



(11) **EP 2 110 632 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
02.12.2015 Patentblatt 2015/49

(51) Int Cl.:
F28D 1/04 ^(2006.01) **F28F 9/00** ^(2006.01)
F28F 9/02 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08007269.7**

(22) Anmeldetag: **14.04.2008**

(54) **Waermetauscher, insbesondere Ladeluftkühler, mit einer rastbaren Befestigungseinrichtung**

Heat exchanger, in particular charged air cooler, with a latchable fixing device

Echangeur thermique, en particulier refroidisseur d'air de suralimentation, doté d'un dispositif de fixation par clips

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CZ DE ES FR GB

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.10.2009 Patentblatt 2009/43

(73) Patentinhaber: **MAHLE Behr Spain S.A.**
08040 Barcelona (ES)

(72) Erfinder:
• **Cadoret, Fabien**
08021 Barcelona (ES)
• **Azuaga, Ricardo**
08027 Barcelona (ES)

• **Salas, Antonio**
08750 Molins de Rei (ES)

(74) Vertreter: **Grael, Andreas et al**
Grael IP
Patentanwaltskanzlei
Presselstraße 10
70191 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 693 665 **WO-A-2005/073654**
DE-A1- 19 953 787 **DE-U1- 29 712 351**

EP 2 110 632 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 vorliegende Erfindung betrifft einen Wärmetauscher nach dem Oberbegriff Anspruchs 1. Solch ein Wärmetauscher ist aus DE 199 53 787 A1 bekannt. Die Erfindung betrifft fernerhin ein Wärmetauschersystem mit mindestens zwei Wärmetauschern.

[0002] Aus der EP 1 602 808 B1 ist es bekannt, in einem Kraftfahrzeug einen Ladeluftkühler neben einem Kühlmittelwärmetauscher bzw. Radiator zur Kühlung einer Verbrennungsmaschine und einem Kühlmittelkondensator bzw. Klimakondensator für eine Fahrzeugklimaanlage in einem gemeinsamen Rahmen anzuordnen. Eine derart gebildete Baugruppe lässt sich einfach in ein Kraftfahrzeug ein- und wieder ausbauen.

[0003] Ein solcher gemeinsamer Rahmen wie in der EP 1 602 808 B1 beschrieben, eignet sich jedoch nicht für den Einbau eines thermodynamisch hoch beanspruchten Wärmetauschers, wie er zunehmend zum Einsatz gelangt. Bei einem solchen thermodynamisch hoch beanspruchten Wärmetauscher kann es sich beispielsweise um einen Ladeluftkühler handeln, der Temperaturen von über 230° Celsius und dabei Drücken von über 2,5 bar, insbesondere über 3 bar standhalten muss. Problematisch hierbei ist, dass häufig in kurzer Zeit starke Temperatur- und Druckänderungen auftreten, was Einfluss auf die äußeren Abmessungen des Wärmetauschers hat, die sich in Folge permanent verändern. Dies ist insbesondere dann problematisch, wenn der betreffende Wärmetauscher groß dimensioniert ist, da hier die Längen-, Höhen- und/oder Breitenveränderungen in Folge einer hohen thermodynamischen Wechselbelastung besonders stark ausfallen. Die Befestigung eines solchen thermodynamisch hoch beanspruchten Wärmetauschers in einem Rahmen, wie er in der EP 1 602 808 B1 beschrieben wird, ist daher wenig geeignet. Zudem stellt dieser Tragrahmen ein vermeidbares zusätzliches Teil dar.

[0004] Bei der Befestigung eines thermodynamisch hoch beanspruchten Wärmetauschers sind neben den Längen- und/oder Breitenveränderungen auch andere Faktoren zu berücksichtigen, beispielsweise Gewichtskräfte, Beschleunigungskräfte, Vibrationen und beispielsweise bei Ladeluftkühlern Kräfte aus Innendruckimpulsen, die auf einen solchen Wärmetauscher einwirken. Ferner soll eine einfache Montage gewährleistet sein.

[0005] Aus der DE 199 64 555 B4 ist eine Anordnung zur gegenseitigen Verbindung von zwei Wärmeübertragern bekannt, bei dem ein Wärmeübertrager vor dem anderen angeordnet ist. Diese Lösung ist jedoch nur dann einsetzbar, wenn ausreichend Bauraum in Fahrtrichtung zur Verfügung steht.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es, einen Wärmetauscher der eingangs genannten Art mit einer beanspruchungsgerechten aber dennoch einfachen Befestigungsmöglichkeit anzugeben.

[0007] Diese Aufgabe wird gelöst durch einen Wärme-

tauscher nach dem Patentanspruch 1. Der nebengeordnete Patentanspruch 12 stellt ein Wärmetauschersystem mit einem solchen Wärmetauscher unter Schutz, die abhängigen Patentansprüche betreffen vorteilhafte Weiterbildungen.

[0008] Ein erfindungsgemäßer Wärmetauscher umfasst zwei Sammelkästen bzw. Sammelbehälter, zwischen denen sich eine Vielzahl von, vorzugsweise im Wesentlichen parallelen Rohren erstreckt, die in die Sammelkästen münden. Hierbei kann es sich um einen, insbesondere thermodynamisch hoch beanspruchten Ladeluftkühler handeln, der dazu geeignet ist, Innendrucke bis zu 2,0 bar, vorzugsweise bis 3,0 bar, insbesondere bis 3,05 bar und/ oder Temperaturen von bis zu 230° Celsius standzuhalten. Sich permanent verändernde Druckverhältnisse führen zu sogenannten Innendruckwechselimpulsen, die von der Befestigung aufgenommen werden müssen. Auch sich permanent verändernde Temperaturverhältnisse erfordern eine geeignete Befestigung des Wärmetauschers, um die sich auch hieraus ergebenden Längen- und/ oder Breitenveränderungen abzufangen.

[0009] Der erfindungsgemäße Wärmetauscher weist daher wenigstens eine rastbare Befestigungseinrichtung zur Befestigung auf. Eine solche rastbare Befestigungseinrichtung ist Teil einer Clips- oder Schnappverbindung, die in ein entsprechendes Gegenstück bzw. eine entsprechende Aufnahme eingreift, wodurch eine formschlüssige Verbindung erzielt wird, die der Befestigung des Wärmetauschers dient. Damit kommt erstmalig eine solche Verbindung bzw. Befestigung für einen Wärmetauscher zum Einsatz, der unterhalb eines zweiten Wärmetauschers angeordnet ist. Selbstverständlich lässt sich jedoch eine solche Befestigung auch für thermodynamisch weniger beanspruchte Wärmetauscher verwenden, wie beispielsweise für einen Ölkühler.

[0010] Bei dem erfindungsgemäßen Wärmetauscher handelt es sich vorzugsweise um einen solchen mit großen baulichen Abmessungen, wobei insbesondere die Breite, d.h. der Abstand zwischen den Sammelkästen größer als 550 mm, bevorzugt größer als 700 mm und insbesondere größer als 730 mm ist. Ein solcher Wärmetauscher ist, wie eingangs erwähnt, starken Längen- und/oder Breitenveränderungen in Folge thermischer Schwankungen und Innendruckwechselimpulsen ausgesetzt. Aus dem Stand der Technik sind bislang keine befriedigenden Lösungen zur zuverlässigen Befestigung von Wärmetauschern mit im eingebauten Zustand stark wechselnden Längen- und Breitenveränderungen bekannt, welche insbesondere auch eine einfache Montage ermöglichen.

[0011] Die Befestigungseinrichtung zur Befestigung des Wärmetauschers nach dem Patentanspruch 1 ermöglicht durch die rastbare Befestigungseinrichtung den Vorteil einer einfachen und schnellen Montage des Wärmetauschers in eine Baugruppe, ohne weitere Befestigungselemente wie beispielsweise einen Tragrahmen zu erfordern. Die Montage ist zudem leicht manuell oder

auch maschinell durchführbar. Hierzu wird die rastbare Befestigungseinrichtung mit einem Gegenstück an der Baugruppe formschlüssig verbunden. Vorteilhafterweise lässt sich eine solche rastbare Verbindung bzw. Befestigung zur Demontage des Wärmetauschers auch wieder leicht lösen.

[0012] Bevorzugt ist wenigstens ein Sammelkasten des Wärmetauschers, vorteilhafterweise beide Sammelkästen, aus einem Kunststoffmaterial gebildet, wobei die Befestigungseinrichtung integral, d. h. einstückig, mit dem Sammelkasten ausgebildet ist. Ein solcher Sammelkasten kann beispielsweise als Kunststoff-Urformteil hergestellt sein. Eine derart angeformte Befestigungseinrichtung erweist sich als äußerst stabil und reduziert vorteilhafterweise den Montageaufwand.

[0013] Bevorzugt ist die Befestigungseinrichtung bezüglich einer Einbaulage des Wärmetauschers oben am Sammelkasten angeordnet. Vorteilhafterweise ergibt sich hieraus eine leichte Montage des Wärmetauschers. Weiterhin kann der insbesondere thermodynamisch hoch beanspruchte Wärmetauscher somit in einer quasi frei hängenden Einbaulage angeordnet werden, wodurch sich die Längen- und/ oder Breitenveränderungen in Folge der starken Temperaturschwankungen und Innendruckwechselimpulse hervorragend aufnehmen bzw. abfangen lassen.

[0014] Die Erfindung sieht vor, dass die Befestigungseinrichtung mehrere federnde Laschen umfasst, die flächenartig ausgebildet und im Wesentlichen flächenparallel und mit Zwischenraum beabstandet zueinander angeordnet sind. Die Befestigungskräfte verteilen sich hier vorteilhaft auf mehrere einzelne Befestigungselemente.

[0015] Die Erfindung sieht ferner vor, dass zwei fehlende Laschen in der Befestigungseinrichtung vorgesehen sind, die flächenartig und im Wesentlichen flächenparallel und mit Zwischenraum beabstandet zueinander angeordnet sind. An ihren federnden, frei beweglichen Enden können diese federnden Laschen jeweils eine Rastnase bzw. Rastwulst aufweisen. Die beiden federnden Laschen sind bevorzugt derart ausgebildet, dass ihre federnden Enden beim Befestigen des Wärmetauschers aufeinander zu bewegt werden und so den Abstand verringern, und anschließend zur Herstellung einer formschlüssigen Verbindung aufgrund von elastischen Rückstellkräften wieder zurückfedern, wobei die Rastnasen in Rastnuten eingreifen, oder einen Vorsprung an der korrespondierenden Aufnahme des zweiten Wärmetauschers hintergreifen.

[0016] Es wird weiterhin vorgesehen, dass die Befestigungseinrichtung im Zwischenraum der beiden beabstandeten Laschen zwei Stützrippen aufweist, die im Wesentlichen parallel zu den federnden Laschen ausgebildet sind, und die dazu vorgesehen sind, während der Montage des Wärmetauschers als Eührungsflächen zu dienen und/oder die Rückstellkräfte beim Einrasten der Rastnasen zu erhöhen. Damit erhöhen sich auch die über die Befestigung übertragbaren Kräfte, weshalb eine derartig ausgebildete Befestigungseinrichtung insbe-

sondere zur Befestigung eines thermodynamisch hoch beanspruchten Wärmetauschers geeignet ist.

[0017] Um die Befestigungseinrichtung ausreichend stabil zu dimensionieren (dies gilt insbesondere für einen thermodynamisch hoch beanspruchten Wärmetauscher mit den oben genannten Breitenabmessungen), ist in einer Ausführung vorgesehen, die federnden Laschen und/oder die Stützrippen mit einer Materialstärke von 2 bis 3 mm, bevorzugt von im Wesentlichen 2,5 mm auszubilden, wobei die federnde Länge der federnden Laschen bevorzugt zwischen 25 und 30 mm beträgt. Die federnde Länge reicht hierbei von der Anlenkung der federnden Lasche bis unter die Rastnase.

[0018] Eine bevorzugte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass die Befestigungseinrichtung an einem der beiden Sammelkästen angeordnet ist, während an dem anderen Sammelkasten eine weitere Befestigungseinrichtung vorhanden ist, die als Stecknut, Langloch oder dergleichen ausgebildet ist. Hierdurch ergibt sich in vorteilhafter Weise eine Fest-Loslagerung des Wärmetauschers, wobei sich das Loslager auf Seite der Stecknut befindet. Insbesondere lassen sich somit in der bereits oben erwähnten hängenden Einbaulage Breitenänderungen des Wärmetauschers, d.h. Abstandsveränderungen zwischen den Sammelkästen, von der Loslagerung kompensieren. Hierzu greift ein korrespondierender Dorn oder dergleichen in die Stecknut ein.

[0019] Ein Wärmetauschersystem gemäß der vorliegenden Erfindung umfasst einen vorstehend beschriebenen Wärmetauscher und wenigstens einen zweiten Wärmetauscher, wobei der erfindungsgemäße Wärmetauscher unterhalb des zweiten Wärmetauschers angeordnet ist und mittels einer Befestigungseinrichtung der oben beschriebenen Art an diesem, bevorzugt direkt, befestigt ist.

[0020] Bevorzugt handelt es sich bei dem zweiten bzw. oberen Wärmetauscher um einen Kühlmittel/ Luft-Kühler, vorzugsweise gleicher Breite.

[0021] Für die Befestigung weist der zweite Wärmetauscher an seiner Unterseite ein zur Befestigungseinrichtung des erfindungsgemäßen Wärmetauschers korrespondierendes Gegenstück auf. Damit ist zusätzliches Montagematerial für die Befestigung nicht erforderlich.

[0022] Der Abstand zwischen beiden Wärmetauschern beträgt bevorzugt weniger als 10 mm.

[0023] Eine Weiterbildung dieses Wärmetauschersystems sieht eine oben beschriebene Los-Festlagerung vor, wozu an den zweiten Wärmetauscher zusätzlich ein zur Stecknut des erfindungsgemäßen Wärmetauschers korrespondierendes Gegenstück ausgebildet ist, wie beispielsweise ein Dorn.

[0024] Ein solcher Dorn ist erfindungsgemäß so ausgebildet, dass er im montierten Zustand von der im ersten Wärmetauscher ausgebildeten Stecknut aufgenommen ist. Dabei korrespondieren die Gestaltungen von Stecknut und Dorn bevorzugt in der Weise, dass der Dorn beim Montagevorgang in einer am Rand verbreiterten Öffnung aufgenommen wird, und dann beim Zusammenfügen der

beiden Wärmetauscher in den inneren Bereich der Stecknut geführt wird. Dort ist der Dorn dann quer zu den Längsachsen der Wärmetauscher vergleichsweise eng geführt, um eine zuverlässige Befestigung zu gewährleisten.

[0025] In Längsrichtung des Wärmetauscher ist der Dorn vorzugsweise beweglich gehalten, um einen Längsausgleich der durch die thermodynamischen Beanspruchungen des ersten Wärmetauschers erforderlich wird, zu ermöglichen. Im Bereich des Dorns ist bevorzugt eine Feder ausgebildet, welche beim Montagevorgang zwischen den Wärmetauschern eingesetzt und belastet wird. Dadurch wird ein fester Halt zwischen den beiden Wärmetauschern erreicht, die beispielsweise Schwingungen und mechanische Stöße zwischen den Wärmetauschern aufnimmt.

[0026] Vorteilhafterweise weist der zweite bzw. obere Wärmetauscher ebenso zwei Sammelkästen aus einem Kunststoffmaterial auf und hat die gleiche Breite wie der erfindungsgemäße Wärmetauscher. Diese Sammelkästen sind bevorzugt integral bzw. einstückig ausgebildet.

[0027] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezug auf die beiliegenden Figuren erläutert. Es zeigen:

Fig. 1: eine perspektivische Ansicht eines linken Sammelkastens eines beispielhaften Ladeluftkühlers nach einer Ausführung der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2: eine Schnittansicht durch die Befestigungseinrichtung des linken Sammelkastens nach der Fig. 1;

Fig. 3a: eine perspektivische Ansicht eines rechten Sammelkastens eines beispielhaften Ladeluftkühlers nach der Ausführung der vorliegenden Erfindung;

Fig. 3b: eine Schnittansicht durch den Dorn des zweiten Wärmetauschers;

Fig. 4a: eine schematische Darstellung der Montage des beispielhaften Ladeluftkühlers am zweiten Wärmetauscher;

Fig. 5a: eine schematische Darstellung des Ladeluftkühlers und des zweiten Wärmetauschers im montierten Zustand; und

Fig. 5b: eine schematische Darstellung der Befestigung des linken Sammelkastens.

[0028] Fig. 1 zeigt einen insgesamt mit 10 bezeichneten linken Sammelkasten des erfindungsgemäßen Ladeluftkühlers nach einem bevorzugten Ausführungsbeispiel (die Angabe links bezieht sich auf die Fahrtrichtung des Kraftfahrzeugs, in dem ein solcher Wärmetauscher

zum Einsatz kommt). Die Fig. 3a zeigt den insgesamt mit 20 bezeichneten rechten Sammelkasten desselben Wärmetauschers. Zwischen dem linken Sammelkasten 10 und dem rechten Sammelkasten 20 erstreckt sich eine Vielzahl von Kühlrohren, die hier nicht dargestellt sind.

[0029] Bei dem hier beschriebenen Ausführungsbeispiel handelt es sich um einen thermodynamisch hoch beanspruchten Ladeluftkühler, der für wechselnde Innendrucke bis zu 3,05 bar und schwankende Temperaturen des durchströmenden Mediums, im Ausführungsbeispiel Ladeluft, bis zu 230° C ausgelegt ist.

[0030] Der linke Sammelkasten 10 (Fig. 1) weist einen Anschlussstutzen 11 auf, durch den hindurch je nach Strömungsrichtung die zu kühlende Ladeluft eingeleitet oder die bereits gekühlte Ladeluft ausgeleitet wird. Der Sammelkasten 10 ist einteilig aus einem Kunststoffmaterial gebildet und weist diverse Verrippungen auf. Im oberen Bereich weist der linke Sammelkasten 10 eine mit 12 bezeichnete Befestigungseinrichtung auf, mit der der Ladeluftkühler auf seiner linken Seite unmittelbar unterhalb eines weiteren, zweiten Wärmetauschers befestigt werden kann, der im Ausführungsbeispiel beispielsweise ein Kühlmittel/Luft-Kühler beispielsweise für eine Verbrennungskraftmaschine ist.

[0031] Die Befestigungseinrichtung 12 ist als Clipsverbindung ausgelegt, wobei zur Befestigung ein korrespondierendes Gegenstück in einer, an der Unterseite des darüber befindlichen Kühlmittelkühlers, angeordneten Aufnahmeeinrichtung 41 vorgesehen ist. Unterhalb der Befestigungseinrichtung 12 ist eine Verbindungseinrichtung 42 ausgebildet, welche bei der Montage teilweise in der Aufnahmeeinrichtung 41 aufgenommen wird. Wie in den Figuren 5a und 5b gezeigt ist, ist an der Rückseite der Verbindungseinrichtung 42 eine Verbindungskontaktfläche 43 angeordnet, die im montierten Zustand an einer Aufnahmekontaktfläche 44 anliegt, die in der Aufnahmeeinrichtung 41 ausgebildet ist.

[0032] Fig. 2 zeigt einen Schnitt durch die Befestigungseinrichtung 12 am linken Sammelkasten 10. Die Befestigungseinrichtung 12 weist im Querschnitt eine Basis 13 auf, an der eine erste Lasche 14 und eine zweite Lasche 16 jeweils im Wesentlichen rechtwinklig angeordnet sind. Die Laschen 14 und 16 sind federnd um ihren Verbindungspunkt an der Basis 13 ausgebildet und weisen an ihren freien, d. h. federnden Enden, jeweils eine Rastnase 15 bzw. 17 auf. Die beiden federnden Laschen 14 und 16 sind beabstandet mit einem Zwischenraum zueinander angeordnet und verlaufen im Wesentlichen flächenparallel. Die Rastnasen 15 und 17 sind voneinander abgewandt.

[0033] Im Zwischenraum der beiden voneinander beabstandeten Laschen 14 und 16 sind zwei Stützrippen 18 und 19 angeordnet, die gleichfalls zueinander beabstandet und zueinander sowie zu den Laschen 14 und 16 im Wesentlichen flächenparallel sind. Die Stützrippen 18 und 19 weisen ausgehend von der Basis 13 im Wesentlichen gleiche Längen wie die Laschen 14 und 16 auf. Die Stützrippen 18 und 19 dienen einerseits zur Füh-

rung und andererseits zur Verbindung und zum Kräfteausgleich. Zusätzlich verstärken sie die Rückfederungskraft der Laschen 14 und 16 sowohl während der Montage als auch im montierten Zustand.

[0034] Sowohl die Laschen 14 und 16 als auch die beiden Stützrippen 18 und 19 weisen in dem gezeigten Ausführungsbeispiel eine Materialstärke von etwa 2,5 mm auf. Die Länge der Laschen 14 bzw. 16 beträgt, ausgehend von der Basis 13 bis zur Rastnase 15 bzw. 17, in etwa 25 - 30 mm, bevorzugt 27 mm. Hieran schließt sich die Länge einer Rastnase 15 bzw. 17 mit in etwa 5 mm an. Der Rastabsatz der Rastnase beträgt in etwa 3 mm. Die angegebenen Maße führen zu einer stabilen Befestigungseinrichtung 12, die den vorstehend erläuterten Beanspruchungen, insbesondere Kräften aus den Innendruckwechselimpulsen und thermischen Schwankungen, Gewicht- und Beschleunigungskräfte, sowie Vibrationen gerecht wird. Die Befestigungseinrichtung 12 sowie sämtlich hierzu gehörende und zuvor beschriebene Einzelteile sind integral bzw. einteilig mit dem linken Sammelkasten 10 ausgebildet. Zur Erhöhung der Federkraft können die Laschen 14 und 16, wie in Fig. 2 dargestellt, zudem leicht gebogen oder geknickt ausgeführt sein.

[0035] Der rechte Sammelkasten 20 (Fig. 3a) weist seinerseits einen Anschlussstutzen 21 auf. Im oberen Bereich ist der rechte Sammelkasten 20 ebenfalls mit einer Befestigungseinrichtung in Form einer Nut 22 versehen. Die Nut 22 ist zur rechten Außenseite des Sammelkastens 20 hin V-förmig geöffnet. Der Öffnungswinkel beträgt in etwa 40°. Die Nut 22 hat eine Breite von in etwa 12 mm und eine Länge von in etwa 30 mm. Mit der Nut 22 wird der rechte Sammelkasten 20 bei der Montage in einen korrespondierenden Befestigungsdorn eingehängt bzw. eingeschoben, wobei durch die Nut 22 ein Freiheitsgrad bestehen bleibt, so dass insbesondere eine Veränderung in Längsrichtung, also des Abstands des Ladeluftkühlers zwischen den beiden Sammelkästen, ausgeglichen werden kann. Der in Fig. 3b dargestellte Dorn ist Teil eines über dem Ladeluftkühler unmittelbar angeordneten Kühlmittel/Luft-Kühlers, wobei dieser Dorn an der Unterseite dieses Kühlmittel/Luft-Kühlers, bevorzugt an dessen Sammelkasten, angeordnet ist.

[0036] Figur 3b zeigt eine Schnittansicht durch den Dorn 19 des zweiten Wärmetauschers in Form eines Kühlmittelkühlers. Der Dorn 31 ist in der Position dargestellt, in der er sich im montierten Zustand des Ladeluftkühlers 1, dessen rechter Sammelkasten 20 gezeigt ist, befindet. Der Dorn 31 ist mit einer daran angeordneten Verstärkungsrippe am Kühlmittelkühler angebunden. Im eingesetzten Zustand wird er quer zur Längserstreckung des Ladeluftkühlers mit enger Toleranz geführt, die Rippe ist in dieser Querrichtung verjüngt. In Längsrichtung des Ladeluftkühlers ist die Rippe mit dem Dorn 31 weitgehend verschieblich in Längsrichtung in der Nut 22 geführt, wodurch ein Längenausgleich bei sich verändernder Längserstreckung des Ladeluftkühlers in dieser Richtung möglich ist.

[0037] In Fig. 3b ist auch eine Ausführungsform der Feder 32 dargestellt, welche in dieser Ausführung am Sammelkasten angeordnet ist. Die Rippe des Doms 31 ist im Bereich der Feder 32 ausgespart und greift im montierten Zustand der beiden Wärmetauscher in die Feder ein.

[0038] Nachfolgend wird anhand der Figuren 4 und 5 das Befestigen des zuvor beschriebenen Ladeluftkühlers unmittelbar unterhalb des Kühlmittelkühlers beschrieben.

[0039] Die Fig. 4 zeigt den Befestigungsvorgang des zuvor beschriebenen Ladeluftkühlers der hier in einer verkürzten Darstellung insgesamt mit 1 bezeichnet ist, unmittelbar unter einem mit 3 bezeichneten Kühlmittelkühler. Dargestellt ist der Befestigungsvorgang an der linken Seite. Die als Nut ausgebildete Befestigungseinrichtung des rechten Sammelkastens 20 des Ladeluftkühlers ist bereits in einen Dorn 31 eingehängt, der unten am rechten Sammelkasten des Kühlmittelkühlers 3 ausgebildet ist.

[0040] Anschließend erfolgt das Einrasten des Ladeluftkühlers 1 auf seiner linken Seite. Hierzu wird die Befestigungseinrichtung 12 am linken Sammelkasten 10 des Ladeluftkühlers 1 in die Aufnahmeeinrichtung 41 an der Unterseite des linken Sammelkastens 10 des Kühlmittel/Luft-Kühlers 3 eingerastet (symbolisiert durch den Bewegungspfeil in Fig. 4). Die an der Rückseite der Verbindungseinrichtung 42 ausgebildete Verbindungskontaktfläche 43 kontaktiert bei der Montagebewegung die Aufnahmekontaktfläche 44, die in der Aufnahmeeinrichtung 41 ausgebildet ist und dient so zur Führung der Montagebewegung.

[0041] Hierbei rasten die beiden federnden Laschen 14 und 16 der Befestigungseinrichtung 12 in die korrespondierende Aufnahme ein, wodurch eine formschlüssige Verbindung bzw. Befestigung erfolgt. Im Ergebnis ist somit, wie in Fig. 5a gezeigt ist, der Ladeluftkühler 1 hängend unterhalb des Kühlmittelkühlers 3 angeordnet, wobei er auf seiner linken Seite fest, d. h. ohne Freiheitsgrad befestigt und auf seiner rechten Seite durch die Nut-Dorn-Führung beweglich gelagert ist. Etwaige Längen-, Höhen- und/oder Breitenveränderungen des Ladeluftkühlers lassen sich durch eine derartige Los-Festlagerung ideal kompensieren, wobei gleichzeitig eine beanspruchungsgerechte Befestigung des Ladeluftkühlers 1 gegeben ist. Der Abstand a (vgl. Fig. 5a) beider Wärmetauscher beträgt weniger als 10 mm.

[0042] Im Rahmen der Erfindung ist es selbstverständlich auch möglich, die rastbare Befestigungseinrichtung an der Unterseite des darüber befindlichen Kühlmittelkühlers 3 (oder eines anderen zweiten Wärmetauschers) anzuordnen und am linken Sammelkasten 10 des Ladeluftkühlers eine hierzu korrespondierende Aufnahme vorzusehen. Auch lassen sich die Nut 22 und der Dorn 31 auf der rechten Seite vertauschen. Gleiches gilt für ein Umgruppieren aller oder auch nur einzelner Befestigungskomponenten zwischen der linken und der rechten Seite.

Patentansprüche

1. Wärmetauscher, insbesondere Ladeluftkühler (1), mit zwei Sammelkästen (10, 20) und einer Vielzahl von sich zwischen den Sammelkästen erstreckenden Rohren, sowie wenigstens einer rastbaren Befestigungseinrichtung (12) zur Befestigung unterhalb eines zweiten Wärmetauschers, wobei die rastbare Befestigungseinrichtung (12) an einem Sammelkasten (10, 20) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** der andere Sammelkasten (20, 10) eine weitere Befestigungseinrichtung aufweist, die eine Nut (22) umfasst und daß die weitere Befestigungseinrichtung eine Nut (22) aufweist, die eine solche Längserstreckung aufweist, dass darin ein Befestigungselement längsverschieblich aufgenommen werden kann und daß die Befestigungseinrichtung (12) mehrere federnde Laschen aufweist, die im Wesentlichen parallel beabstandet zueinander angeordnet sind, die rastbare Befestigungseinrichtung (12) zwei federnde Laschen (14, 16) aufweist, an deren federnden Enden jeweils eine Rastnase (15, 17) ausgebildet ist und in einem Zwischenraum der beiden beabstandeten Laschen (14, 16) zwei Stützrippen (18, 19) angeordnet sind, die im Wesentlichen flächenparallel zu den Laschen (14, 16) ausgebildet sind.
2. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Sammelkasten (10, 20) aus einem Kunststoffmaterial hergestellt und die Befestigungseinrichtung (12) integral mit diesem Sammelkasten (10, 20) ausgebildet ist.
3. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Befestigungseinrichtung (12) bezüglich einer Einbaulage des Wärmetauschers oben am Sammelkasten (10, 20) angeordnet ist.
4. Wärmetauscher nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die federnden Laschen (14, 16) und/ oder die Stützrippen (18, 19) eine Wandstärke von 2 bis 3 mm, bevorzugt von im Wesentlichen 2,5 mm, aufweisen, und/oder die federnde Länge der Laschen (14, 16) zwischen 25 und 30 mm beträgt.
5. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** unterhalb der Befestigungseinrichtung (12) eine Verbindungseinrichtung (42) angeordnet ist, welche eine Kontaktfläche (43) aufweist.
6. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand zwischen den beiden Sammelkästen (10,

20) mehr als 550 mm beträgt.

7. Wärmetauschersystem umfassend einen ersten Wärmetauscher (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, und wenigstens einen zweiten Wärmetauscher (3), insbesondere einen Kühlmittelkühler, wobei der erste Wärmetauscher (1) unterhalb des zweiten Wärmetauschers (2) angeordnet und an diesem befestigt ist.
8. Wärmetauschersystem nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein längsverschieblich in einer Nut (22) geführter Dom (31) einen Toleranzausgleich zwischen den beiden Wärmetauschern (1, 3) ermöglicht.
9. Wärmetauschersystem nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den beiden Wärmetauschern (1, 3) eine Feder (31) angeordnet ist, welche zwischen den beiden Wärmetauschern (1, 3) wirkende Kräfte zumindest teilweise aufnimmt.

Claims

1. Heat exchanger, especially intercooler (1), comprising two collection boxes (10, 20) and a plurality of tubes extending between the collection boxes, and at least one snap-in securing device (12) for securing underneath a second heat exchanger, wherein the snap-in securing device (12) is arranged on a collection box (10, 20), **characterised in that** the other collection box (20, 10) comprises a further securing device which comprises a groove (22) and that the further securing device comprises a groove (22) which comprises such a longitudinal extension that a fastening element can be received therein for longitudinal displacement and that the securing device (12) has several elastic flaps which are substantially spaced in parallel to one another, the securing device (12) has two elastic flaps (14, 16) on the respective ends of which a latching lug (15, 17) is formed and two supporting ribs (18, 19) are arranged in a space between the two spaced-apart flaps (14, 16) which are formed with a surface which is substantially parallel to the flaps (14, 16).
2. Heat exchanger according to one of the preceding claims, **characterised in that** at least one collection box (10, 20) is made from a plastic material and the securing device (12) is integrally formed with this collection box (10, 20).
3. Heat exchanger according to one of the preceding claims, **characterised in that** the securing device (12) is arranged on top of the collection box (10, 20) with regard to a mounting position of the heat exchanger.

4. Heat exchanger according to claim 1, 2 or 3, **characterised in that** the elastic flaps (14, 16) and/or the supporting ribs (18, 19) have a wall thickness of 2 to 3 mm, preferably of substantially 2,5 mm, and/or the elastic length of the flaps (14, 16) is between 25 and 30 mm.
5. Heat exchanger according to one of the preceding claims, **characterised in that** a connecting device (42) comprising a contact area (43) is arranged underneath the securing device (12).
6. Heat exchanger according to one of the preceding claims, **characterised in that** the distance between the two collection boxes (10, 20) is more than 550 mm.
7. Heat exchanger system, comprising a first heat exchanger (1) according to one of the preceding claims and at least one second heat exchanger (3), in particular a coolant cooler, wherein the first heat exchanger (1) is arranged underneath the second heat exchanger (2) and attached thereon.
8. Heat exchanger system according to claim 7, **characterised in that** a pin (31) which is guided in a groove (22) enables a tolerance compensation between the two heat exchangers (1, 3).
9. Heat exchanger system according to claim 7 or 8, **characterised in that** a spring (31) is arranged between the two heat exchangers (1, 3) which at least partially absorbs forces acting between the two heat exchangers (1, 3).
- est configuré à chaque fois un ergot d'encliquetage (15, 17), et dans un espace intermédiaire formé entre les deux pattes espacées (14, 16) sont disposées deux nervures de support (18, 19) qui sont configurées en étant pratiquement parallèles à la surface des pattes (14, 16).
2. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins un bac collecteur (10, 20) est fabriqué à partir d'une matière plastique, et le dispositif de fixation (12) est conçu en étant intégré à ce bac collecteur (10, 20).
3. Echangeur de chaleur selon l'une ou l'autre des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de fixation (12), par rapport à une position de montage de l'échangeur de chaleur, est disposé sur le dessus du bac collecteur (10, 20).
4. Echangeur de chaleur selon la revendication 1, 2 ou 3, **caractérisé en ce que** les pattes élastiques (14, 16) et / ou les nervures de support (18, 19) présentent une épaisseur de paroi de 2 mm à 3 mm, de préférence pratiquement de 2,5 mm, et / ou la longueur élastique des pattes (14, 16) est comprise entre 25 mm et 30 mm.
5. Echangeur de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**un dispositif d'assemblage (42) est disposé au-dessous du dispositif de fixation (12), lequel dispositif d'assemblage présente une surface de contact (43).
6. Echangeur de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la distance comprise entre les deux bacs collecteurs (10, 20) est supérieure à 550 mm.
7. Système d'échangeurs de chaleur comprenant un premier échangeur de chaleur (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, et au moins un deuxième échangeur de chaleur (3), en particulier un radiateur d'eau, où le premier échangeur de chaleur (1) est disposé au-dessous du deuxième échangeur de chaleur (2) et fixé sur celui-ci.
8. Système d'échangeurs de chaleur selon la revendication 7, **caractérisé en ce qu'**une saillie (31) guidée en étant mobile longitudinalement dans une encoche (22) permet une compensation de tolérance entre les deux échangeurs de chaleur (1, 3).
9. Système d'échangeurs de chaleur selon la revendication 7 ou 8, **caractérisé en ce qu'**une languette (31) est disposée entre les deux échangeurs de chaleur (1, 3), laquelle languette absorbe au moins par-

Revendications

1. Echangeur de chaleur, en particulier refroidisseur d'air de suralimentation (1), comprenant deux bacs collecteurs (10, 20) et une multiplicité de tubes s'étendant entre les bacs collecteurs, ainsi qu'au moins un dispositif de fixation encliquetable (12) servant à la fixation au-dessous d'un deuxième échangeur de chaleur, où le dispositif de fixation encliquetable (12) est disposé sur un bac collecteur (10, 20), **caractérisé en ce que** l'autre bac collecteur (20, 10) présente un autre dispositif de fixation qui comprend une encoche (22), et **en ce que** l'autre dispositif de fixation présente une encoche (22) qui présente une dimension longitudinale telle, qu'un dispositif de fixation peut y être logé en étant mobile longitudinalement, et **en ce que** le dispositif de fixation (12) présente plusieurs pattes élastiques qui sont disposées en étant espacées les unes des autres de façon pratiquement parallèle, et le dispositif de fixation encliquetable (12) présente deux pattes élastiques (14, 16) au niveau des extrémités élastiques desquelles

tiellement des forces s'exerçant entre les deux échangeurs de chaleur (1, 3).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

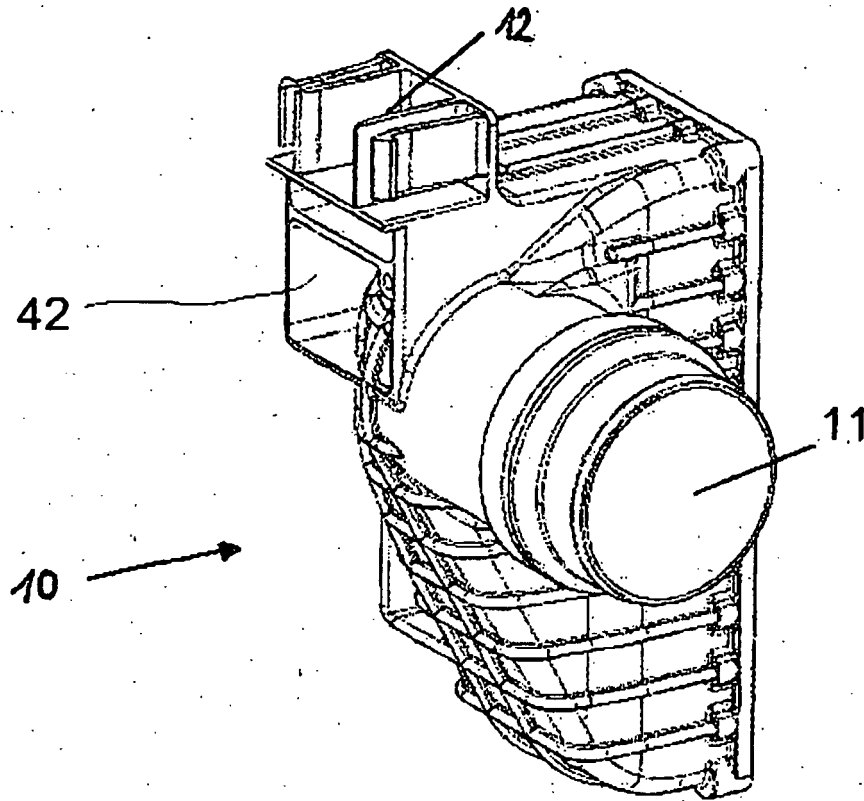


Fig. 2

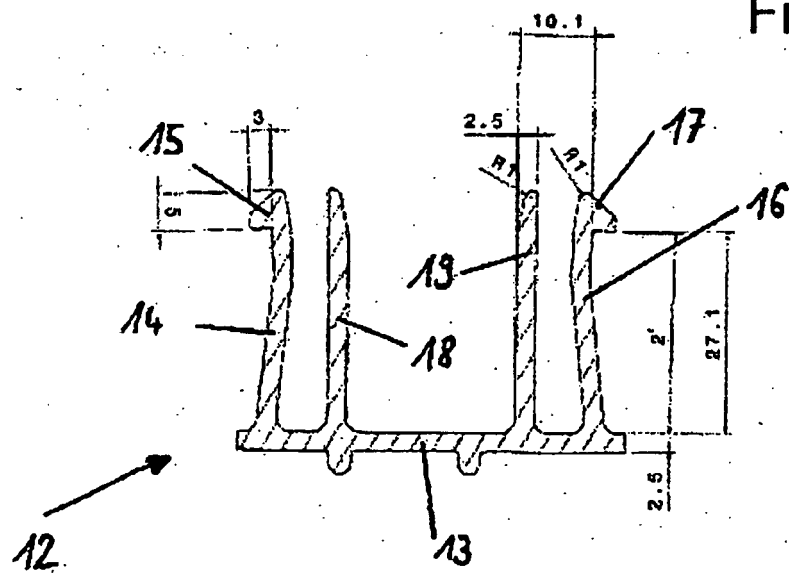


Fig. 3a

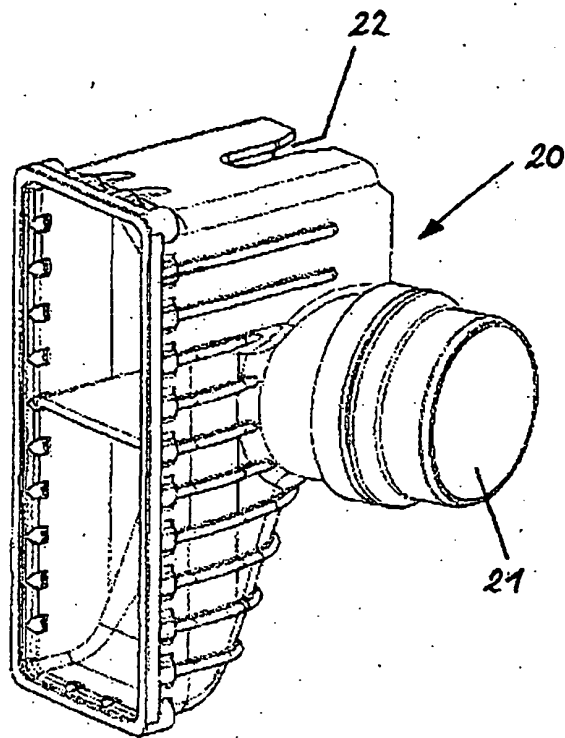


Fig. 3b

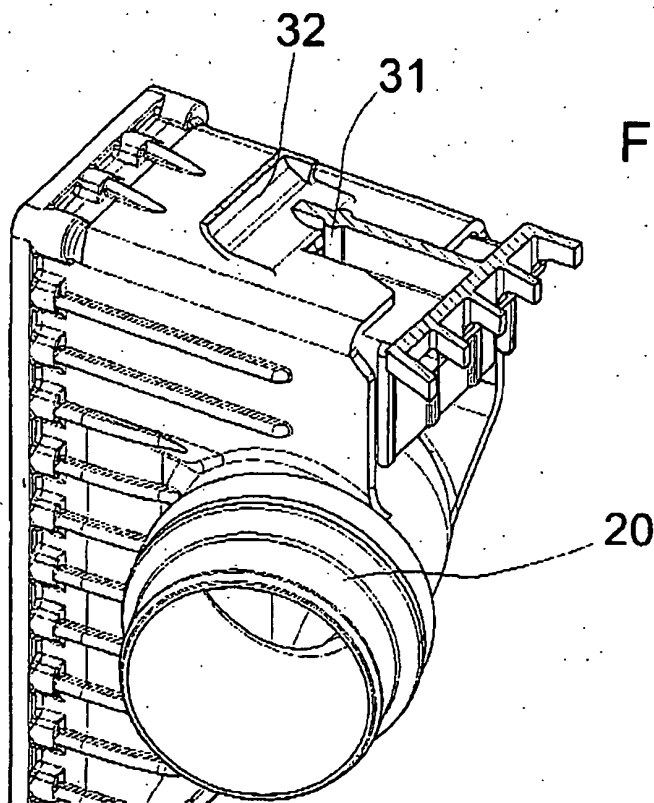


Fig. 4

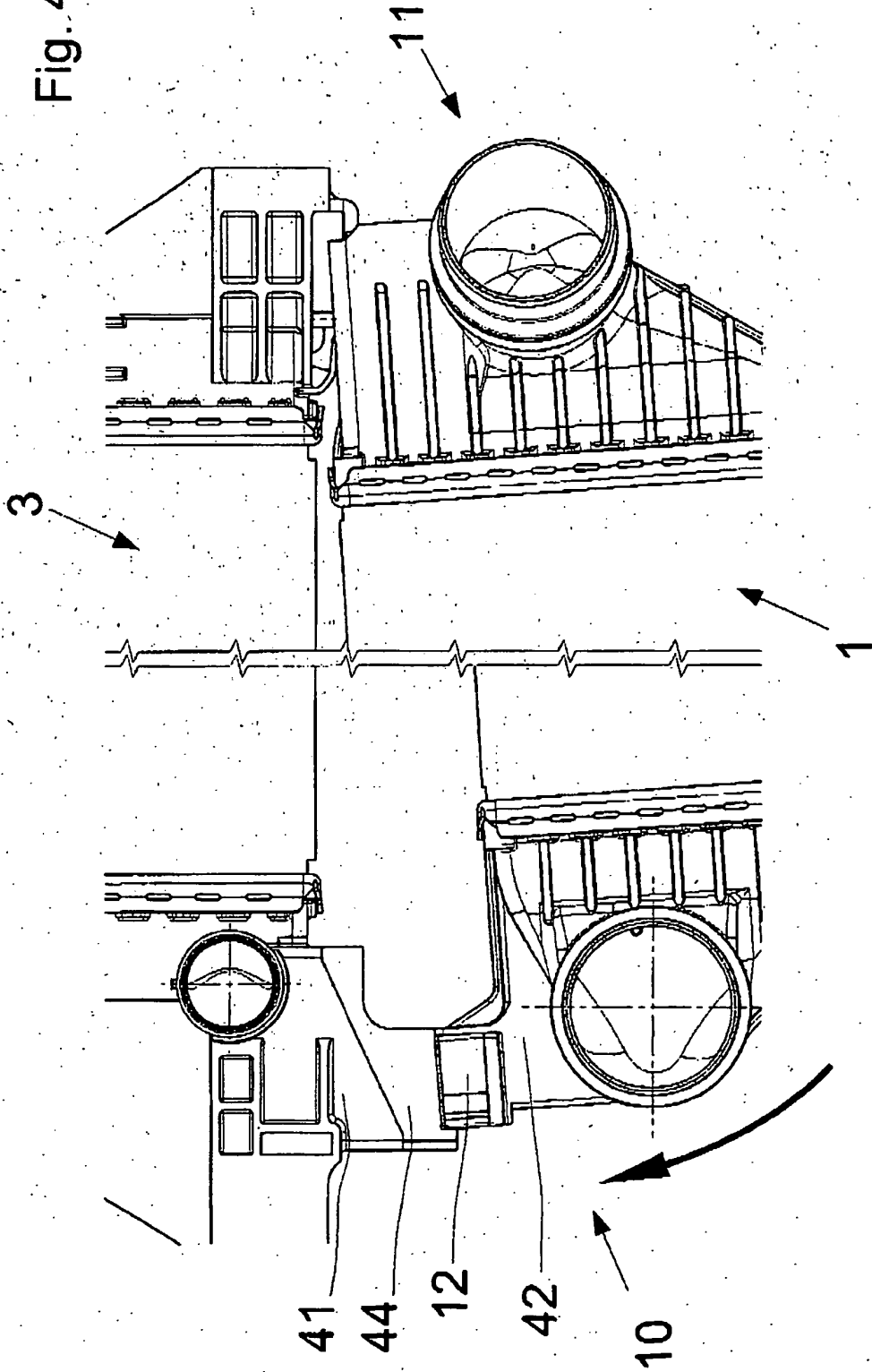


Fig. 5a

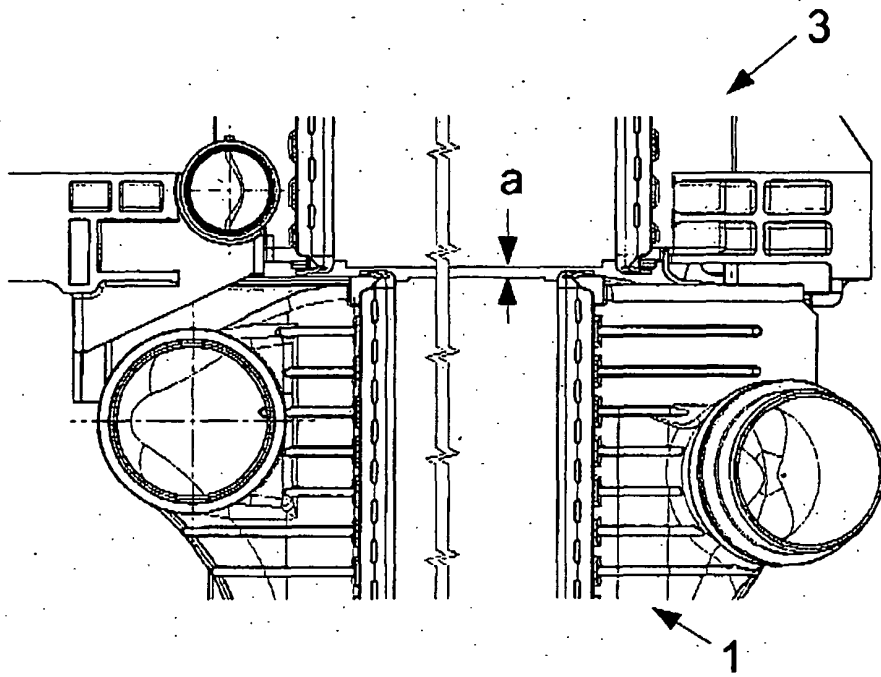
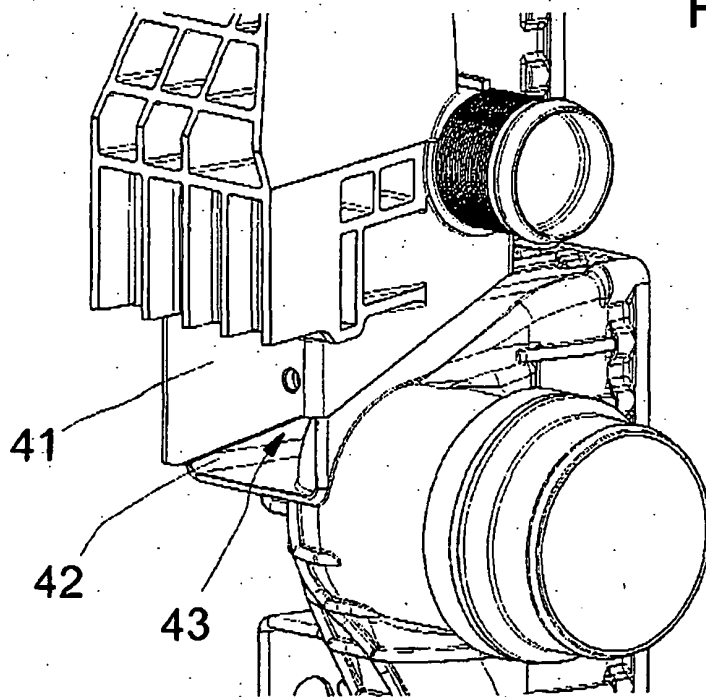


Fig. 5b



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 19953787 A1 [0001]
- EP 1602808 B1 [0002] [0003]
- DE 19964555 B4 [0005]