

(19)



(11)

EP 1 757 890 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.02.2007 Patentblatt 2007/09

(51) Int Cl.:
F28F 9/02 (2006.01) **F28D 1/053** (2006.01)
F28F 1/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06015536.3**

(22) Anmeldetag: **26.07.2006**

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

(72) Erfinder: **Horoho, Scott**
Mount Pleasant, SC 29466 (US)

(74) Vertreter: **Mantel, Berthold Friedrich**
Behr GmbH & Co. KG
Intellectual Property
Mauserstraße 3
D-70469 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: **27.08.2005 DE 102005040611**

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

(54) Wärmeübertrager in Aluminiumbauweise, insbesondere für Kraftfahrzeuge

(57) Die Erfindung betrifft einen Wärmeübertrager in Aluminiumbauweise, insbesondere für Kraftfahrzeuge, bestehend aus einem Flachrohr (2) und Rippen (3) aufweisenden Block (1) und auf den Block (1) aufgesetzten Sammelkästen, wobei die Flachrohre (2) rechteckförmig aufgeweitete Rohrenden (4) mit Längs- und Schmalsei-

ten (5a, 5b, 5c, 5d) aufweisen und die Rohrenden (4) mit den Längsseiten (5a, 5b) aneinander liegen und etwa rechteckförmige Kopfstücke (6) mit seitlichen und stimmseitigen Anschlussflächen (7, 5a, 5b) bilden.

Es wird vorgeschlagen, dass die Sammelkästen als Aluminiumussteile (10) ausgebildet und über ein Rahmenteil (9) mit dem Kopfstück (6) verbunden sind.

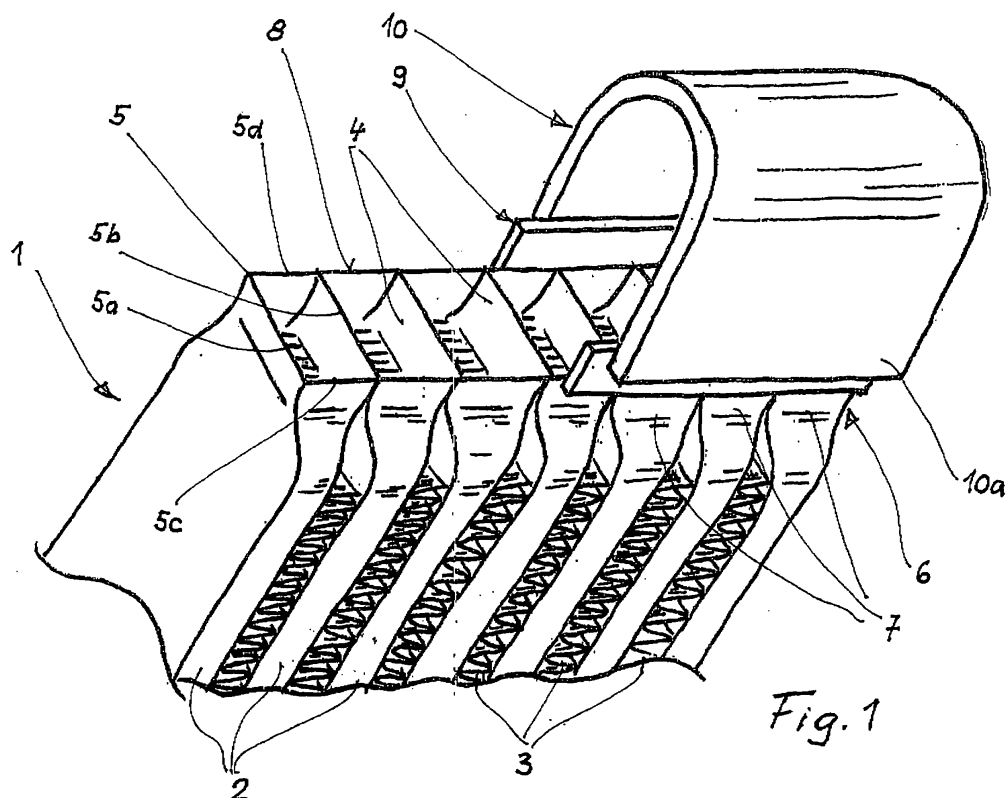


Fig. 1

EP 1 757 890 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Wärmeübertrager in Aluminiumbauweise, insbesondere für Kraftfahrzeuge nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 - bekannt durch die DE-A 195 43 986 der Anmelderin.

[0002] In der DE-A 195 43 986 der Anmelderin ist ein Ganzmetallwärmeübertrager beschrieben, welcher ausschließlich aus Aluminiumteilen besteht, die miteinander in einem Lötoven, insbesondere in einem Arbeitsgang zu einem fertigen Wärmeübertrager verlötet werden. Teile des Wärmeübertragers sind Flachrohre, die endseitig aufgeweitet sind und etwa rechteckförmige Rohrenden aufweisen, und Wellrippen. Die Rohre bilden mit den Wellrippen zusammen einen Block, bei welchem die aufgeweiteten Rohrenden mit ihren Längsseiten aneinander liegen. Durch diese Bauweise entfällt ein konventioneller Rohrboden mit Durchzügen, welche die Rohrenden aufnehmen. Der so gebildete Rohr/Rippen-Block weist auf beiden Seiten (anstelle des konventionellen Rohrbodens) ein Kopfstück auf, über welches ein aus einem U-Profil bestehender Sammelkasten aufgesetzt wird, der jeweils stimseitig durch Seitenteile verschlossen wird. Diese Bauweise ist ausführlicher in der DE-A 197 22 098 der Anmelderin beschrieben. Ein Sammelkasten setzt sich somit grundsätzlich aus drei Teilen, einem länglichen U-Profil und zwei die Stirnseiten verschließenden Deckelprofilen zusammen, die zum Teil in die Seitenteile des Wärmeübertragers integriert sind. Das Herrichten der Teile für die Lötung erfordert relativ viel Aufwand, damit alle Teile auf Anhieb dicht miteinander verlötet sind, so z. B. der Sammelkasten mit dem Kopfstück des Blockes.

[0003] Derartige Wärmeübertrager in Ganzaluminiumbauweise werden als Kühlmittel/Luftkühler und Ladeluft/Luftkühler für Kraftfahrzeuge eingesetzt. Bei Ladeluftkühlern herrschen höhere Drücke, sodass an die Festigkeit eines solchen Wärmeübertragers höhere Anforderungen gestellt werden. Insbesondere der Sammelkasten, der so genannte Luftkasten, wird durch den Innendruck der verdichteten Ladeluft in hohem Maße beansprucht, sodass eine Verstärkung des Materials oder eine Verrippung zur Erhöhung der Innendruckfestigkeit notwendig werden. Bei der bekannten Ganzaluminiumbauweise ist eine Verrippung nur mit erhöhtem Aufwand darstellbar. Insofern sind die Einsatzmöglichkeiten der bekannten Bauweise hinsichtlich höherer Innendrucke begrenzt.

[0004] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, den Anwendungsbereich der eingangs genannten Wärmeübertrager, insbesondere unter höheren Drücken zu erweitern.

[0005] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Erfindungsgemäß sind die Sammelkästen als Gussteile ausgebildet und über je ein Rahmenteil mit den Kopfstücken des Rohr/Rippen-Blockes verbunden, wobei der Sammelkasten mit dem Rahmenteil verschweißt und das Rahmenteil mit dem Kopf-

stück verlötet ist. Das Rahmenteil, welches das Kopfstück bzw. dessen Anschlussflächen vollumfänglich umschließt, fungiert somit als Bindeglied zwischen Sammelkasten und Rohr/Rippen-Block, der entsprechend dem Stand der Technik gelötet ist. Da sich das Gussteil nicht ohne weiteres verlöten lässt, ist erfindungsgemäß das Rahmenteil vorgesehen, mit welchem der Gusskasten verschweißt werden kann. Das Rahmenteil kann ein um das Kopfstück gelegter Blechstreifen sein, oder auch ein geschlossener Aluminiumrechteckrahmen, der sowohl lötbar als auch schweißbar ist.

[0006] Durch diese erfindungsgemäße Bauweise erreicht man den Vorteil, dass der Sammelkasten aus Guss herstellbar ist und damit die Vorteile eines Gussteiles in vollem Umfang für den Wärmeübertrager genutzt werden können. Dazu gehören einerseits die Möglichkeit einer Versteifung des Sammelkastens durch Rippen, um einen erhöhten Innendruck abzufangen, und andererseits die Möglichkeit, dass die Stirnwände und die Längswände, d. h. der gesamten Sammelkasten in einem Stück herstellbar sind. Deckelprofile, die - wie beim Stand der Technik - in U-Profile eingelötet werden, entfallen bei Gusskästen. Der erfindungsgemäße Wärmeübertrager mit Gusskasten kann somit insbesondere als Ladeluftkühler, auch für höhere Drücke eingesetzt werden.

[0007] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0008] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im Folgenden näher beschrieben. Es zeigen

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines Rohr/Rippen-Blockes mit teilweise dargestelltem Sammelkasten,

Fig. 2 einen Eckausschnitt des Rohr/Rippen-Blockes mit teilweise dargestelltem Sammelkasten und

Fig. 3 einen Querschnitt durch die Verbindung von Rohr/Rippen-Block mit dem Sammelkasten.

[0009] Fig. 1 zeigt in perspektivischer Darstellung einen Teil eines Rohr/Rippen-Blockes 1 eines nicht vollständig dargestellten Wärmeübertragers, wobei der Rohr/Rippen-Block 1 aus Flachrohren 2 und zwischen diesen angeordneten Wellrippen 3 aufgebaut ist. Die Flachrohre 2 weisen aufgeweitete Rohrenden 4 mit einem rechteckförmigen Querschnitt 5 auf, welcher durch zwei Längsseiten 5a, 5b und zwei Schmalseiten 5c, 5d begrenzt ist. Rohre 2 und Rippen 3 bestehen aus Aluminiumwerkstoffen und sind miteinander verlötet, wobei auch die Längsseiten 5a, 5b der Rohrenden 4 miteinander verlötet sind, sodass ein konventioneller Rohrboden entfallen kann. Die Rohrenden 4 bilden zusammen ein Kopfstück 6, welches zwei parallele Anschlussflächen 7 aufweist, welche durch aneinander anschließende Schmalflächen 5c, 5d der aufgeweiteten Rohrenden 4 gebildet sind. Das Kopfstück 6 wird ferner durch zwei sich gegenüberliegende Längsseiten 5a, 5b begrenzt und weist eine umlaufende Oberkante 8 auf. Das Kopf-

stück 6 ist von einem geschlossenen Rahmenteil 9 vollständig umschlossen - allerdings ist in der Zeichnung nur der rechte Teil des Rahmenteil 9 gezeigt, während der linke Teil des Kopfstückes 6 ohne Rahmenteil dargestellt ist. Über das Rahmenteil 9 ist ein Sammelkasten 10 gestülpt, welcher das Rahmenteil 9 voll umfänglich umschließt. Das Rahmenteil 9, welches als Aluminiumblechstreifen oder als ein geschlossenes Aluminiumpressteil ausgebildet sein kann, liegt mit seinen Innenflächen an den Anschlussflächen 7, den Längsseiten des Blockes 1, und den äußeren Längsseiten 5a, 5b des Rechteckquerschnittes 4, den Schmalseiten des Blockes 1, an und wird mit diesen verlötet. Es ersetzt somit einen konventionellen Rohrboden. Der obere Teil des Rahmenteil 9 steht etwas über die Oberkante 8 des Kopfstückes 6 hinaus und wird vom Randbereich 10a des Sammelkastens 10 übergriffen, sodass der Randbereich 10a mit dem Rahmenteil 9 verschweißbar ist. Der Sammelkasten 10 ist als Aluminiumgussteil ausgebildet, ist somit auch stimseitig geschlossen und kann - was in der Zeichnung nicht dargestellt ist - auch beliebig mit Rippen zur Erhöhung der Innendruckfestigkeit versehen sein. Da Aluminiumguss nicht mit den Flachrohrrenden verlötbar ist, wird der Randbereich 10a des Sammelkastens 10 mit dem Rahmenteil 9 verschweißt, welches seinerseits mit den Flachrohrrenden 4 verlötet wird.

[0010] Fig. 2 zeigt einen Eckbereich des Blockes 1 im Schnitt, wobei die Längsseiten 5a, 5b der Rohrenden geschnitten sind und die Schmalseiten 5d parallel zur Schnittebene liegen. Der Rippenblock 1 wird nach außen durch ein Seitenteil 11 abgeschlossen, welches an der äußeren Längsseite 5a des Rohrendes 4 des äußersten Rohres 2 anliegt und bündig mit der Oberkante 8 des Kopfstückes 6 abschließt. Das Seitenteil 11 wird in seinem obersten Bereich vom Rahmenteil 9, welches eine Höhe h aufweist, umschlossen. Der obere Teil des Rahmenteil 9 wird vom Randbereich 10a des Sammelkastens 10 übergriffen, wobei der Rand 10a mit dem Rahmenteil 9 verschweißt, während das Rahmenteil 9 mit dem Seitenteil und das Seitenteil 11 mit dem Block 1 verlötet ist.

[0011] Fig. 3 zeigt einen Querschnitt durch den Block 1, wobei hier die Schmalseiten der Rohrenden 4 geschnitten sind. Die Figur zeigt zwei Ausführungsbeispiele, dargestellt auf der rechten und der linken Hälfte des Rohrendes 4. Die in der Zeichnung rechts dargestellte Lösung entspricht Figur 1, wobei das Rahmenteil 9 als umlaufender Streifen ausgebildet ist und vom Randbereich 10a des Sammelkastens 10 außen überlappt wird. Der Randbereich 10a ist mit dem Rahmenteil 9 durch eine umlaufende Kehlnaht 11 dicht verschweißt.

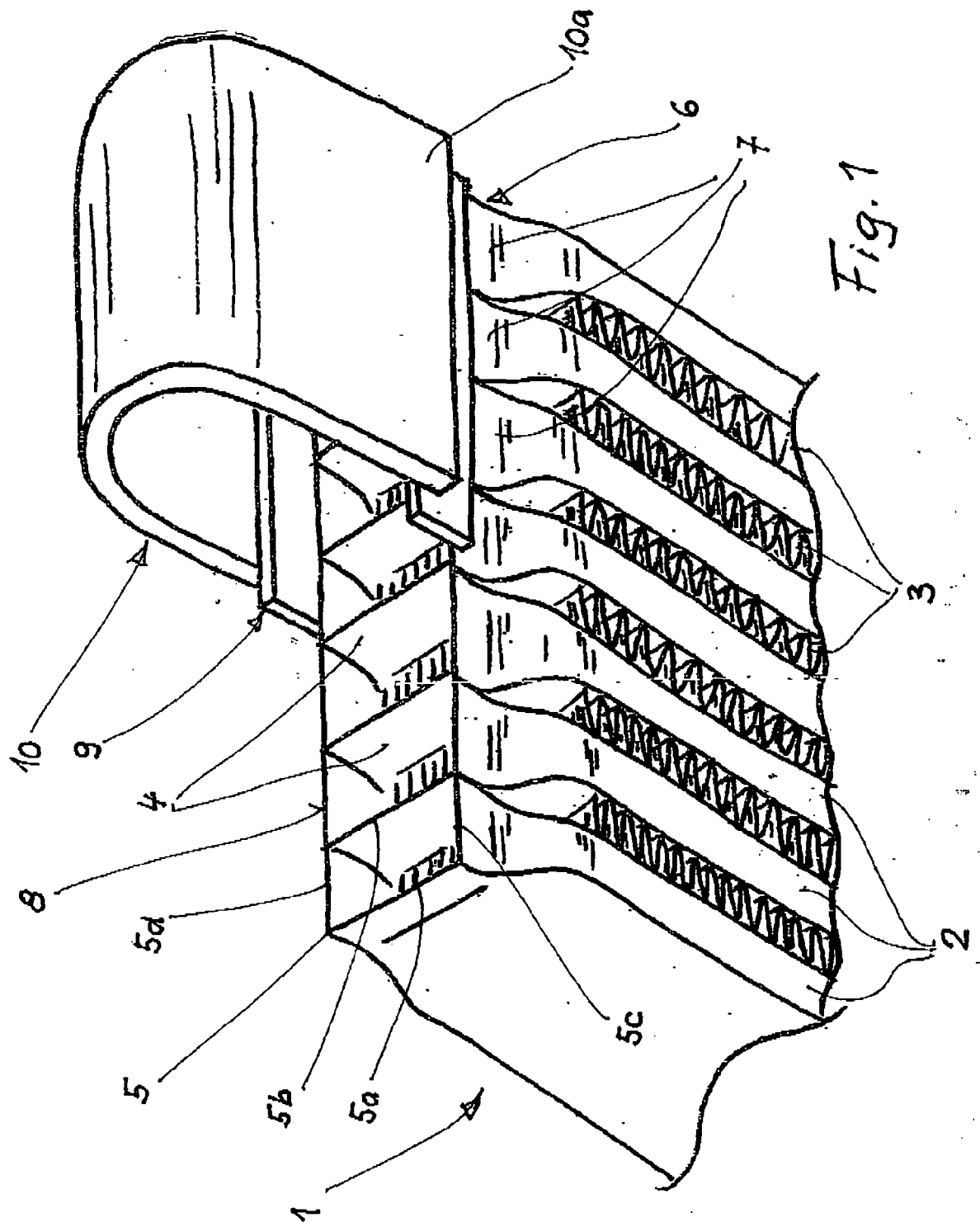
[0012] Die linke Hälfte der Zeichnung zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel mit einem Rahmenteil 13, welches im Querschnitt ein Winkelprofil und eine umlaufende Stoßfläche 13a aufweist, auf welcher der Randbereich 10b des Sammelkastens 10 aufliegt. Beide Teile, das Rahmenteil 13 und der Sammelkasten 10 sind im Bereich ihrer Stoßstelle durch eine umlaufende Schweißnaht 14

verbunden.

[0013] Der vollständig nicht dargestellte Wärmeübertrager mit dem Block 1 weist - analog zum Sammelkasten 10 und Rahmenteil 9 - einen zweiten Aluminiumgusskasten auf, der auf die gleiche Art mit dem Block 1 am entgegengesetzten Ende verbunden wird. Der erfindungsgemäße Ganzaluminium-Wärmeübertrager kann als Kühlmittel/Luft-Kühler und vorzugsweise als Ladeluft/Luft-Kühler in Kraftfahrzeugen eingesetzt werden.

Patentansprüche

1. Wärmeübertrager in Metall-, insbesondere Aluminiumbauweise, insbesondere für Kraftfahrzeuge, bestehend aus einem Rohre, insbesondere Flachrohre (2) und insbesondere Rippen (3) aufweisenden Block (1) und auf den Block (1) aufgesetzten Sammelkästen, wobei die Rohre (2) rechteckförmig geformte, insbesondere aufgeweitete Rohrenden (4) mit Längs- und Schmalseiten (5a, 5b, 5c, 5d) aufweisen und die Rohrenden (4) mit den Längs- oder Schmalseiten (5a, 5b) aneinander liegen und etwa rechteckförmige Kopfstücke (6) mit seitlichen und stirnseitigen Anschlussflächen (7, 5a, 5b) bilden, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sammelkästen als Metallgussteile (10) ausgebildet und über ein Rahmenteil (9) mit dem Kopfstück (6) verbunden sind.
2. Wärmeübertrager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sammelkästen (10) mit dem Rahmenteil (9) verschweißt und das Rahmenteil (9) mit dem Kopfstück (6) verlötet ist.
3. Wärmeübertrager nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rahmenteil als ein umlaufender Blechstreifen (9) ausgebildet ist, welcher die Anschlussflächen (7, 5a, 5b) umschließt.
4. Wärmeübertrager nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kopfstück (6) eine umlaufende Oberkante (8) und der Blechstreifen (9) eine Höhe h aufweisen und dass der Blechstreifen (9) mit einem Teil seiner Höhe h über die Oberkante (8) übersteht.
5. Wärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sammelkasten (10) einen umlaufenden Rand (10a) aufweist, der mit dem Rahmenteil (9) eine Überlappung bildet.
6. Wärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rahmenteil (9) ein Winkelprofil (13) mit einer abgewinkelten Stoßfläche (13a) aufweist, auf welche der Sammelkasten (10b) aufgesetzt ist.



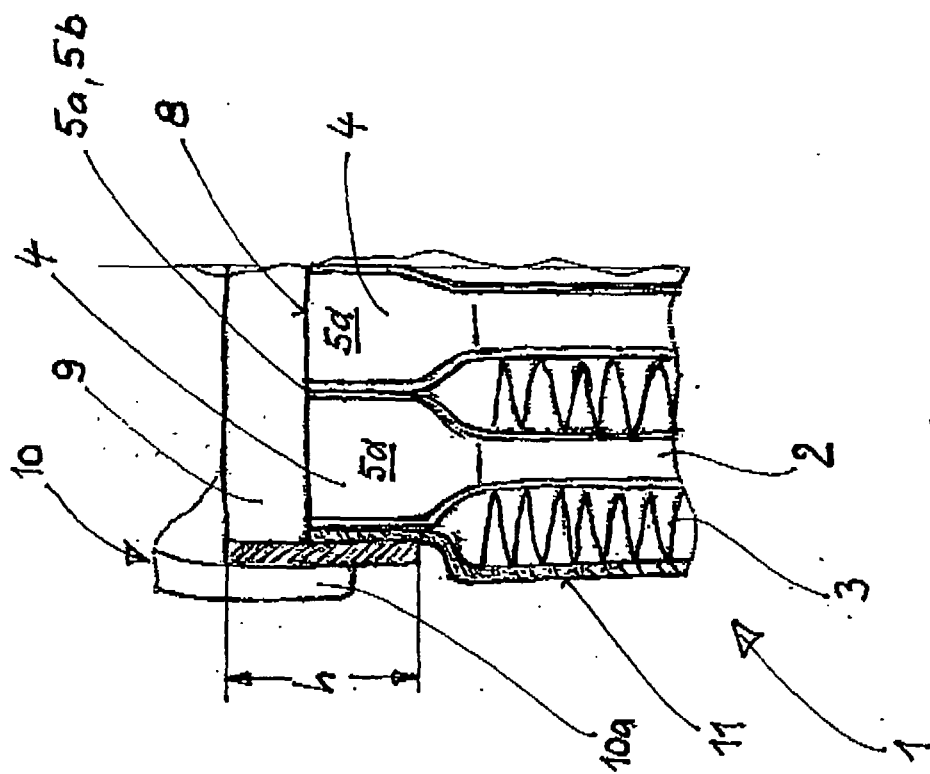


Fig. 2

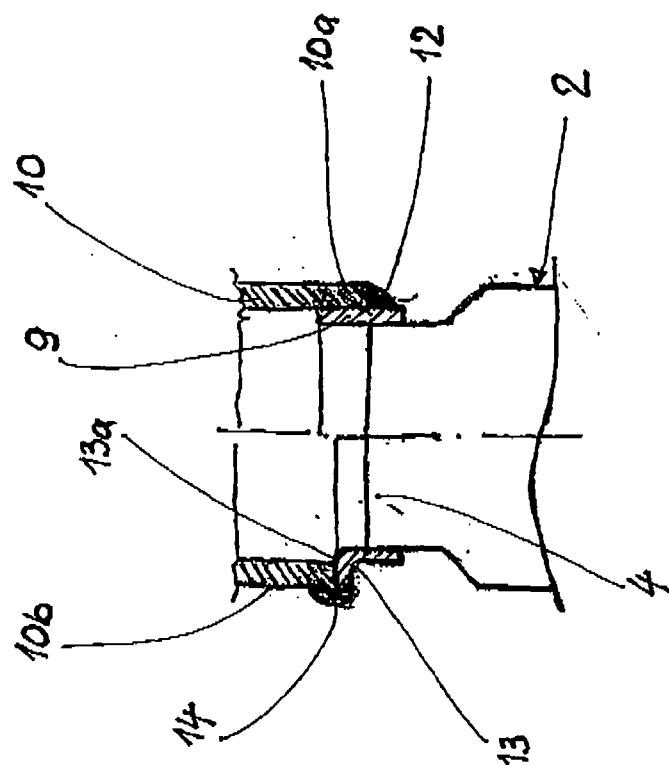


Fig. 3

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 19543986 A [0001] [0002]
- DE 19722098 A [0002]