen Boden 20 bzw. 20a auf. Ferner weist die erste Einheit 16,
- 45 16a eine erste Seitenwand 22 bzw. 22a, eine dieser ersten Seitenwand 22, 22a gegenüberliegende zweite Seitenwand 24, 24a, eine den Innenraum des Kühlmittelkastens 10 bzw. 12 in einer ersten Orientierung seiner
- 50 (durch den Doppelpfeil 30 angedeuteten) Längsrichtung begrenzende erste Stirnwand 26 bzw. 26a sowie eine diesen Innenraum des ersten 10 bzw. zweiten Kühlmittelkastens in der entgegengesetzten Orientierung (dieser Längsrichtung 30) begrenzende zweite Stirnwand 28
- 55 bzw. 28a auf. Auch die Seitenwände 22, 24 bzw. 22a, 24a sowie der Boden 20 bzw. 20a begrenzen den Innenraum des Kühlmittelkastens 10 bzw. 12.
- [0046]** Ferner wird der Innenraum des Kühlmittelkas-

tens 10 bzw. 12. von dem Deckel 18 bzw. 18a begrenzt.

**[0047]** In dem Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 1a bis 5 ist, was auch anders sein kann, der Wärmetauscher 1, der auch als Kühler bezeichnet wird bzw. gestaltet sein kann, funktionell in zwei (Teil)Kühler bzw. (Teil)Wärmetauscher unterteilt. Zu diesem Zweck ist, in Längsrichtung 30 gesehen auf der gleichen Höhe in den beiden Kühlmittelkästen 10, 12, jeweils quer zu dieser Längsrichtung 30 eine Trennwand 32 bzw. 34 vorgesehen. Es können auch weitere, in den Kühlmittelkästen 10, 12 auf verschiedenen Höhen in Längsrichtung 30 angeordnete Trennwände vorgesehen sein (die in den Fig. nicht gezeigt sind), die eine serpentinförmige Umlenkung des Kühlmittels bewirken.

**[0048]** Es kann beispielsweise vorgesehen sein, dass der obere Teilkühler in Fig. 1a Bestandteil eines Hochtemperaturkühlkreislaufes ist und der untere Teilkühler 38 Bestandteil eines Niedertemperaturkreislaufes ist.

**[0049]** In den ersten Kühlmittelkasten 10 sowie in den zweiten Kühlmittelkasten 12 mündet jeweils ein Hauptstutzen 40 bzw. 42, wobei über einen dieser Hauptstutzen 40, 42 Kühlmittel in den oberen Teilkühler 36 einströmen kann und wobei über den anderen dieser Stutzen 40, 42 das Kühlmittel aus dem oberen Teilkühler 36 wieder ausströmen kann.

**[0050]** In entsprechender Weise weist der untere Teilkühler 38 einen in den ersten Kühlmittelkasten 10 mündenden Stutzen 44 sowie einen in den zweiten Kühlmittelkasten 12 mündenden Stutzen 46 auf, wobei auch hier durch einen dieser Stutzen 44, 46 Kühlmittel in den unteren Teilkühler 38 einströmen kann und durch den anderen dieser Stutzen 46, 44 aus diesem unteren Teilkühler 38 ausströmen kann.

**[0051]** Im Bereich des ersten Kühlmittelkastens 10 ist ferner eine Ablassschraube 48 zum Ablassen von Kühlmittel vorgesehen. Ferner ist im Bereich des ersten Kühlmittelkastens 10, hier im Bereich des oberen Endes, ein Stutzen 50 für die Befüllung mit Kühlmittel und/oder die Entlüftung vorgesehen.

**[0052]** Fig. 1 b zeigt eine Draufsicht auf die Gestaltung gemäß Fig. 1 a von oben.

**[0053]** Fig. 1 c zeigt eine Seitenansicht der Gestaltung gemäß Fig. 1 a von links.

**[0054]** Die Fig. 2a bis 2f zeigen verschiedene Ansichten des ersten Kühlmittelkastens 10 bzw. der ersten Einheit 16 dieses ersten Kühlmittelkastens 10.

**[0055]** Die Fig. 2a und 2c zeigen dabei eine Draufsicht auf die Seitenwände 22 bzw. 24 von außen. Fig. 2b zeigt eine Draufsicht auf den Boden 20 von außen.

**[0056]** In Fig. 2a und 2c kann gut entnommen werden, dass der Boden 20 wellenförmig ausgebildet ist.

**[0057]** Fig. 2b zeigt deutlich, dass im Boden schlitzförmige Öffnungen für die Aufnahme der Flachrohre des Rohr-Rippen-Blocks 14 vorgesehen sind.

**[0058]** Den Fig. 2a und 2c kann - ebenso wie der Fig. 1a - auch gut entnommen werden, dass das dem Rohr-Rippen-Block 14 abgewandte Ende der Seitenwände 22, 24 weitgehend im Wesentlichen gerade gestaltet ist, und

in dem Bereich, in dem der Hauptstutzen angeordnet ist, eine Ausbeulung aufweist.

**[0059]** Diese Ausbeulung ist insbesondere vorgesehen, da der Hauptstutzen 40 hier entsprechend groß dimensioniert ist.

**[0060]** Den Fig. 2a und 2c kann entnommen werden, dass die Trennwand 32 sich nicht bis an das dem Rohr-Rippen-Block abgewandte Ende der Seitenwände 22, 24 erstreckt. Dennoch unterteilt diese Trennwand 32 den Innenraum 62 des Kühlmittelkastens 10 in zwei Teilkammern 64, 66.

**[0061]** Dies wird ermöglicht, da der in den Fig. 2a bis 2f nicht dargestellte Deckel soweit in die erste Einheit 16 eingeschoben ist, so dass er an dieser Trennwand 32 im Wesentlichen anliegt.

**[0062]** Fig. 2d zeigt eine Schnittansicht entlang der Linie A-A aus Fig. 2b in teilweiser Ansicht. Fig. 2e zeigt eine Seitenansicht bzw. eine entsprechende Schnittansicht der Gestaltung gemäß Fig. 2a von rechts. Fig. 2f zeigt eine Schnittansicht entlang der Linie B-B aus Fig. 2b. Dort ist gut zu erkennen, dass der Boden 20 gewölbt ausgebildet ist.

**[0063]** In Fig. 2d ist gut zu erkennen, dass der in Längsrichtung 30 wellenförmig ausgebildete und zwischen den Seitenwänden 22, 24 gewölbt ausgebildete Boden durch sein Wellenprofil Einführschrägen für die Flachrohre des Rohr-Rippen-Blocks 14 bildet. Die Schlitze 60 sind dabei im Wesentlichen im Bereich der tiefergelegenen Stellen des Wellenprofils - von außen gesehen - angeordnet. Durch die Wellenstruktur wird ferner eine gewisse Versteifungswirkung im Bereich des Bodens erreicht.

**[0064]** In Fig. 2d ist zu erkennen, dass der Übergangsbereich 68 zwischen dem Boden 20 und der Stirnwand 26 bzw. 28 einstückig ausgebildet ist und einstückig in einen unteren Teil 26-2 bzw. 28-2 der Stirnwand 26 bzw. 28 übergeht.

**[0065]** Der untere Teil 26-2 bzw. 28-2 der Stirnwand 26 bzw. 28 ist durch eine in den Fig. 2e und 2f gestrichelt dargestellte Biege- bzw. Klapplinie 26-3 bzw. 28-3 von dem oberen Teil 26-1 bzw. 28-1 der Stirnwände 26 bzw. 28 abgegrenzt.

**[0066]** Durch den gestrichelten Bereich 70 ist schematisch angedeutet, dass im Rahmen der Fertigung die oberen Teile 26-1, 28-1 der Stirnwände 26, 28 entlang der Biege-/Klapplinie 26-3, 28-3 hochgeklappt bzw. hochgebogen werden.

**[0067]** Die oberen Teile 26-1, 28-1 der Stirnwände 26, 28 können dabei beispielsweise gegen einen Anschlag oder gegen eine Stirnseite, insbesondere eine Stirnseite der Seitenwände 22, 24, gebogen werden.

**[0068]** Den Fig. 2c und Fig. 2d kann ferner gut entnommen werden, dass die Stirnwände 26, 28 bzw. die oberen Teile 26-1, 28-1 der Stirnwände 26, 28 in ihren den Seitenwänden 22, 24 zugewandten Endbereichen jeweils seitliche Laschen bzw. Aufstellungen 72 aufweisen.

**[0069]** Diese Laschen 72 stehen in Längsrichtung 30 bzw. in Richtung der Seitenwände 22, 24 von der Stirn-

wand 26, 28 bzw. von den oberen Teilen 26-1, 28-1 der Stirnwände 26, 28 ab und werden, beispielsweise mittels Lotplattieren an den Seitenwänden 22 bzw. 24 außen oder innen verlötet.

**[0070]** Alternativ kann auch vorgesehen sein, dass derartige Laschen 72 an den Seitenwänden 22 und 24 jeweils an entsprechender Stelle vorgesehen sind und diese Laschen umgebogen sind, so dass sie in Richtung der Stirnwandebene verlaufen und an der entsprechenden Stirnwand 26, 28 bzw. an dem entsprechenden oberen Teil 26-1, 28-1 der Stirnwände 26, 28 - insbesondere mittels Lotplattieren - verlötet sind.

**[0071]** Die Fig. 3a bis 3k zeigen einen beispielhaften Deckel des Kühlmittelkastens 10.

**[0072]** Dabei zeigt die Fig. 3a eine Seitenansicht des Deckels 18, Fig. 3b eine Draufsicht des Deckels 18, Fig. 3c eine dreidimensionale Ansicht des Deckels 18 von unten, Fig. 3d eine Schnittansicht entlang der Linie C-C aus Fig. 3a, Fig. 3e eine teilweise Schnittansicht entlang der Linie D-D aus Fig. 3b, Fig. 3f eine Schnittansicht entlang der Linie E-E aus Fig. 3b, Fig. 3g eine Schnittansicht entlang der Linie F-F aus Fig. 3a und Fig. 3h eine Schnittansicht entlang der Linie G-G aus Fig. 3a.

**[0073]** Fig. 3i zeigt eine schräge Draufsicht auf den Deckel gemäß Fig. 3a im Bereich von endseitig der Schenkel angeordneten Laschen. Fig. 3k zeigt einen vergrößerten Ausschnitt im Bereich 80 aus Fig. 3a.

**[0074]** Der Deckel 18 weist in Längsrichtung 30 gesehen einen im Wesentlichen U-förmigen Querschnitt auf, was gut in den Fig. 3c, 3d, 3f, 3g, 3h und 3i zu erkennen ist.

**[0075]** Diese U-Form ist annähernd rechteckig ausgebildet und wird von zwei beabstandeten Schenkeln 82, 84, die auch als Flansche bezeichnet werden können, und einem diese beiden Schenkel verbindenden Verbindungsabschnitt 86 gebildet.

**[0076]** Dieser Deckel 18 wird auf der dem Boden 20 abgewandten Seite der ersten Einheit 16 so eingesetzt, dass der Verbindungsabschnitt 86 diesen Boden zugewandt ist und die Schenkel 82, 84 in bodenabgewandter Richtung von dem Verbindungsabschnitt 86 abragen.

**[0077]** Von den Schenkeln 82, 84 des U-förmigen Profils erstrecken sich mehrere Laschen 88.

**[0078]** Diese Laschen 88 sind in dem Ausführungsbeispiel bogenförmig gestaltet. Die Laschen 88 erstrecken sich von den dem Verbindungsbereich 86 abgewandten Enden der Schenkel 82, 84, und zwar insbesondere gebogen, nach außen. Diese Laschen 88 können aber auch anstelle eines bogenförmigen Verlaufs einen abgeknickten Verlauf haben.

**[0079]** In den Laschen 88 werden Endabschnitte der Seitenwände 22, 24 aufgenommen. Im Bereich dieser Laschen können die Seitenwände 22, 24 mit dem Deckel 18 verlötet werden, und zwar insbesondere durch Lotplattieren. Der Deckel wird insbesondere so an der ersten Einheit verlötet, dass eine dichte Verbindung entsteht, wobei insbesondere das Verfahren des Lotplattierens zum Einsatz kommen kann.

**[0080]** Die Laschen 88 sind in Längsrichtung 30 gesehen beabstandet zueinander angeordnet, so dass in dieser Längsrichtung 30 zwischen benachbarten Laschen 88 laschenfreie Bereiche an den Schenkeln 82, 84 gebildet werden. Die Laschen 88 setzen sich an den Schenkeln 82, 84 derart fort, dass der Deckel aus einem Blech gefertigt sein kann.

**[0081]** Aufgrund der Größe der Öffnung 40 weist der Deckel eine Auswölbung auf, die im Wesentlichen an den Verlauf der Seitenwände 22, 24 angepasst ist.

**[0082]** Der Deckel weist ferner Vertiefungen 90, 92, 94 auf. Diese Vertiefungen verlaufen quer bzw. senkrecht zur Längsrichtung 30 annähernd durch den gesamten Deckel.

**[0083]** Die Vertiefungen 90, 92 dienen der Aufnahme der Stirnwände 26, 28 bzw. der oberen Teile 26-1, 28-1 der Stirnwände 26, 28. Diese Vertiefungen 90, 92 weisen Anlaufschrägen auf, die das Einführen der Stirnwände 26, 28 begünstigen und/oder eine Zentrierung ermöglichen.

**[0084]** Die Vertiefungen 90, 92 stützen die Stirnwände 26, 28 in Längsrichtung 30 ab, und zwar insbesondere beidseitig bzw. in beiden Orientierungen.

**[0085]** Die Vertiefung 94, die hier einen im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt aufweist, die alternativ aber allerdings auch mit Anlaufschrägen versehen sein kann, bzw. gewölbt, dient der Aufnahme der Trennwand 32.

**[0086]** Die Vertiefungen 90, 92, 94 erleichtern insbesondere auch den Lötvorgang, indem die entsprechenden Stirn- bzw. Trennwände dort eingeführt werden können und anschließend verlötet werden können. Das Löten kann insbesondere mittels Lotplattieren erfolgen.

**[0087]** Wie Fig. 3k gut entnommen werden kann, laufen die Vertiefungen 90, 92 in diesem Ausführungsbeispiel in einem laschenartigen Abschnitt 96 aus, der die Stirnwände 26, 28 bzw. die oberen Teile 26-1, 28-1 der Stirnwände 26, 28 von außen umgreift. Dieser laschenartige Abschnitt 96 ist so ausgebildet, dass er sich im Wesentlichen an die entsprechende Stirnwand 26, 28 bzw. den entsprechenden oberen Teil 26-1, 28-1 der Stirnwand 26, 28 zunächst anlegt und anschließend das freie Ende schräg von dieser Stirnwand abragt, so dass ein Zwischenraum zwischen dem freien Ende und der entsprechenden Stirnwand gegeben ist, der das Löten begünstigt.

**[0088]** Die Vertiefungen 90, 92 bzw. 94, die insbesondere Sicken bzw. Sicken mit Einführschrägen sind, können insbesondere der Fixierung und/oder dem Spieldausgleich der Stirnwände dienen.

**[0089]** Die Fig. 4 und 5 zeigen Detailausschnitte der ersten, einstückigen Einheit 16, 16a des erfindungsgemäßen Kühlmittelkastens 10 bzw. 12 gemäß Fig. 1 a bis 3k.

**[0090]** Fig. 4 zeigt eine Seitenansicht einer teilweise fertiggestellten ersten, einstückigen Einheit 16 bzw. 16a. Dort sind insbesondere die gegenüberliegenden Seitenwände 22 und 24 dargestellt, sowie der Boden 20, der

hier gewölbt ausgebildet ist.

**[0091]** Diese einstückige Einheit 16, 16a ist aus einem Blech geformt, das zunächst gestanzt wurde und bei dem anschließend die Seitenwände 22, 24 umgebogen wurden.

**[0092]** Vor dem Umbiegen der Seitenwände oder nach dem Umbiegen der Seitenwände wurde der Boden 20 im Tiefziehverfahren geformt. Dadurch hat sich ein geschlossener Abschnitt 110 der Stirnwand 26, 28, d.h. der untere Teil 26-2, 28-2 der Stirnwand 26, 28, gebildet.

**[0093]** Im Bereich der Knickkante 112 bzw. 26-3, 28-3 steht in diesem Fertigungszustand aus der Bildebene heraus ein Abschnitt, d.h. der obere Teil 26-1, 28-1 der Stirnwand 26, 28, der bei Biegung bzw. Ktappung um die Biege-/Klapplinie 26-3, 28-3 die komplette Stirnwand 26, 28 ausbildet.

**[0094]** Dies ist gut auch in Fig. 5 zu erkennen, die eine Draufsicht auf die Gestaltung gemäß Fig. 4 zeigt. Die dort gezeigte Stirnwand 26 hat dort noch nicht ihre fertig montierte Stellung.

**[0095]** Um die Stirnwand 26 in ihre Position zu bringen, wird sie bzw. deren obere Teile 26-1, 28-1 im Rahmen des Herstellungsprozesses nach dem Tiefziehen um die Knick- bzw. Biegekante 112 bzw. 26-3, 28-3 - in Fig. 5 nach oben - gebogen, so dass sie bzw. die oberen Teile 26-1, 28-1 mit ihren seitlichen Laschen 112, 114 an dem stirnseitigen Ende der Seitenwände 22, 24 anschlägt bzw. anschlagen.

**[0096]** Diese Laschen 112, 114 werden anschließend ebenfalls gebogen, und zwar so, dass sie im Wesentlichen parallel zu den Seitenwänden 22, 24 angeordnet sind und somit Bereiche für eine Lötverbindung mit den Seitenwänden 2, 24 bilden.

**[0097]** Wie Fig. 5 gut zu entnehmen ist, sind in den Bereichen 116, 118 dreieckförmige Ausnehmungen gegeben, die beispielsweise gestanzt sind und in gewissen Anwendungsfällen ein vereinfachtes Biegen ermöglichen.

**[0098]** Fig. 6 zeigt einen perspektivisch dargestellten Ausschnitt eines beispielhaften erfindungsgemäßen Kühlmittelkastens 10 bzw. 12, wobei anzumerken ist, dass die Gestaltung gemäß Fig. 6 auch bei der Ausführungsform gemäß Fig. 1a bis 3k gegeben sein kann.

**[0099]** Fig. 6 zeigt eine perspektivische Ansicht einer alternativen ersten, einstückigen Einheit 16b, welche ebenfalls den Boden 20, die Seitenteile 22, 24 sowie die Stirnteile 26, 28 (nicht dargestellt) aufweist, sich aber in der Herstellung von der ersten, einstückigen Einheit 16 bzw. 16a in Gestaltung nach Fig. 4 und 5 unterscheidet.

**[0100]** In der Ansicht nach Fig.6 sind insbesondere die gegenüberliegenden Seitenwände 22 und 24 und die Stirnwand 26 dargestellt, sowie der Boden 20, der auch hier gewölbt ausgebildet sein kann.

**[0101]** Diese alternative einstückige Einheit 16b ist ebenfalls aus einem Blech geformt, das zunächst gemäß einer vorgegebenen Form gestanzt wurde. Durch anschließendes Tiefziehen des gestanzten Bleches wird der Boden 20, die Seitenteile 22, 24 sowie die Stirnteile

26, 28 ausgebildet, wodurch sich bei der alternativen, ersten, einstückigen Einheit 16b ein seitlich und nach unten geschlossener Kasten, welcher nach oben geöffnet ist, ausbildet.

5 **[0102]** Damit wird hier vorteilhaft in diesem einen Schritt schon ein wesentlicher Bestandteil des Kühlmittelkastens 10 bzw. 12 ausgebildet.

**[0103]** Im Rahmen des weiteren Herstellungsprozesses wird der Deckel 18 in diesen Kasten bzw. Einheit 16b eingesetzt und insbesondere mittels Lotplattieren mit diesem verlötet.

**[0104]** Bevorzugt ist der Kasten 10, 12 aus Metall, insbesondere aus Aluminium.

10 **[0105]** Die Figuren 7a bis 7d zeigen ein Ausführungsbeispiel einer Kasten-Deckel-Verbindung, bei welcher der Kasten 100 mit dem Deckel 101 verbunden wird. Der Kasten 100 weist dabei einen Rohrboden 102 auf, in welchem Öffnungen 103 oder Durchzüge zur Aufnahme von Rohren vorgesehen sind. Weiterhin weist der Kasten 100

20 Seitenwände 104,105 auf, welche ausgehend von dem Rohrboden nach oben im Wesentlichen rechtwinklig abgebogen sind und nach oben aufgestellt sind. Durch die Seitenwände 104,105 bildet der Kasten 100 einen im Wesentlichen einseitig offenen Kasten 100 mit vier Seitenwänden 104,105, die sich an ihren Schmalseiten oder

25 schmalseitigen Endbereichen berühren und abgedichtet miteinander verbunden sind. Der Deckel 101 weist an seinen vier Rändern aufgestellte Randbereiche 106,107 auf, die mit den Innenseiten und ggf. den oberseitigen Schmalseiten der Seitenwände 104,105 in Berührung

30 kommen und mit diesen abdichtend verbindbar sind. An den langen Seiten des Deckels 101 sind aufgestellte Randbereiche 106 vorgesehen, welche im Wesentlichen rechtwinklig zur Ebene des Deckels aufgestellt sind und welche Lappen 108 aufweisen, welche derart etwa u-

35 förmig umgebogen sind, dass sie die oberseitigen Endbereiche oder Schmalseiten der Seitenwände 104 umgreifen. An den kurzen Seiten des Deckels 101 sind weiterhin Aufstellungen bzw. aufgestellte Randbereiche 107 vorgesehen, welche in einem ersten Bereich schräg ansteigend ausgebildet sind und in einem weiteren Bereich im Wesentlichen u-förmige Formgebung oder Lappen

40 aufweisen, welche den Endbereich der Seitenwand 105 umgreifen. Dabei berührt der hochgestellte Bereich 107 die Seitenwand 105 an der Außenseite der Seitenwand mit seiner Innenseite.

**[0106]** Die Figuren 8a bis 8d zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Kasten-Deckel-Verbindung, bei welcher der Kasten 200 mit dem Deckel 201 verbunden wird. Der Kasten 200 weist dabei einen Rohrboden 202 auf, in welchem Öffnungen 203 oder Durchzüge zur Aufnahme von Rohren vorgesehen sind. Weiterhin weist der Kasten 200 Seitenwände 204,205 auf, welche ausgehend von dem Rohrboden nach oben im Wesentlichen rechtwinklig abgebogen sind und nach oben aufgestellt sind. Durch die Seitenwände 204,205 bildet der Kasten 200 einen im Wesentlichen einseitig offenen nahezu rechtwinkligen Kasten 200 mit vier Seitenwänden

204,205, die sich an ihren Schmalseiten oder schmalseitigen Endbereichen berühren und abgedichtet miteinander verbunden sind, wie beispielsweise miteinander verlötet sind. Der Deckel 201 weist an seinen vier Rändern aufgestellte Randbereiche 206,207 auf, die mit den Innenseiten und ggf. den oberseitigen Schmalseiten der Seitenwände 204,205 in Berührung kommen und mit diesen abdichtend verbindbar sind. An den langen Seiten des Deckels 201 sind aufgestellte Randbereiche 206 vorgesehen, welche im Wesentlichen rechtwinklig zur Ebene des Deckels aufgestellt sind und welche Lappen 208 aufweisen, welche derart etwa u-förmig umgebogen sind, dass sie die oberseitigen Endbereiche oder Schmalseiten der Seitenwände 204 umgreifen. Dabei berühren die beiden Innenflächen der Lappen 208 die Seitenwand beidseitig. An den kurzen Seiten des Deckels 201 sind weiterhin Aufstellungen bzw. aufgestellte Randbereiche 207 vorgesehen, die im Wesentlichen eine u-förmige Formgebung oder entsprechend u-förmige Lappen 209 aufweisen, welche den Endbereich der Seitenwand 205 umgreifen. Dabei berührt der zumindest eine hochgestellte Bereich 207 oder der Lappen 209 einen Bereich der Seitenwand 205 beidseitig mit ihren jeweiligen beiden Innenflächen an der jeweiligen Außenfläche der Seitenwand 205. Durch die Ausführung der Fügeflächen als scharfkantige Ausprägungen beispielsweise durch Tiefziehen wird eine größerflächige Fügefläche erzeugt, so dass das zur Verfügung stehende Lotangebot für die dichte Verlotung von Kasten und Deckel verbessert wird. Auch wird die Montage deutlich verbessert, weil die Fügeflächen vorteilhaft im Wesentlichen spaltfrei aneinander liegen. Vorteilhaft weisen dazu die Lappen oder Seitenwände Einführschrägen auf, um das spaltfreie aneinander fügen zu erreichen. In den Ecken des Deckels wird durch die scharfkantige Ausführung vorteilhaft ein Anliegen des Deckels an die Seitenwände des Kastens erreicht. Dazu können vorteilhaft auch die Ecken des Deckels und/oder des Kastens verprägt werden. Auch kann durch Auftrag eines zusätzlichen Lotangebots, wie beispielsweise einer Lotpaste, das Lotangebot vergrößert werden, um ein Dichtlöten zu verbessern.

**[0107]** Die Figuren 9 und 10 zeigen Ausführungsformen der Erfindung, bei welchen die Lappen 250, welche im Wesentlichen u-förmig ausgebildet sind, in ihrem Kammbereich 251 eine Öffnung 252 aufweisen, durch welche ein Lappen 253 der Seitenwand 254 des Kastens durchtritt. Dabei kann der Lappen 253, wie in Figur 9 dargestellt, seitlich umgebogen werden oder, wie in Figur 10 dargestellt, durch ein Werkzeug deformiert werden, so dass ein Entweichen des Deckels durch Abziehen des Lappens 250 von dem Lappen 253 vermieden wird.

**[0108]** Die Figuren 11 und 12 zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei welchem der Kasten 300 mit dem Deckel 301 verbindbar ist, wobei in Figur 11 der Kasten 300 noch von dem Deckel 301 getrennt ausgeführt ist und in Figur 12 der Deckel 301 auf den Kasten 300 aufgesetzt ist. Der Kasten weist vier Wände auf, von welchen nur drei gezeigt sind 302,303,304, die

seitlich miteinander verbunden sind, wie beispielsweise durch Lötten. In einem abgewandelten Ausführungsbeispiel kann der Kasten mit den Seitenwänden auch einteilig durch Tiefziehen hergestellt sein, so dass die Fügebereiche an den Seitenkanten oder Seitenendbereichen der Wände entfallen würden.

**[0109]** Der Deckel 301 weist einen umlaufenden hochgestellten Rand 305 auf, welcher mit seiner Außenfläche 306 mit der Innenfläche 307 der Seitenwände 302,303,304 des Kastens 300 in Berührung gebracht werden kann, um eine abgedichtete Fügeverbindung zwischen dem Kasten 300 und dem Deckel 301 zu erzeugen. Bevorzugt ist der Deckel mit dem umlaufenden Rand 305 einteilig ausgebildet. Der Deckel mit Rand ist beispielsweise durch Tiefziehen herstellbar. Wie zu erkennen ist, ist die Ecke 308 des Rands 305 relativ scharfkantig, so dass der Deckel sich in die ebenfalls relativ scharfkantig ausgebildete Ecke 309 des Kastens gut einpasst und die Fügeverbindung auch im Eckbereich gut abdichtend verlötet.

**[0110]** Weiterhin ist zu erkennen, dass der Rand 305 des Deckels 301 an seinem unteren dem Boden des Deckels anschließenden Bereich abgeschrägt ist, siehe 310, so dass diese Schräge als Einführschräge 310 bei der Montage des Deckels 301 in den Kasten 300 dient.

**[0111]** Der Deckel 301 weist weiterhin Vorsprünge oder Lappen 311 auf, die ausgehend von dem Rand 305 mit diesem zusammen betrachtet etwa u-förmig ausgebildet sind und nach unten offen ausgebildet sind, um zwischen dem Rand 305 und dem Lappen 311 einen Aufnahmeumraum zu bilden, in welchen der obere Randbereich der Seitenwände 302 bis 304 des Kastens 300 eingreifen können. Zur besseren Einführung des Rands des Kastens können die Lappen 311 nach unten und außen schräg ausgesteift sein, um eine Einführschräge zu bilden.

**[0112]** Wie in den Figuren 11 und 12 zu erkennen ist, sind die Ecken des Deckels gut in die Ecken der Seitenwände des Kastens eingepasst, so dass eine sichere Verlotung von Deckel und Kasten erreichbar ist.

**[0113]** Die Figuren 13a bis 13c und 14a bis 14c zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Kastens 400 mit Deckel 401. Der Deckel 401 ist tiefgezogen und weist einen im Wesentlichen ebenen zentralen Bereich 402 auf, welcher jedoch durchaus zur Versteifung Sicken 403 aufweisen kann. Weiterhin weist der Deckel 401 Anschlussmöglichkeiten auf mit Öffnungen 404 zum ein- und/oder Ausleiten eines Fluids und vorteilhaft ggf. zur Befestigung oder Anordnung von Anschlussflanschen oder Anschlussrohren 405. Darüber hinaus weist der Deckel 401 Befestigungsmöglichkeiten für Halteelemente 406 auf, die mit dem Deckel verbindbar sind. Diese sind mit dem Deckel beispielsweise vernietbar, verlötbar oder mechanisch ffügbar.

**[0114]** Der Deckel 401 weist einen umlaufenden Rand 407 auf, welcher hochgestellt und im Querschnitt etwa u- oder rechteckförmig ist, um die oberen Enden der Seitenwände des Kastens 400 aufnehmen zu können. Dabei



kann der Querschnitt des Rands des Deckels 401 durchaus vergleichbar gestaltet sein, wie in den Figuren 8c, 11 oder 12. Darüber hinaus kann in den u- oder rechteckförmig hochgestellten Rand Schlitze 408 oder Öffnungen in dem Kammbereich eingebracht sein, durch welche Lappen 409 des Rands des Kastens 400 durchgreifen können zur sicheren Verbindung von Deckel 401 und Kasten 400 vor dem Lötten. Solche Lappen 409 sind beispielsweise bereits durch die Figuren 9 oder 10 gezeigt.

[0115] Vorteilhaft ist es bei dem Ausführungsbeispiel der Figuren 13 und 14, dass der Eckbereich 410 des Deckels 401 und des Kastens abgerundet ausgeführt ist, so dass die Frage der exakten Passung von Deckel 401 und Kasten 400 im Eckbereich leichter gewährleistet werden kann.

[0116] Etwa mittig des Deckels 401 ist eine Aufnahme 411 für eine innerhalb des Kastens angeordnete Trennwand vorgesehen, welche im Bedarfsfalle eingesetzt werden kann, so dass sie den Kasten in zwei Bereiche trennen kann. Sollte die Trennwand nicht benötigt werden, kann sie auch entfallen.

[0117] Der Kasten 400 weist vier Wände 413, 414, 415 und 416 auf, wobei davon zwei kurze Stirnwände 415 und 416 und zwei lange Seitenwände 413 und 414 sind. Diese sind mit dem Boden 412 des Kastens 400 einteilig vorzugsweise tiefgezogen. Im Boden 412 sind Öffnungen oder Durchzüge zur Aufnahme von Rohren vorgesehen. Weiterhin ist in dem Kasten 400 seitlich Aufnahmen 417 für eine Trennwand vorgesehen, welche mit den Aufnahmen im Deckel zusammenwirken um eine Trennwand, falls benötigt, aufzunehmen oder zu fixieren.

[0118] Die Figur 15 zeigt einen Wärmetauscher 500, welcher ein Netz auf parallelen Rohren 501 und dazwischen vorteilhaft angeordneten Rippen 502 aufweist. Die Rohre 501 sind in ihren Endbereichen in Kästen 503, 504 abgedichtet eingefügt, wobei die Kästen 503, 504 dazu Öffnungen oder Durchzüge in einem Rohrboden aufweisen. Weiterhin weisen die Kästen die Struktur der in den Figuren 13 und 14 gezeigten Deckel und Kasten auf, wobei an einem Kasten Anschlußstutzen 505 zum zu- und abführen eines Fluids vorgesehen sind. Weiterhin sind Haltemittel 506 erkennbar.

### Patentansprüche

1. Kasten zur Aufnahme eines Fluids, wie Kühlmittel, für einen Wärmetauscher (1), insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit vier Wänden, davon zwei Seitenwänden (22, 24 bzw. 22a, 24a) und zwei Stirnwänden (26, 28 bzw. 26a, 28a), einem Deckel (18 bzw. 18a) und einem dem Deckel (18 bzw. 18a) gegenüberliegend angeordneten Boden (20 bzw. 20a), in dem eine oder mehrere Öffnungen (60) zur Aufnahme von Rohren, insbesondere Verbindungsrohren, wie Flachrohren, vorgesehen sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Boden, die zwei Stirnwän-

de (26, 28 bzw. 26a, 28a) und die zwei Seitenwände (22, 24 bzw. 22a, 24a) ein einstückiges, durch ein formgebendes Verfahren ausgebildetes Formteil sind und die zumindest eine Stirnwand (26, 28 bzw. 26a, 28a) eine Klapp- oder Biegelinie (26-3) aufweist, entlang der die zumindest eine Stirnwand (26, 28 bzw. 26a, 28a) klapp- oder biegebar ist, wobei ein erster Bereich der zumindest einen Stirnwand (26, 28 bzw. 26a, 28a) unterhalb der Klapp- oder Biegelinie gezogen, insbesondere tiefgezogen, und ein zweiter Bereich der zumindest einen Stirnwand (26, 28 bzw. 26a, 28a) oberhalb der Klapp- oder Biegelinie um diese geklappt oder gebogen ist.

2. Kasten nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das formgebende Verfahren ein Ziehverfahren, insbesondere ein Tiefziehverfahren, ist.

3. Kasten nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Formteil ein gezogenes, insbesondere tiefgezogenes, und/oder hydroumgeformtes und/oder formgedrücktes Formteil ist.

4. Kasten nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klapp- oder Biegelinie in einer vorgebbaren Höhe der zumindest einen Stirnwand (26, 28 bzw. 26a, 28a), insbesondere quer zu einer Längsrichtung des Bodens (20 bzw. 20a), verläuft.

5. Kasten nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vorgebbare Höhe in oder nahe einer Ebene liegt, welche durch Unterkanten der Seitenteile bestimmt wird.

6. Kasten nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Stirnwand (26, 28 bzw. 26a, 28a) im Gesamten gezogen, insbesondere tiefgezogen, ist.

7. Kasten nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Stirnwand (26, 28 bzw. 26a, 28a) zumindest eine, insbesondere seitlich angeordnete und/oder abwinkelbare, Lasche und/oder Aufstellung aufweist.

8. Kasten nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Lasche und/oder Aufstellung derart abgewinkelt ist, dass sie im Wesentlichen parallel zu einer von den Seitenwänden (22, 24 bzw. 22a, 24a) angeordnet sind, und/oder mit einer von den Seitenwänden (22, 24 bzw. 22a, 24a) verbunden, insbesondere durch eine Lötverbindung verbunden, ist.

9. Kasten nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Formteil zumindest eine, insbesondere zwei, insbesondere

im Wesentlichen dreieckförmige, Ausnehmung in einem Übergangsbereich zwischen dem Boden (20 bzw. 20a) und der zumindest einen Stirnwand (26, 28 bzw. 26a, 28a) ausgebildet ist.

10. Kasten nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Deckel (18 bzw. 18a) zumindest eine erste Vertiefung, insbesondere nach Art einer Sicke, aufweist, in welcher eine erste von den Stirnwänden (26 bzw. 26a) aufgenommen wird, insbesondere aber die erste Vertiefung (90) und eine von der ersten Vertiefung (90) verschiedene, zweite Vertiefung (92), in welcher eine zweite, zur ersten (26 bzw. 26a) beabstandete Stirnwand (28 bzw. 28a) aufgenommen wird.
11. Verfahren zur Herstellung eines Kastens zur Aufnahme eines Fluids, wie Kühlmittel, für einen Wärmetauscher (1), insbesondere zur Herstellung eines Kastens gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** - ein Innenraum des Kastens durch Wände, die insbesondere zwei Seitenwände (22, 24 bzw. 22a, 24a), zwei Stirnwände (26, 28 bzw. 26a, 28a), ein Deckel (18 bzw. 18a) und ein dem Deckel (18 bzw. 18a) gegenüberliegend angeordneter Boden (20 bzw. 20a) sind, begrenzt wird, - ein einstückiges Teil, welches den Boden (20 bzw. 20a), die zwei Stirnwände (26, 28 bzw. 26a, 28a) und die zwei Seitenwände (22, 24 bzw. 22a, 24a) aufweist, durch ein Ziehverfahren oder ein Trennverfahren, insbesondere durch Stanzen, und durch Klappen und Biegen hergestellt wird, - das einstückige Teil durch ein formgebendes Verfahren weiterbearbeitet, insbesondere gezogen, im speziellen tiefgezogen, und/oder hydroumgeformt und/oder formgedrückt, wobei die zumindest eine Stirnwand (26, 28 bzw. 26a, 28a), insbesondere die zwei Stirnwände (26, 28 bzw. 26a, 28a), zumindest teilweise ausgebildet wird bzw. werden, - das einstückige Teil mit einem weiteren Teil oder weiteren Teilen, welches bzw. welche die übrige bzw. die übrigen den Innenraum des Kastens begrenzende Wand bzw. begrenzenden Wände bilden, zur Ausbildung des Kastens, insbesondere durch Lotplattieren, verbunden wird.

## Claims

1. A casing for holding a fluid, such as coolant, for a heat exchanger (1), in particular for motor vehicles, having four walls consisting of two side walls (22, 24 or 22a, 24a) and two end walls (26, 28 or 26a, 28a), a cover (18 or 18a) and a base (20 or 20a) arranged opposite the cover (18 or 18a), in which one or more openings (60) are provided for holding tubes, in particular connecting tubes, such as flat tubes, **characterised in that** the base, the two end walls (26, 28

or 26a, 28a) and the two side walls (22, 24 or 22a, 24a) are a one-piece shaped part formed by a shaping method, and the at least one end wall (26, 28 or 26a, 28a) has a folding or bending line (26-3) along which the at least one end wall (26, 28 or 26a, 28a) is foldable or bendable, wherein a first region of the at least one end wall (26, 28 or 26a, 28a) underneath the folding or bending line is drawn, in particular deep-drawn, and a second region of the at least one end wall (26, 28 or 26a, 28a) above the folding or bending line is folded or bent about this line.

2. The casing according to claim 1, **characterised in that** the shaping method is a drawing method, in particular a deep-drawing method.
3. The casing according to claim 1 or 2, **characterised in that** the shaped part is a drawn, in particular deep-drawn, and/or hydroformed and/or spin-formed shaped part.
4. The casing according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the folding or bending line runs at a predetermined height of the at least one end wall (26, 28 or 26a, 28a), in particular transversely to a longitudinal direction of the base (20 or 20a).
5. The casing according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the predetermined height lies at or close to a plane defined by lower edges of the side parts.
6. The casing according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the at least one end wall (26, 28 or 26a, 28a) is all together drawn, in particular deep-drawn.
7. The casing according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the at least one end wall (26, 28 or 26a, 28a) has at least one bracket and/or assembly which is, in particular, arranged on the side and/or which is bendable.
8. The casing according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the at least one bracket and/or assembly is bended such that it is arranged essentially parallel to one of the side walls (22, 24 or 22a, 24a) and/or is connected, in particular by a solder connection, to one of the side walls (22, 24 or 22a, 24a).
9. The casing according to any one of the preceding claims, **characterised in that** at least one, in particular two, essentially triangular recesses are formed in the shaped part in a transition region between the base (20 or 20a) and the at least one end wall (26, 28 or 26a, 28a).

10. The casing according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the cover (18 or 18a) has at least one first recess, in particular of the bead type, in which a first one of the end walls (26 or 26a) is received, but, in particular, the first recess (90) and a second recess (92) which is different from said first recess (90) and in which a second end wall (28 or 28a) spaced apart from the first one (26 or 26a) is received.

11. A method for producing a casing for holding a fluid, such as coolant, for a heat exchanger (1), in particular for producing a casing according to any one of claims 1 to 10, **characterised in that**

- an inner space of the casing is defined by walls which are, specifically, two side walls (22, 24 or 22a, 24a), two end walls (26, 28 or 26a, 28a), a cover (18 or 18a) and a base (20 or 20a) arranged opposite the cover (18 or 18a),

- a one-piece part, including the base (20 or 20a), the two end walls (26, 28 or 26a, 28a) and the two side walls (22, 24 or 22a, 24a), is produced by a drawing method or a separating method, in particular by punching, and by folding and bending,

- said one-piece part is further processed by a shaping method, in particular drawn, especially deep-drawn, and/or hydroformed and/or spin-formed, wherein the at least one end wall (26, 28 or 26a, 28a), in particular the two end walls (26, 28 or 26a, 28a), is or are formed at least partially,

- said one-piece part is connected, in particular by solder-plating, to another part or additional parts which form(s) the remaining wall(s) defining the inner space of the casing for forming the casing.

## Revendications

1. Boîte pour recevoir un fluide, comme du liquide de refroidissement, pour un échangeur de chaleur (1), en particulier pour des véhicules automobiles, boîte comprenant quatre parois dont deux parois latérales (22, 24 ou 22a, 24a) et deux parois frontales (26, 28 ou 26a, 28a), un couvercle (18 ou 18a) et un fond (20 ou 20a) disposé en faisant face au couvercle (18 ou 18a), fond dans lequel il est prévu une ou plusieurs ouvertures (60) servant au logement de tubes, en particulier des tubes de liaison, comme des tubes plats, **caractérisée en ce que** le fond, les deux parois frontales (26, 28 ou 26a, 28a) et les deux parois latérales (22, 24 ou 22a, 24a) sont une pièce moulée monobloc configurée par un procédé de formage, et la paroi frontale (26, 28 ou 26a, 28a) au moins au nombre de un présente une ligne (26-3) de rabat ou

de pliage, le long de laquelle la paroi frontale (26, 28 ou 26a, 28a) au moins au nombre de un est rabattable ou pliable, où une première zone de la paroi frontale (26, 28 ou 26a, 28a) au moins au nombre de un, située au-dessous de la ligne de rabat ou de pliage, est soumise à un emboutissage, en particulier à un emboutissage profond, et une deuxième zone de la paroi frontale (26, 28 ou 26a, 28a) au moins au nombre de un, située au-dessus de la ligne de rabat ou de pliage, est rabattue ou pliée autour de cette ligne.

2. Boîte selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le procédé de formage est un procédé d'emboutissage, en particulier un procédé d'emboutissage profond.

3. Boîte selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** la pièce moulée est une pièce moulée ayant subi un emboutissage, en particulier un emboutissage profond et / ou une pièce moulée hydroformée et / ou comprimée dans le moule.

4. Boîte selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la ligne de rabat ou de pliage s'étend suivant une hauteur prédéfinissable de la paroi frontale (26, 28 ou 26a, 28a) au moins au nombre de un, en particulier de façon transversale par rapport à une direction longitudinale du fond (20 ou 20a).

5. Boîte selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la hauteur prédéfinissable se situe dans ou à proximité d'un plan qui est déterminé par des bords inférieurs des parties latérales.

6. Boîte selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la paroi frontale (26, 28 ou 26a, 28a) au moins au nombre de un est, en totalité, soumise à un emboutissage, en particulier à un emboutissage profond.

7. Boîte selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la paroi frontale (26, 28 ou 26a, 28a) au moins au nombre de un présente au moins une languette et / ou une disposition, en particulier agencée latéralement et / ou pliable en U.

8. Boîte selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la languette et / ou la disposition au moins au nombre de un sont pliées en U de telle manière, qu'elles sont agencées pratiquement de façon parallèle à l'une des parois latérales (22, 24 ou 22a, 24a) et / ou assemblées, en particulier par un assemblage réalisé par brasage, avec l'une des parois latérales (22, 24 ou

22a, 24a).

9. Boîte selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**au moins un évidement, en particulier deux, en particulier essentiellement en forme de triangle, est configuré dans la pièce moulée et situé dans une zone de transition formée entre le fond (20 ou 20a) et la paroi frontale (26, 28 ou 26a, 28a) au moins au nombre de un. 5  
10
10. Boîte selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le couvercle (18 ou 18a) présente au moins une première partie en creux, en particulier à la façon d'une moulure, dans laquelle est logée une première des parois frontales (26 ou 26a), ledit couvercle présentant en particulier la première partie en creux (90) mais aussi une deuxième partie en creux (92) différente de la première partie en creux (90), deuxième partie en creux dans laquelle est logée une seconde paroi frontale (28 ou 28a) espacée de la première (26 ou 26a). 15  
20
11. Procédé de fabrication d'une boîte pour recevoir un fluide, comme du liquide de refroidissement, pour un échangeur de chaleur (1), en particulier procédé de fabrication d'une boîte selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé** 25  
30
- **en ce qu'**un espace intérieur de la boîte est délimité par des parois qui sont en particulier deux parois latérales (22, 24 ou 22a, 24a), deux parois frontales (26, 28 ou 26a, 28a), un couvercle (18 ou 18a) et un fond (20 ou 20a) disposé en faisant face au couvercle (18 ou 18a), 35
  - **en ce qu'**une pièce monobloc, qui présente le fond (20 ou 20a), les deux parois frontales (26, 28 ou 26a, 28a) et les deux parois latérales (22, 24 ou 22a, 24a), est fabriquée par un procédé d'emboutissage ou par un procédé de séparation, en particulier par découpe, et en pliant et en rabattant, 40
  - **en ce que** la pièce monobloc continue à être usinée par un procédé de formage, en particulier par emboutissage, spécialement par emboutissage profond, et / ou est hydroformée et / ou comprimée dans le moule, où la paroi frontale (26, 28 ou 26a, 28a) au nombre de un, en particulier les deux parois frontales (26, 28 ou 26a, 28a), est ou sont au moins partiellement formée(s), 45  
50
  - **en ce que**, pour la formation de la boîte, la pièce monobloc est assemblée, en particulier par placage réalisé par brasage, avec une autre pièce ou avec d' autres pièces qui forme(nt) l' autre paroi ou les autres parois délimitant l'espace intérieur de la boîte. 55

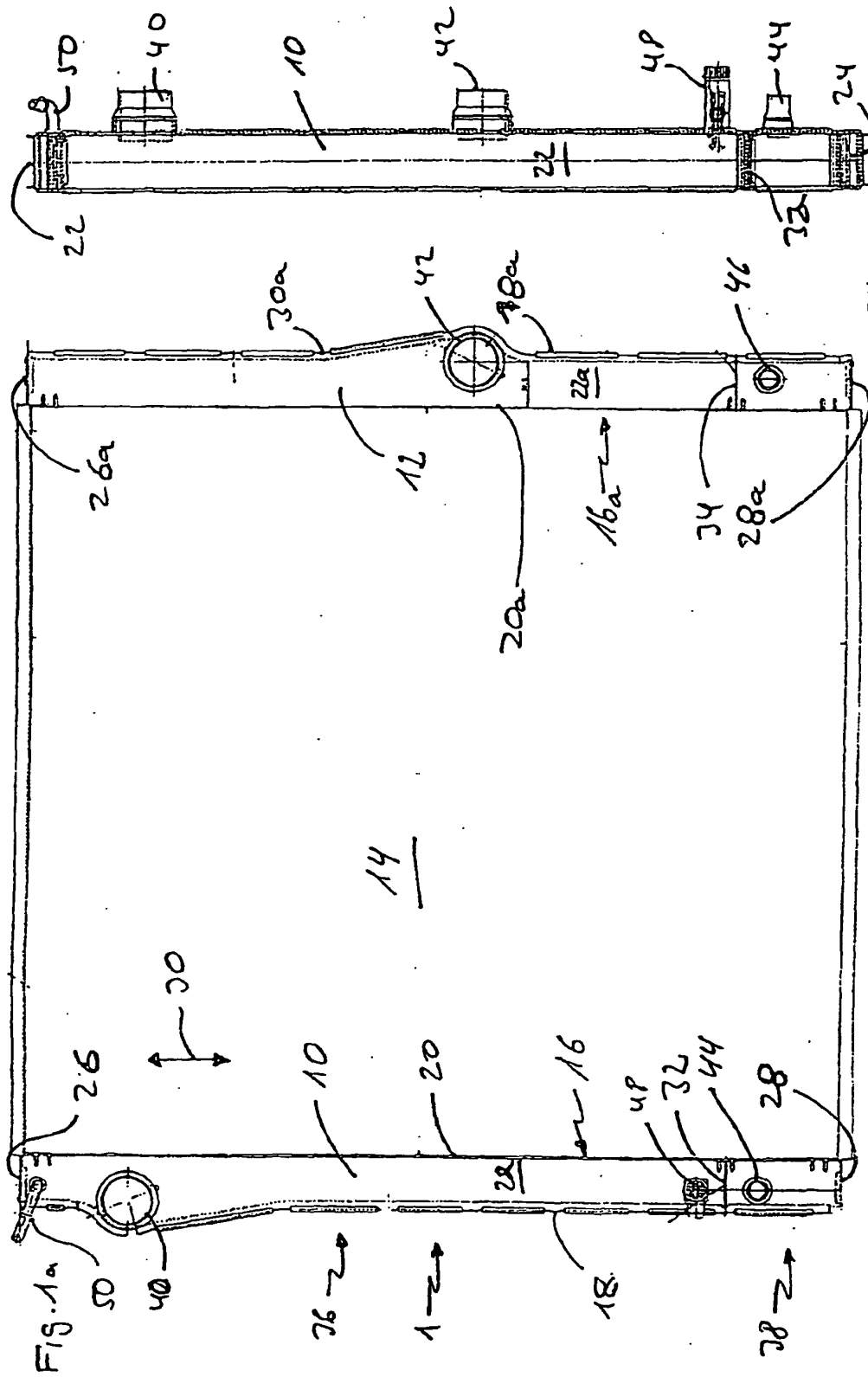


Fig. 1c

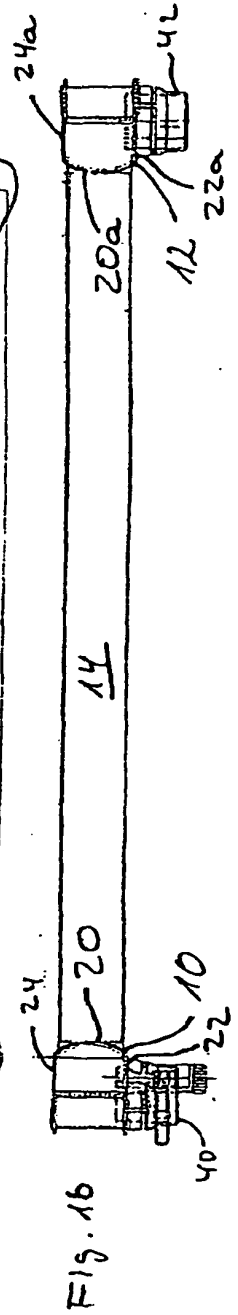
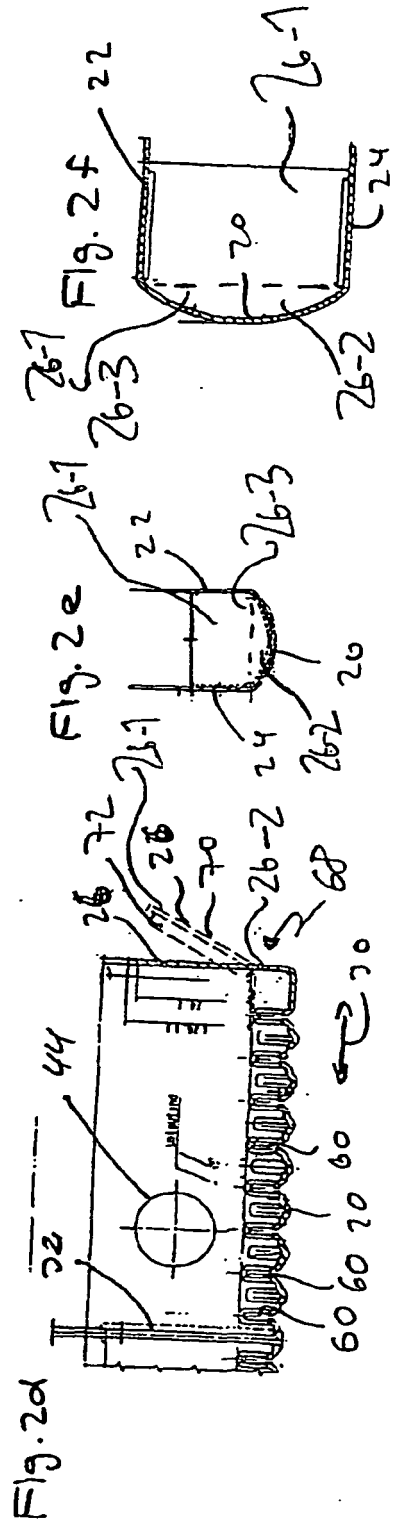
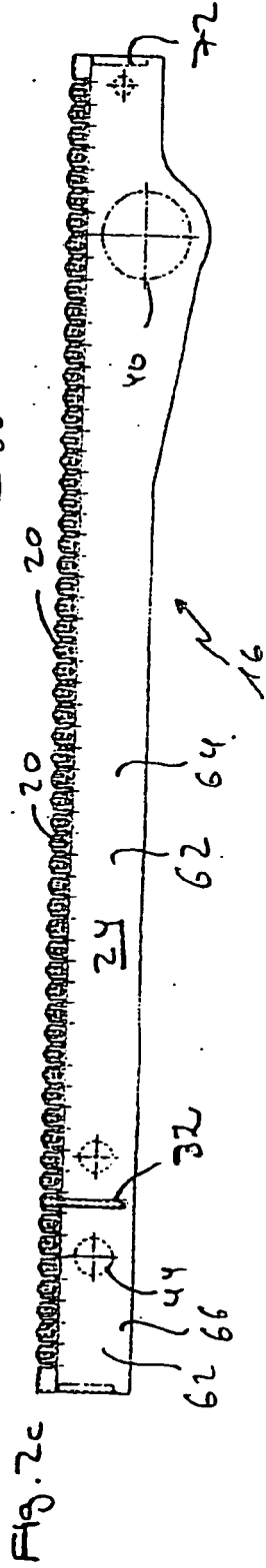
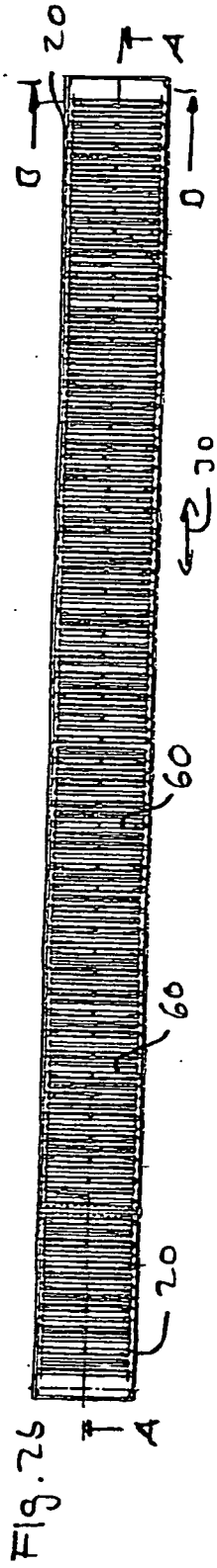
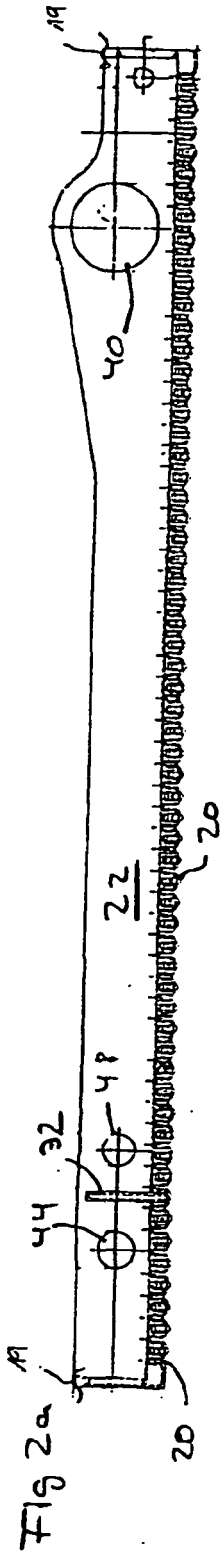


Fig. 1b



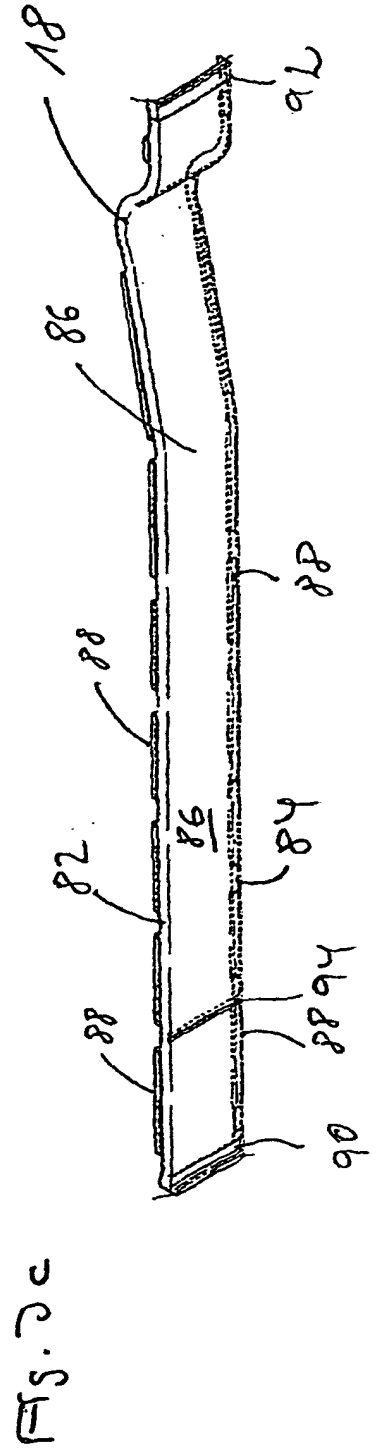
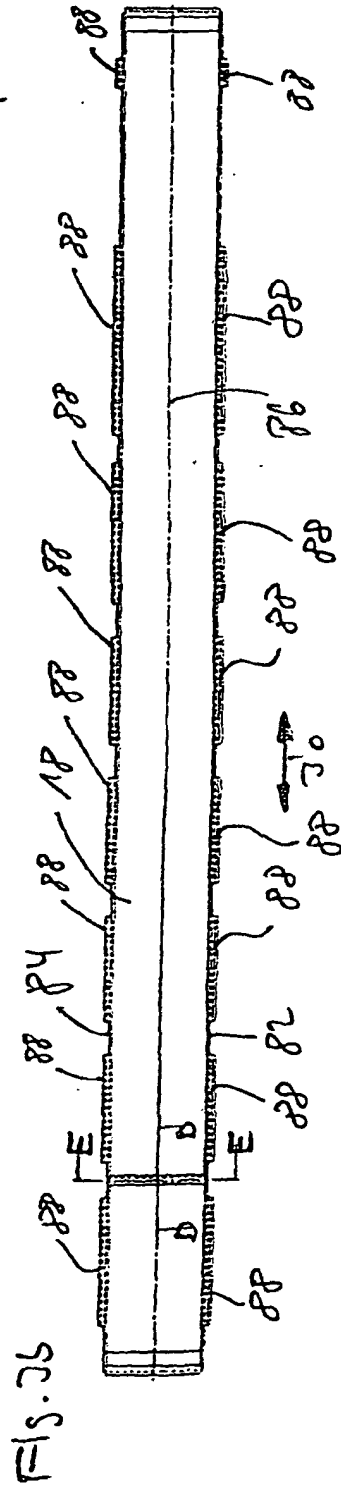
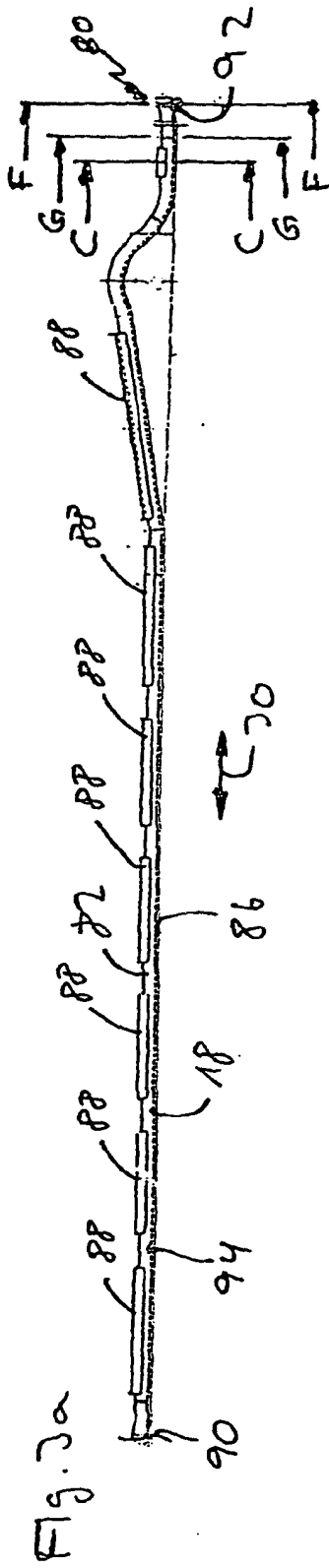


Fig. 3d

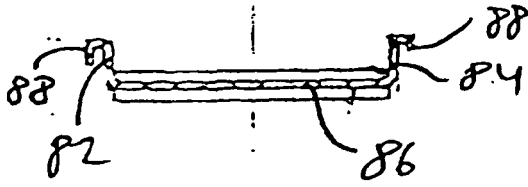


Fig. 3e



Fig. 3f

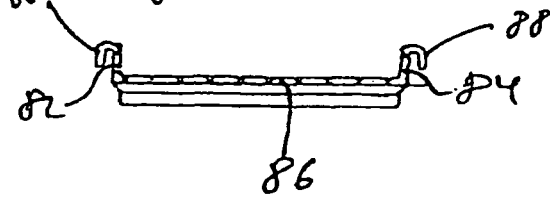


Fig. 3g

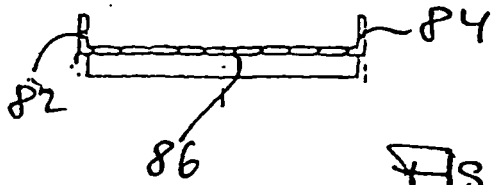


Fig. 3h

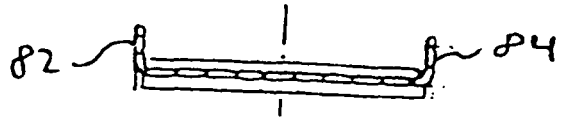
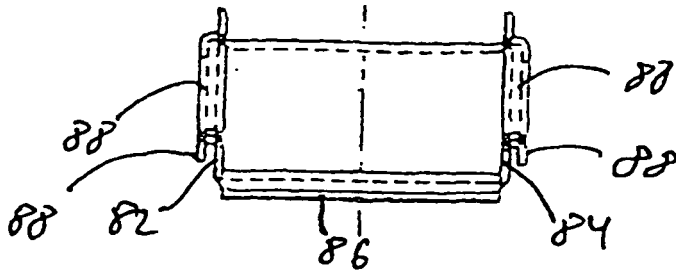


Fig. 3i





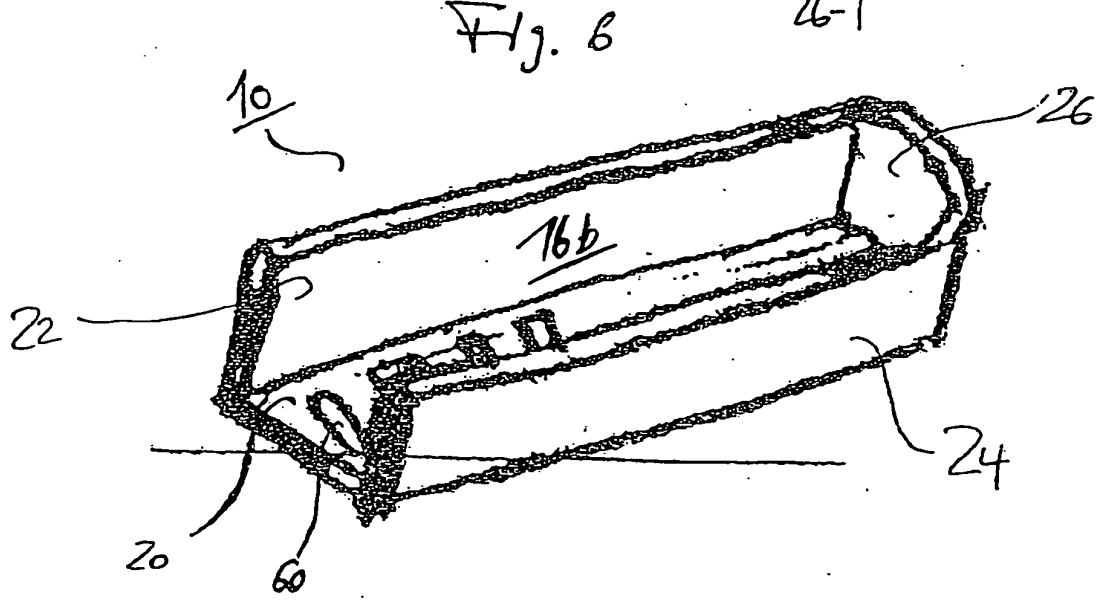
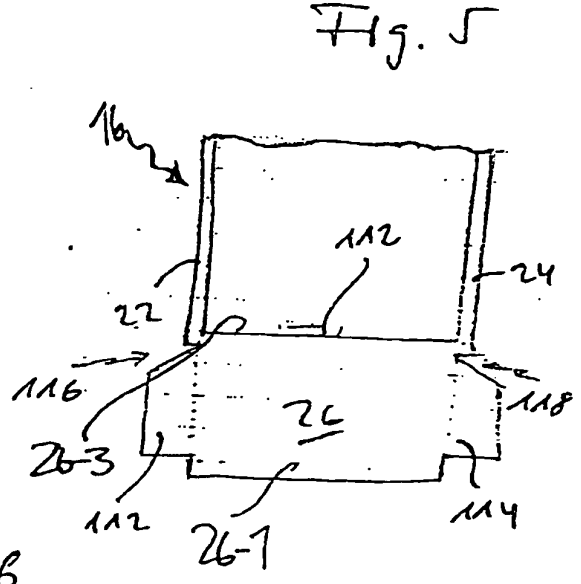
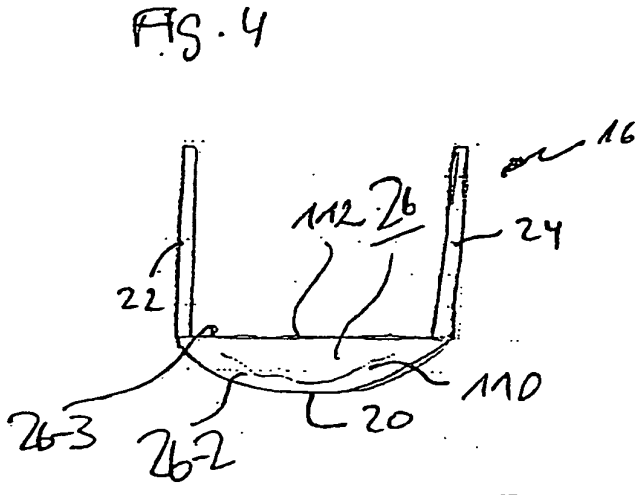
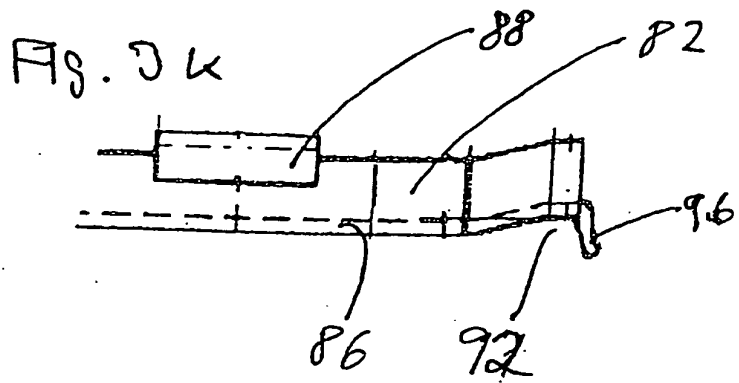


Fig. 7a

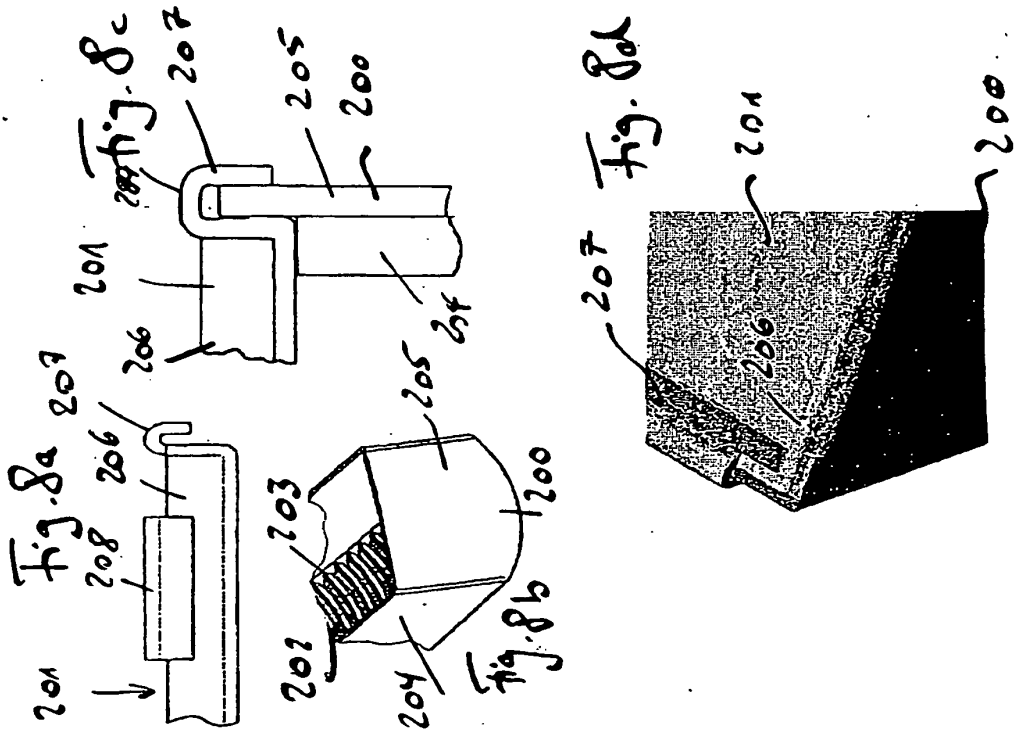
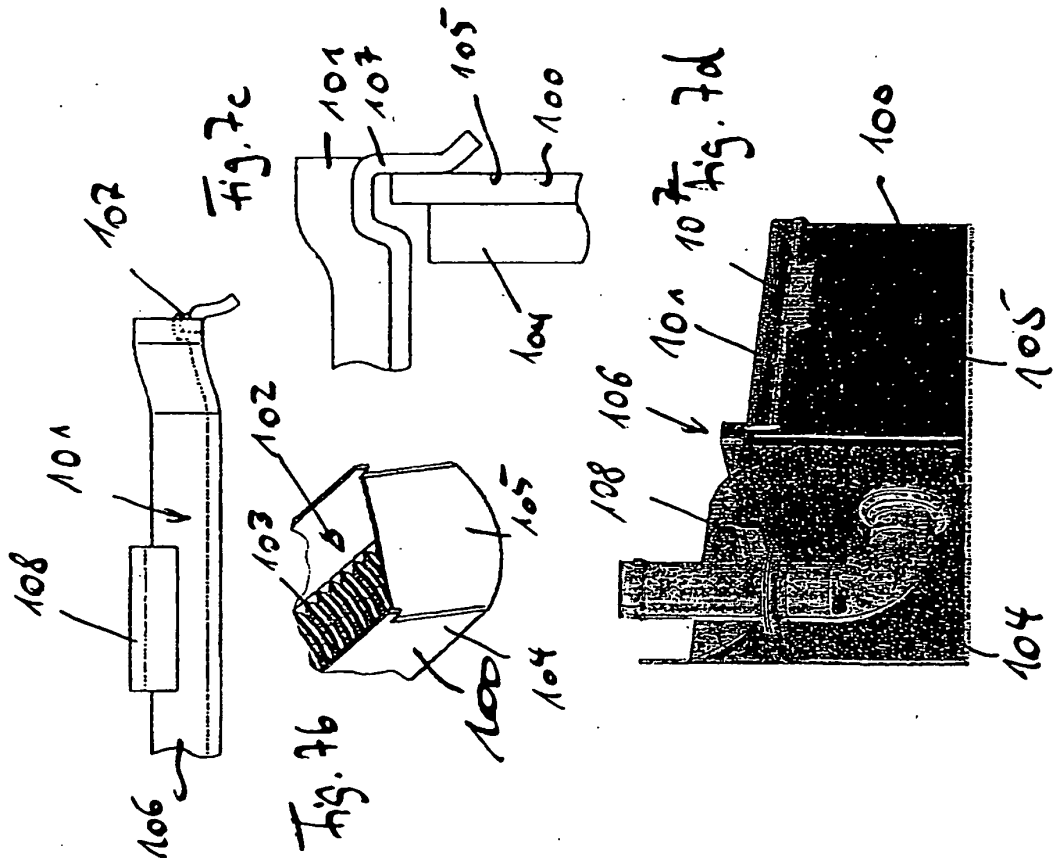


Fig. 10

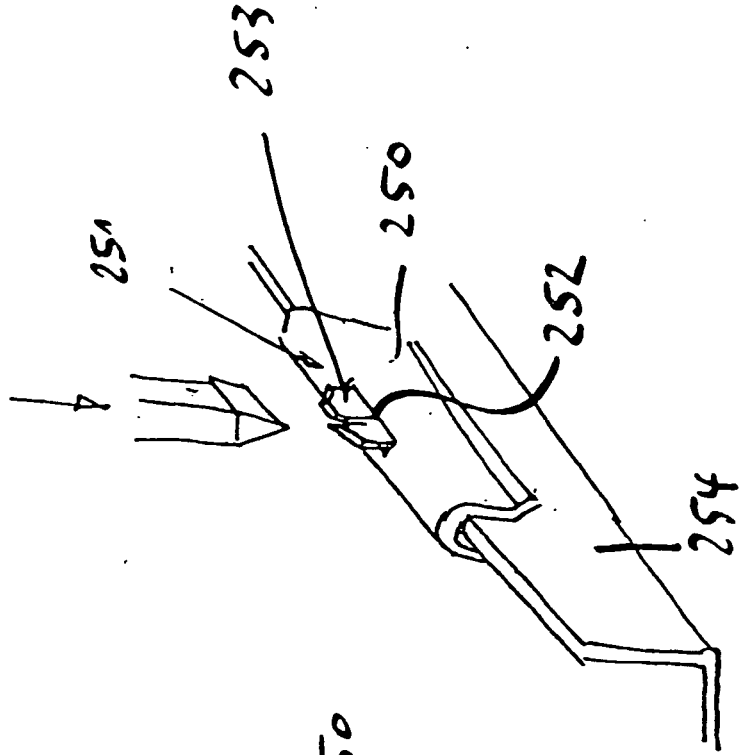
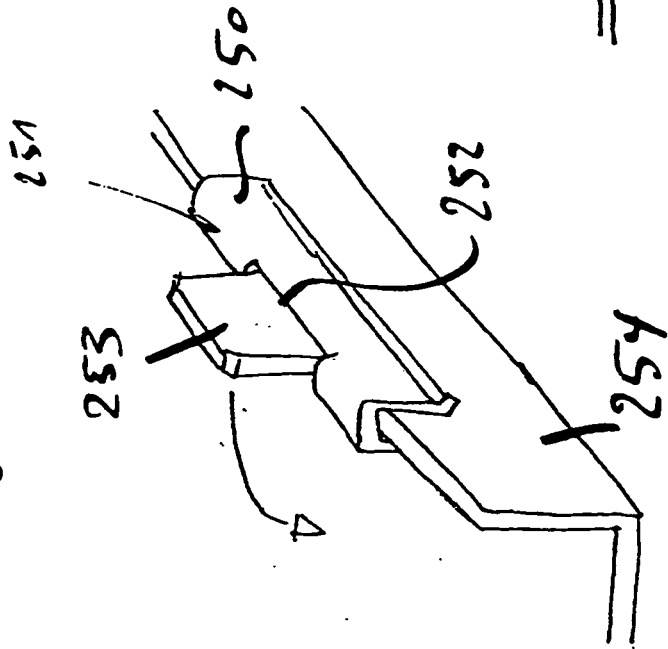
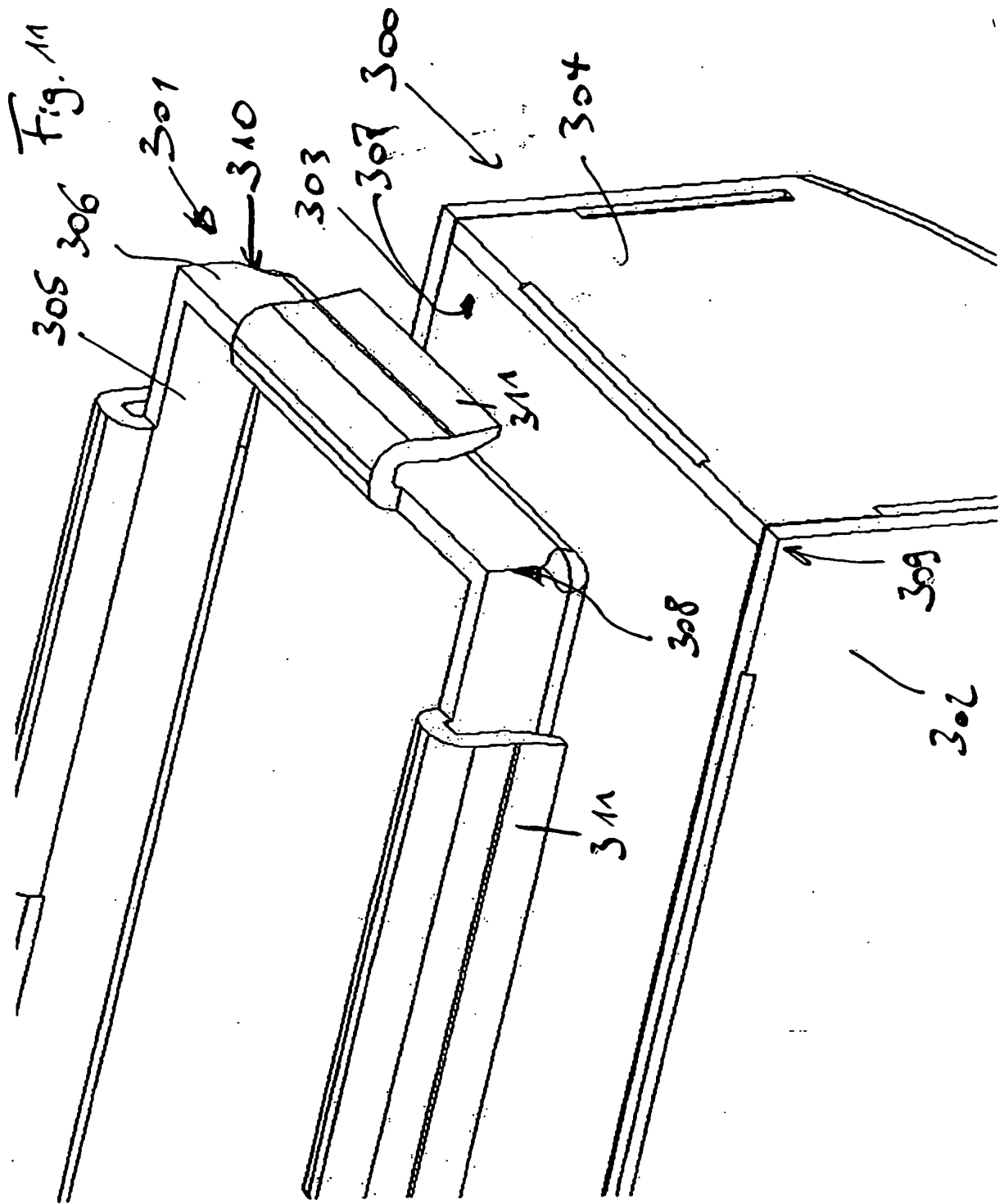


Fig. 9







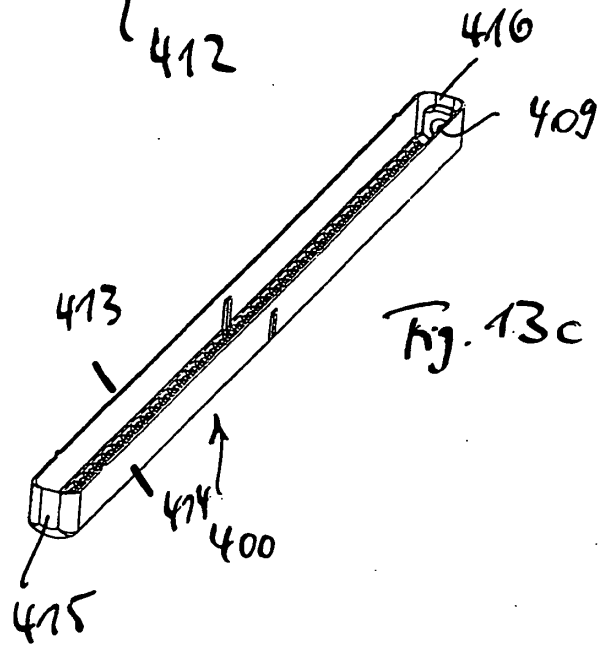
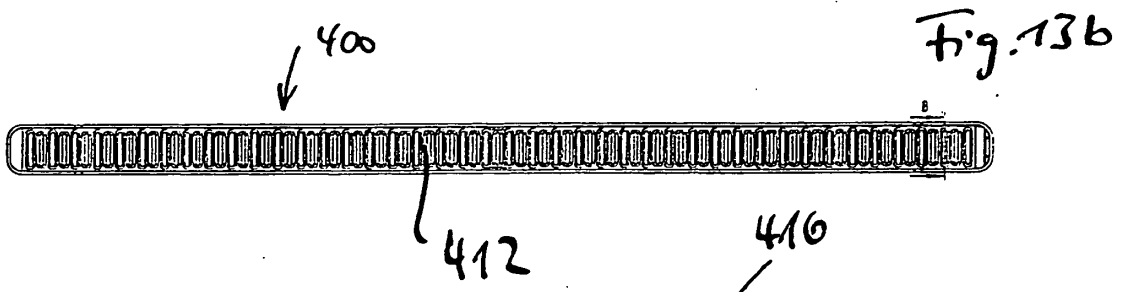
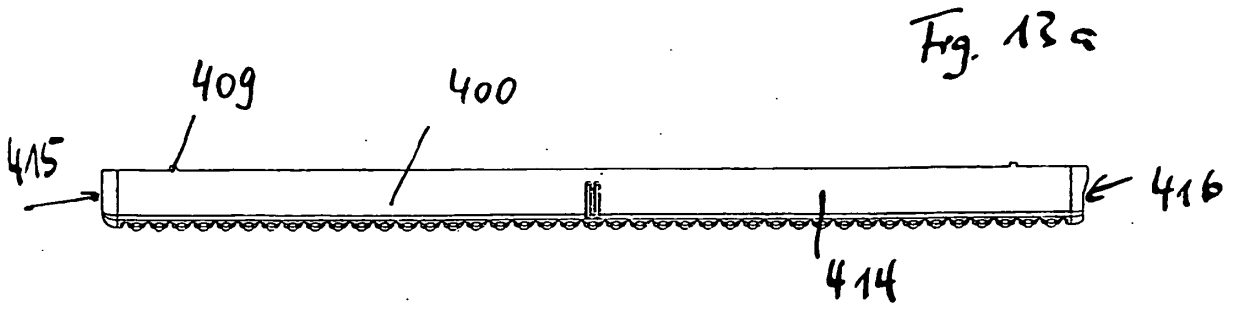


Fig. 14a

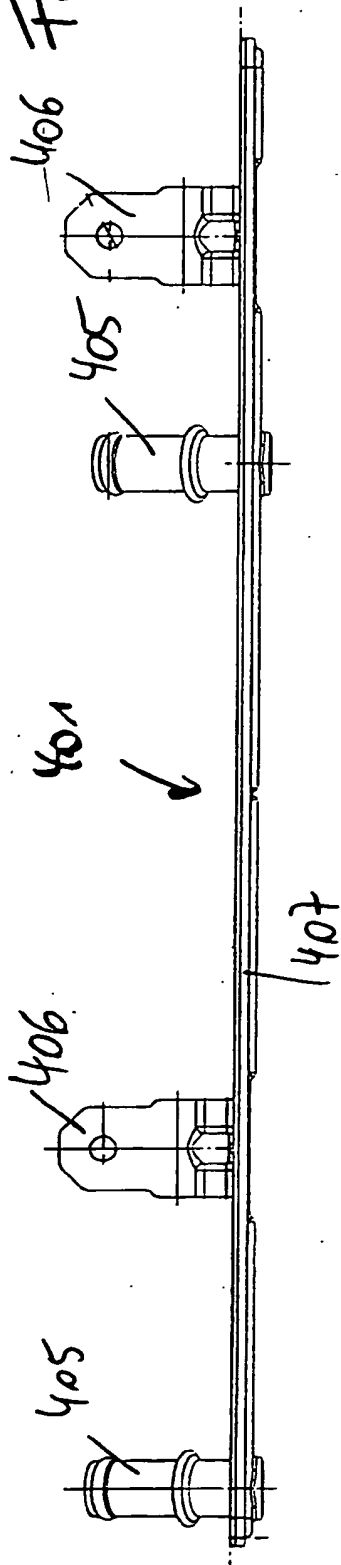


Fig. 14b

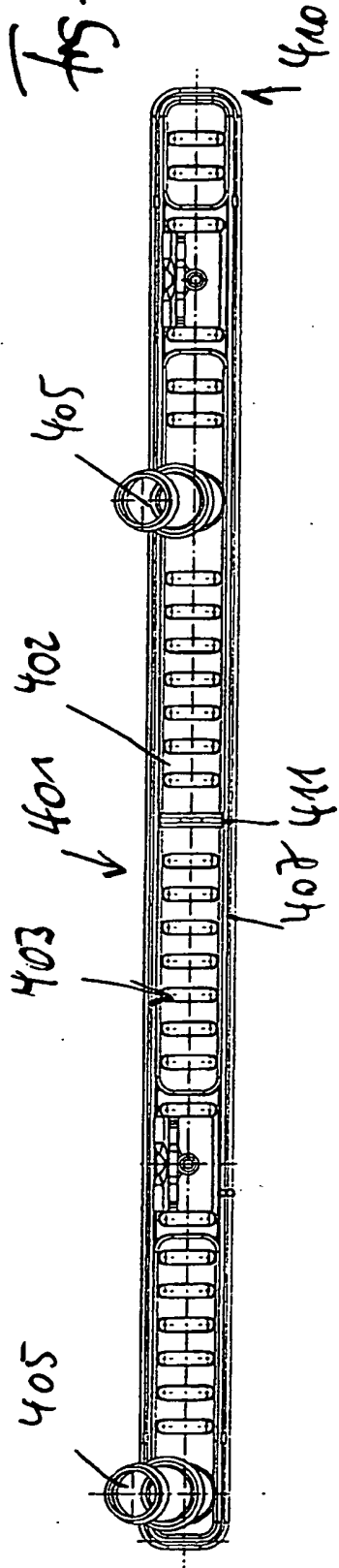
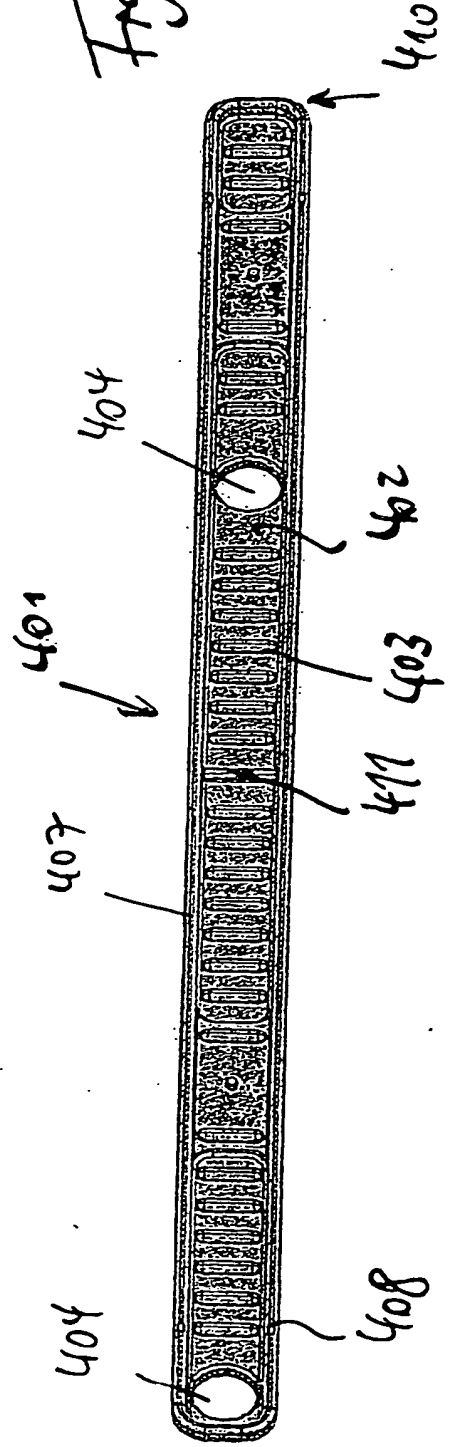
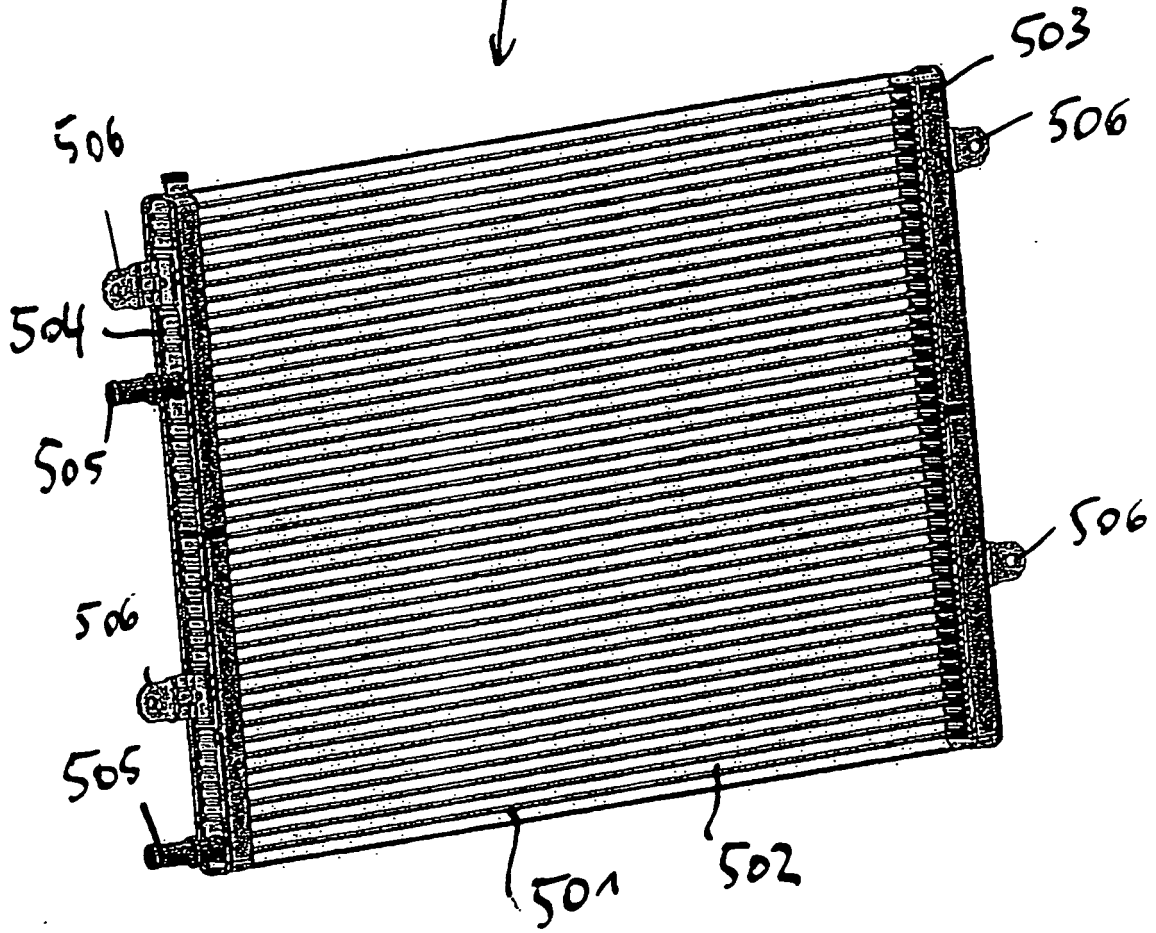


Fig. 14c



500 Fig. 15  
↓





**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**

- EP 1139054 B1 [0002]
- EP 0718581 A [0002]