

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
24. März 2011 (24.03.2011)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/032893 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
F28D 9/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/063319

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. September 2010 (10.09.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2009 041 524.6
15. September 2009 (15.09.2009) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): MAHLE INTERNATIONAL GMBH [DE/DE]; Pragstraße 26-46, 70376 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BAUER, Swen -Juri [DE/DE]; Gmünder Straße 16, 70374 Stuttgart (DE). GRÜNER, Andreas [DE/DE]; Sommerweide 2, 73100 Hattenhofen (DE). NEUBAUER, Michael [DE/DE]; Alte Rommelshäuserstraße 12, 71332 Waiblingen (DE).

(74) Anwalt: BRP RENAUD & PARTNER; Königstraße 28, 70173 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)

(54) Title: PLATE HEAT EXCHANGER

(54) Bezeichnung : PLATTENWÄRMETAUSCHER

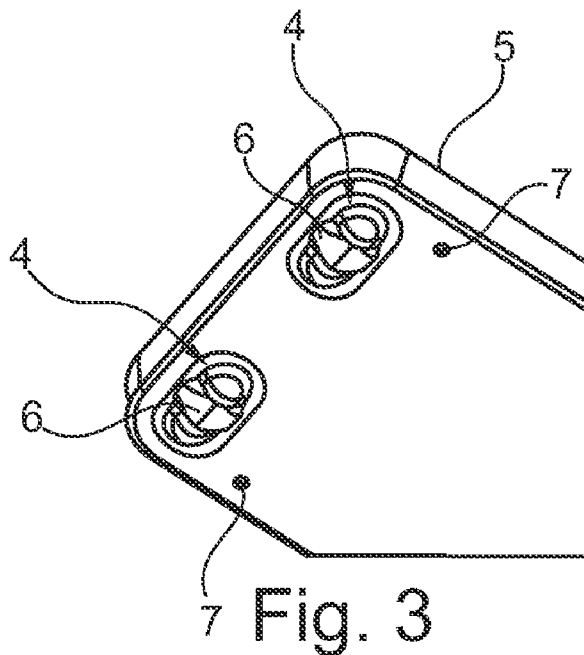


Fig. 3

(57) Abstract: The invention relates to plate heat exchanger (1), in particular an oil cooler for an internal combustion engine, comprising several trough-shaped heat exchanger plates (2) which are stacked on top of each other, which have several openings for a first fluid and a second fluid which is separate from the first. According to the invention, an upper cover plate (3) is provided with crossed embossed recesses (4) which are preferably complementary to the openings of the heat exchanger plate (2) which is arranged beneath and they can be joined to each other in a sealed manner, in particular by soldering. As a result, a particularly high rigidity can be obtained.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Plattenwärmetauscher (1), insbesondere einen Ölkühler für einen Verbrennungsmotor, mit mehreren aufeinander-gestapelten, wannenförmigen Wärmetauscherplatten (2), die mehrere Öffnungen für ein erstes und ein davon getrenntes zweites Fluid aufweisen. Erfindungswesentlich ist dabei, dass eine obere Deckplatte (3) mit gekreuzt geprägten Ausformungen (4) versehen ist, die vorzugsweise komplementär zu den Öffnungen der darunter angeordneten Wärmetauscherplatte (2) ausgebildet und fügetechnisch dicht mit dieser verbunden, insbesondere verlötet, sein können. Hierdurch kann insbesondere eine erhöhte Steifigkeit erreicht werden.

WO 2011/032893 A2

Plattenwärmetauscher

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Plattenwärmetauscher, insbesondere einen Ölkühler für einen Verbrennungsmotor, mit mehreren aufeinander gestapelten, wellenförmigen Wärmetauscherplatten gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Aus der WO 2005/071342 A1 ist ein gattungsgemäßer Plattenwärmetauscher bekannt mit einer Vielzahl von einzelnen Wärmetauscherplatten die fügetechnisch dicht miteinander verbunden, insbesondere miteinander verlötet sind. Als oberer Abschluss ist dabei eine Deckplatte vorgesehen, die an zumindest einer Stelle eine nach unten gerichtete Auswölbung bzw. Ausformung aufweist und mit dieser Ausformung in eine Öffnung einer darunter angeordneten Wärmetauscherplatte eingreift. Nachteilig beim aufgezeigten Stand der Technik ist jedoch, dass die Deckplatte an sich und insbesondere die Ausformungen eine lediglich vergleichsweise geringe Stabilität aufweisen.

Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich daher mit dem Problem, für einen Plattenwärmetauscher der gattungsgemäßen Art, eine verbesserte oder zumindest eine alternative Ausführungsform anzugeben, die sich insbesondere durch eine erhöhte Stabilität in Bezug auf eine Deckplatte auszeichnet.

Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch den Gegenstand des unabhängigen Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Die vorliegende Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, nach unten gerichtete Auswölbungen bzw. Ausformungen an einer Deckplatte eines

Plattenwärmetauschers mit einer gekreuzt geprägten Geometrie zu versehen, so dass die Deckplatte insbesondere im Bereich ihrer nach unten gerichteten Ausformungen, die komplementär zu Öffnungen einer darunter angeordneten Wärmetauscherplatte ausgebildet sein können, eine deutlich erhöhte Steifigkeit bzw. Stabilität aufweisen. Der erfindungsgemäße Plattenwärmetauscher, welcher bspw. als ein Ölkühler für einen Verbrennungsmotor ausgebildet sein kann, weist dabei in bekannter Weise mehrere aufeinander gestapelte, wannenförmige Wärmetauscherplatten auf, die jeweils mehrere Öffnungen für ein erstes und davon getrenntes zweites Fluid, bspw. Öl und Kühlwasser, aufweisen. Die obere Deckplatte weist nun die erfindungsgemäß gekreuzt geprägten Ausformungen auf, die vorzugsweise komplementär zu den Öffnungen der darunter angeordneten Wärmetauscherplatte ausgebildet und gleichzeitig fügetechnisch dicht mit dieser verbunden, insbesondere verlötet, sein können. Durch die gekreuzt geprägte Ausformung kann im Vergleich zu einer lediglich kuppelförmigen Ausformung eine deutlich erhöhte Stabilität aufweisen, da die gekreuzt geprägte Ausformung zusätzlich zu in unterschiedliche Richtungen gewölbte Formen auch Knicke bzw. Kanten aufweist, die die Steifigkeit der Ausformung, ähnlich wie bei Karosseriebauteilen für ein Kraftfahrzeug, erhöhen. Die gekreuzt geprägten Ausformungen lassen sich dabei ebenso wie die bisher bekannten kuppelförmigen Ausformungen mittels eines Präge- bzw. Tiefziehvorgangs kostengünstig und technisch einfach herstellen, verleihen jedoch der Deckplatte und damit dem gesamten Plattenwärmetauscher die gewünschte höhere Steifigkeit.

Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Lösung, sind die Wärmetauscherplatten als tiefgezogene Blechteile ausgebildet und weisen eine Wandstärke von ca. 0,5 mm auf. Unter Tiefziehen versteht man ein Zug-Druck-Umformen eines Blechzuschnitts in einen einseitig offenen Hohlkörper, wobei generell ein Tiefziehen mit Werkzeug und ein Tiefziehen mit Wirkmedien, bspw.

mittels Wasser, unterschieden werden. Die tiefgezogene Wärmetauscherplatte zeigt insbesondere gegeneinander verschobene Moleküle, was zu Festigkeitsänderungen und insbesondere auch zu Festigkeitserhöhungen führt. Generell ist die Herstellung von Wärmetauscherplatten mittels Tiefziehverfahren allgemein bekannt und auch das Tiefziehen von den erfindungsgemäßen gekreuzt geprägten Ausformungen vergleichsweise einfach und kostenneutral zu realisieren. Je nach Ausführungsform bzw. Einsatzgebiet können dabei die Wandstärken der Wärmetauscherplatten von erwähnten 0,5 mm nach oben oder unten abweichen.

Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Lösung, weisen die gekreuzt geprägten Ausformungen in der Deckplatte eine langlochförmige Gestalt mit einem orthogonal dazu verlaufenden kurzen Steg auf. Eine derartige geometrische Gestaltung bietet eine besonders hohe Steifigkeit, wobei die Gestalt der Ausformungen selbstverständlich an die darunter angeordneten Öffnungen angepasst ist. Denkbar ist hier selbstverständlich auch, dass die Länge des zur langlochförmigen Gestalt der Ausformung verlaufenden Stegs in etwa der Breite des Langlochs oder geringfügig mehr entspricht.

Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert, wobei sich gleiche Bezugszeichen auf gleiche oder ähnliche oder funktional gleiche Bauteile beziehen.

Dabei zeigen, jeweils schematisch,

- Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Plattenwärmetauscher,
- Fig. 2 eine erfindungsgemäße Deckplatte mit gekreuzt geprägten Ausformungen in einer Ansicht von schräg oben,
- Fig. 3 eine Darstellung wie in Fig. 2, jedoch bei einer Ansicht von schräg unten,
- Fig. 4 eine Darstellung wie in Fig. 2, jedoch bei einer anderen Ausführungsform,
- Fig. 5 eine Darstellung wie in Fig. 4, jedoch bei einer Ansicht von schräg unten.

Entsprechend der Fig. 1, weist ein erfindungsgemäßer Plattenwärmetauscher 1, insbesondere in der Art eines Ölkühlers für einen Verbrennungsmotor, eine Vielzahl von aufeinander gestapelten, wannenförmigen und fügetechnisch dicht miteinander verbundenen Wärmetauscherplatten 2 auf. Als oberer Abschluss ist eine Deckplatte 3 vorgesehen. Die einzelnen Wärmetauscherplatten 2 weisen dabei jeweils mehrere nicht gezeigte Öffnungen auf und zwar für ein erstes und ein davon getrenntes zweites Fluid, wobei das erste Fluid bspw. Öl und das zweite Fluid bspw. Kühlmittel, insbesondere Kühlwasser, sein kann.

Erfindungsgemäß ist nun die obere Deckplatte 3 mit gekreuzt geprägten Ausformungen 4 versehen (vgl. auch Fig. 2 und 3), die komplementär zu den Öffnungen der darunter angeordneten Wärmetauscherplatte 2 ausgebildet und fügetechnisch dicht mit dieser verbunden, insbesondere verlötet sein können. Durch die gekreuzt geprägt ausgebildeten Ausformungen 4 weisen diese im Vergleich zu bisher bekannten, insbesondere kuppelförmigen Ausformungen, eine deutlich erhöhte Stabilität bzw. Steifigkeit auf, wodurch die Deckplatte 3 und mit dieser der gesamte Plattenwärmetauscher 1 deutlich steifer ausgebildet werden kann.

Die Wärmetauscherplatten 2 sind üblicherweise als tiefgezogene Blechteile ausgebildet und besitzen eine Wandstärke von ca. 0,5 mm, wogegen die Deckplatte 3 ebenfalls als tiefgezogenes Blechteil ausgebildet ist, üblicherweise jedoch eine zumindest geringfügig dickere Wandstärke im Bereich von ca. 0,8 mm aufweist.

Die in den Wärmetauscherplatten 2 vorgesehenen Öffnungen, von denen gemäß der Fig. 1 insgesamt vier Öffnungen vorgesehen sind, dienen üblicherweise als Öl- oder Kühlmitteldurchlässe zwischen den einzelnen Wärmetauscherplatten 2. Bei insgesamt vier vorgesehenen Öffnungen sind zwei davon für das erste Fluid, bspw. Öl, und zwei davon für das zweite Fluid, bspw. Kühlmittel, reserviert. Die einzelnen Wärmetauscherplatten sind dabei nicht nur im Bereich ihrer Öffnungen, sondern zusätzlich auch an einem Außenrand 5 fügetechnisch dicht miteinander verbunden, insbesondere miteinander verlötet.

Wie den Fig. 2 und 3 zu entnehmen ist, weisen die gekreuzt geprägten Ausformungen 4 in der Deckplatte 3 eine langlochförmige Gestalt mit einem orthogonal dazu verlaufenden kürzeren Steg 6 auf. Der Steg 6 kann dabei in etwa die Breite des Langlochs der Ausformung 4 besitzen oder aber geringfügig

kürzer oder länger sein. Durch den Steg 6 kommt es im Bereich der Ausformung 4 zu einer Kantenbildung, die ähnlich wie im Karosseriebau bei Kraftfahrzeugen die Steifigkeit der Deckplatte 3 im Bereich der gekreuzt geprägten Ausformungen 4 erhöht. Zusätzlich kann die Deckplatte 3 Drainagebohrungen 7 aufweisen, die eine höhere Betriebssicherheit gewährleisten.

Gemäß den Fig. 4 und 5 sind Ausführungsformen gezeigt, bei denen die gekreuzt geprägten Ausformungen 4 der Deckplatte 3 komplementär zu Kühlflüssigkeitsöffnungen 8 der darunter liegenden Wärmetauschplatte 2 ausgebildet und fuge-technisch dicht mit diesen verbunden, insbesondere verlötet, sind. Zugleich ist dabei die zumindest eine der Kühlflüssigkeitsöffnungen 8, hier die Kühlflüssigkeitsöffnung 8' von einem ersten Wulst 9 und einem zweiten Wulst 10 umgeben, die eine Trennung der beiden Medien im Plattenwärmetauscher 1 bewirken. Zugleich ist an bestimmten Drainagebohrungen ein Stutzen 11 angeformt, der ebenfalls ein ungewolltes Vermischen der beiden im Plattenwärmetauscher 1 eingesetzten Medien, beispielsweise Wasser und Öl, verhindert.

Insgesamt kann mit der erfindungsgemäß ausgebildeten Deckplatte 3 ohne konstruktiven Mehraufwand und insbesondere ohne Kostenmehraufwand eine deutliche Steigerung der Steifigkeit bzw. Stabilität erreicht werden.

Patentansprüche

1. Plattenwärmetauscher (1), insbesondere ein Ölkühler für einen Verbrennungsmotor, mit mehreren aufeinandergestapelten, wannenförmigen Wärmetauscherplatten (2), die jeweils mehrere Öffnungen für ein erstes und ein davon getrenntes zweites Fluid aufweisen, dadurch gekennzeichnet, dass eine obere Deckplatte (3) mit gekreuzt geprägten Ausformungen (4) versehen ist, die zu den Öffnungen der darunter angeordneten Wärmetauscherplatte (2) ausgerichtet sind und fügetechnisch dicht mit dieser verbunden, insbesondere verlötet, sein können.
2. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmetauscherplatten (2) als tief gezogene Blechteile ausgebildet sind und eine Wandstärke von ca. 0,5 mm aufweisen.
3. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Deckplatte (3) als tief gezogenes Blechteil ausgebildet ist und eine Wandstärke von ca. 0,8 mm aufweist.
4. Plattenwärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnungen als Öl- oder Kühlmitteldurchlässe ausgebildet sind.

5. Plattenwärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass jede Wärmetauscherplatte (2) vier Öffnungen, nämlich zwei für das erste Fluid und zwei für das zweite Fluid, aufweist.
6. Plattenwärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Deckplatte (3) mit der unmittelbar darunter angeordneten Wärmetauscherplatte (2) zusätzlich an einem Außenrand (5) fügetechnisch dicht verbunden, insbesondere verlötet, ist.
7. Plattenwärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die gekreuzt geprägten Ausformungen (4) in der Deckplatte (3) eine langlochförmige Gestalt mit einem orthogonal dazu verlaufenden Steg (6) aufweisen.

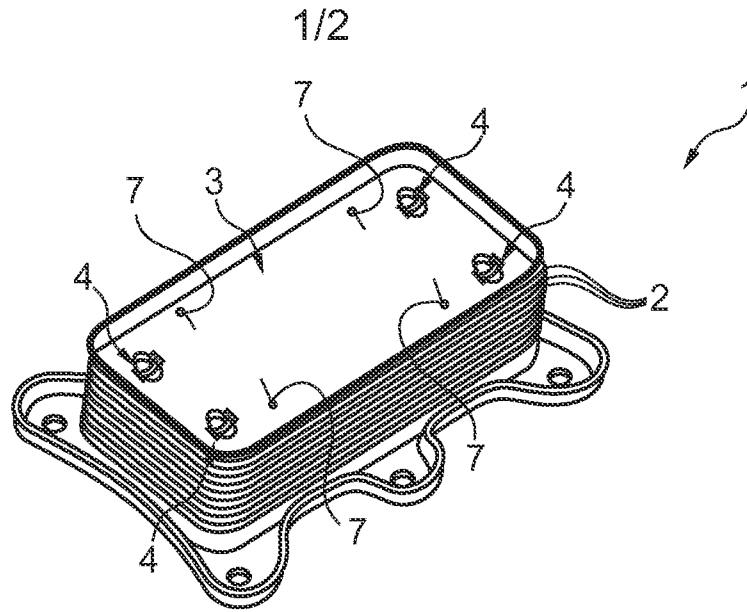


Fig. 1

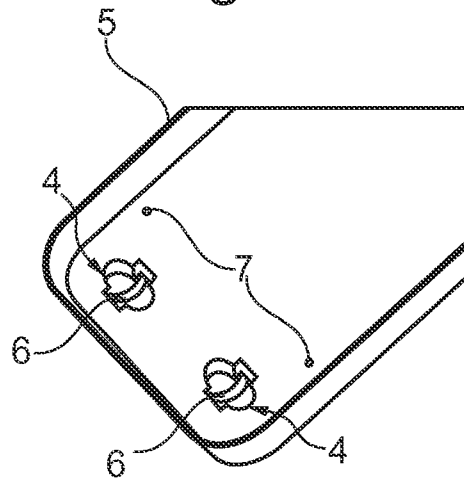


Fig. 2

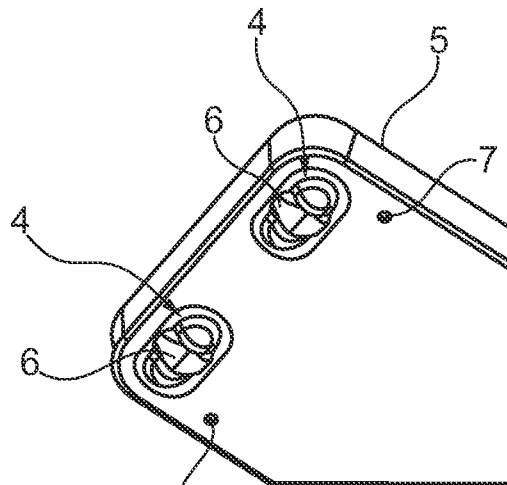


Fig. 3

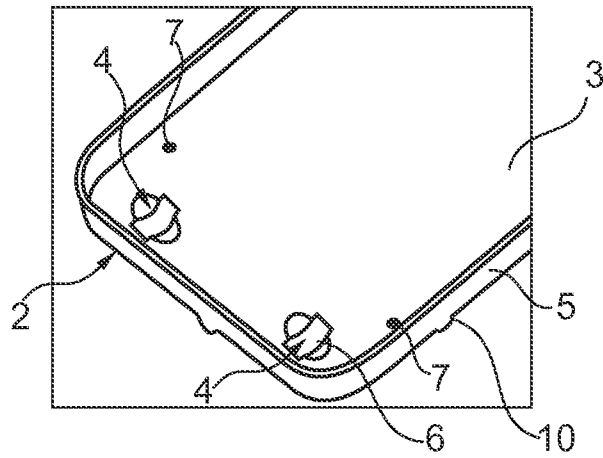


Fig. 4

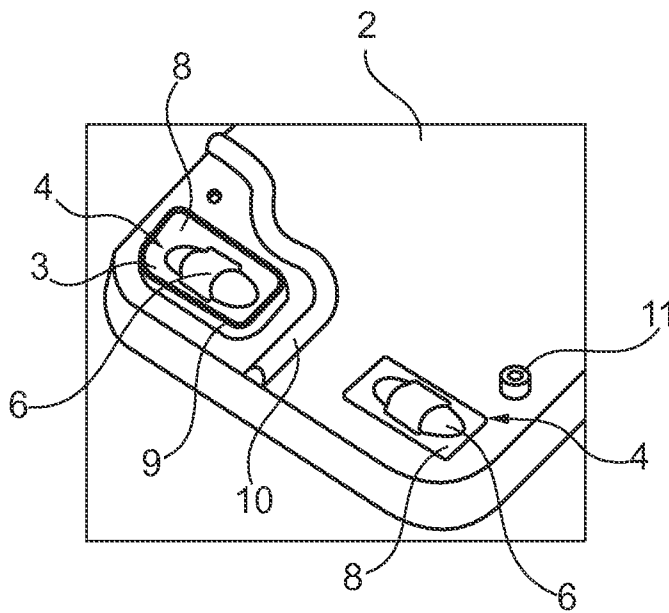


Fig. 5