



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
31.03.2010 Patentblatt 2010/13

(51) Int Cl.:
F02M 25/07 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09169437.2**

(22) Anmeldetag: **04.09.2009**

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

(72) Erfinder:
• **Thomer, Dr., Oliver**
47877, Willich (DE)
• **Heuer, Peter**
50259, Pulheim (DE)

(30) Priorität: **26.09.2008 DE 102008049253**

(74) Vertreter: **Patentanwälte ter Smitten**
Burgunder Strasse 29
40549 Düsseldorf (DE)

(71) Anmelder: **Pierburg GmbH**
41460 Neuss (DE)

(54) **Kfz-Abgaskühler**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf einen Kfz-Abgaskühler (10) mit einer mantelgekühlten Innenkassette (14) zur Kühlung von Abgas eines Verbrennungsmotors mit Hilfe einer Kühlflüssigkeit. Die Innenkassette (14) weist auf:

Einen Innenkassetten-Gehäusekörper (18), der im wesentlichen fünf Seiten umschließt und eine Öffnungsseite aufweist, einen Kassettendeckel (20), der die Öffnungsseite des Gehäusekörpers (18) schließt, und eine umlaufenden Schweißnaht (34), durch die der Randbereich

(26) des Kassettendeckels (20) und der öffnungsnahe Randbereich (32) des Gehäusekörpers (18) abdichtend miteinander verbunden sind.

An den beiden Randbereichen (26,32) und proximal der Schweißnaht (34) ist jeweils eine umlaufende Stützsulter (30,28) vorgesehen, wobei sich die beiden Stützsultern (28,30) derart aneinander abstützen, dass radiale Zugkräfte des Kassettendeckels (20) von den Stützsultern (28,30) auf den Gehäusekörper (18) übertragen werden.

Fig. 1

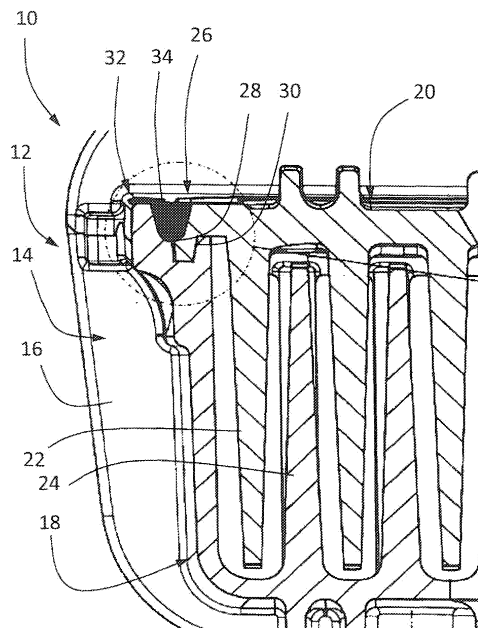
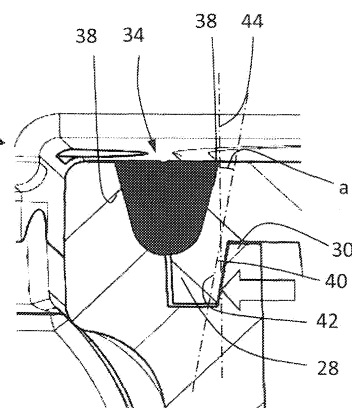


Fig. 2



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen Kfz-Abgaskühler mit einer mantelgekühlten Innenkassette zur Kühlung von Abgas eines Verbrennungsmotors.

[0002] Herkömmliche Kfz-Abgaskühler, beispielsweise Abgasrückführungs-Abgaskühler, weisen ein Kühlmittelgehäuse auf, in dem wenige Millimeter nach innen beabstandet eine Innenkassette angeordnet ist, durch die das Abgas geführt wird. In dem Zwischenraum zwischen der Innenkassette und dem Kühlmittelgehäuse fließt das flüssige Kühlmittel, das in der Regel von unter Druck stehendem Kühlwasser gebildet wird. Die Innenkassette ist also mantelgekühlt.

[0003] Die Innenkassette besteht in der Regel aus zwei Aluminium-Druckguss-Teilen, nämlich einem im Wesentlichen fünf Seiten umschließenden Gehäusekörper und einem die Öffnungsseite des Gehäusekörpers abschließenden Kassettendeckel. Der Randbereich des Kassettendeckels und der öffnungsnahe Randbereich des Gehäusekörpers werden durch eine umlaufende radiale Schweißnaht flüssigkeitsdicht und gasdicht miteinander verbunden. Die Schweißnaht ist im Wesentlichen radial angeordnet, das heißt, sie überbrückt den Spalt zwischen dem Gehäusekörper und dem Kassettendeckel-Randbereich im Wesentlichen parallel zur Grundebene des Kassettendeckels.

Im Betrieb treten in der Innenkassette hohe Gasdrücke und Pulsationen auf, durch die der Kassettendeckel konvex nach außen gewölbt wird.

[0004] Durch die Wölbung verkürzen sich die effektive Länge und Breite des Kassettendeckels, wodurch wiederum hohe Zugspannungen auf die Schweißnaht wirken. Da Schweißnähte in Bezug auf Zugspannungen empfindlich sind, müssen diese entsprechend tief ausgebildet sein, was prozessual problematisch und aufwändig, und ab einer bestimmten Schweißnaht-Tiefe nicht mehr ohne weiteres möglich ist. Dies trifft insbesondere auf automatisierte Schweißverfahren zu, beispielsweise auf das Rührreißschweißen.

[0005] Eine Aufgabe der Erfindung ist es, einen Kfz-Abgaskühler zu schaffen, bei dem die Herstellung der Verbindung und Abdichtung zwischen dem Kassettendeckel und dem Gehäusekörper vereinfacht ist.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch einen Kfz-Abgaskühler mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 beziehungsweise 7.

[0007] Der Kfz-Abgaskühler gemäß Patentanspruch 1 weist an dem Randbereich des Kassettendeckels einerseits und an dem Randbereich des Gehäusekörpers andererseits proximal der Schweißnaht jeweils eine umlaufende Stützschiene auf, wobei die beiden Stützschiene derart aneinander abgestützt sind, dass radiale Zugkräfte des Kassettendeckels von den Stützschiene auf den Gehäusekörper übertragen werden. Die radialen Zugkräfte des Kassettendeckels, das heißt, die Zugkräfte in der Grundebene des Kassettendeckels, werden zu großen Teilen über die beiden Stützschiene übertragen,

und nicht mehr über die Schweißnaht.

[0008] Zwar wird der Kassettendeckel bei Überdruck innerhalb der Innenkassette unverändert nach außen gewölbt, jedoch werden hierdurch im Wesentlichen nur noch Schubkräfte in die Schweißnaht eingeleitet, durch die der Kassettendeckel in der Öffnung der Innenkassette gehalten wird.

[0009] Die für die Schweißnaht viel problematischeren radialen Zugkräfte werden dagegen im Wesentlichen durch die radial wirkenden Stützschiene aufgenommen. Die Schweißnaht kann daher mit entsprechend geringer Tiefe ausgebildet sein, wobei gleichzeitig ihre Dauerfestigkeit erhöht ist.

[0010] Vorzugsweise sind die Stützschiene in Bezug auf die Fügeachse keilförmig ausgebildet, wobei der Keilwinkel der Stützschiene zu der Fügeachse besonders bevorzugt kleiner als 15° ist. Durch das Anwinkeln der Stützschiene in Bezug auf die Fügeachse, also die Achse, in der der Kassettendeckel in seine Schließposition auf den Öffnungsrand des Gehäusekörpers bewegt wird, wird das Zusammenführen der beiden genannten Bauteile erleichtert, werden die beiden Bauteile zueinander zentriert und lässt sich der Kassettendeckel mit radialer Vorspannung mit dem Gehäusekörper verschweißen. Bei einem Keilwinkel von weniger als 15° wird die Reibung zwischen den Stützschiene so groß, dass beim Auftreten radialer Zugkräfte hierdurch nur geringe Schubkräfte senkrecht zu den Zugkräften in die Schweißnaht eingeleitet werden.

[0011] Vorzugsweise liegen die beiden Stützschiene über den gesamten Umfang wenigstens linienförmig, bevorzugt jedoch flächig aneinander an. Hierdurch werden die auftretenden Zugkräfte auf eine große Fläche und gleichmäßig über den Umfang verteilt von den Stützschiene übertragen. Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung ist die Innenkassette von einem Kühlmittelgehäuse umgeben. Zwischen dem Kühlmittelgehäuse und der Innenkassette besteht ein Abstand von mindestens mehreren Millimetern. In dem hierdurch gebildeten Zwischenraum fließt ein flüssiges Kühlmittel, bevorzugt Kühlwasser, durch das die Innenkassette von außen gekühlt wird.

Vorzugsweise sind der Gehäusekörper und der Kassettendeckel aus Aluminium-Druckguss gefertigt.

[0012] Gemäß einem nebengeordneten Patentanspruch weist der Kfz-Abgaskühler eine mantelgekühlte Innenkassette und ein die Innenkassette umgebendes Kühlmittelgehäuse auf. Die Innenkassette weist einen im Wesentlichen fünf Seiten umschließenden Gehäusekörper mit einer Öffnungsseite auf, die durch einen Kassettendeckel verschlossen ist. Der Randbereich des Kassettendeckels und der öffnungsnahe Randbereich des Gehäusekörpers sind abdichtend durch eine umlaufende Schweißnaht miteinander verbunden. Zwischen dem Kassettendeckel und dem Kühlmittelgehäuse ist mindestens eine Stützstelle vorgesehen, die proximal der Schweißnaht liegt und durch sie der Kassettendeckel gegen konvexes Ausbeulen nach außen abgestützt ist.

[0013] Die Stützstelle sollte möglichst in der Nähe des Scheitelpunktes der konvexen Wölbung des Kassettendeckels liegen, die der Kassettendeckel bei fehlender Abstützung und hohem Kassetten-Innendruck einnehmen würde. Durch die außenseitige zusätzliche Abstützung des Kassettendeckels wird die Wölbung des Kassettendeckels bei innenseitiger Beaufschlagung mit Überdruck auf ein Minimum reduziert. Hierdurch wiederum wird die Verringerung der effektiven Länge und Breite des Kassettendeckels ebenfalls auf ein Minimum reduziert, so dass auch die in die Schweißnaht eingeleiteten Zugkräfte erheblich reduziert werden. Insbesondere werden die Spannungsspitzen abgeschnitten.

[0014] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform wird die Stützstelle u.a. von mindestens einem Stützkeil gebildet, der den Kassettendeckel gegen das Kühlmittelgehäuse verklemmt. Das Kühlmittelgehäuse weist eine Montageöffnung auf, in die die Innenkassette beim Zusammenbau des Abgaskühlers eingesteckt wird. Der Stützkeil ist derart angeordnet, dass beim Einschieben der Innenkassette in das Kühlmittelgehäuse der Stützkeil in der Endposition der Innenkassette auf ein entsprechendes gegenüberliegendes Stützteil aufschiebt. Auch das gegenüberliegende Stützteil kann als umgekehrt angeordneter, komplementärer Stützkeil ausgebildet sein. Durch die Ausbildung als Stützkeil können Toleranzen beim Abstand des Kassettendeckels von dem Kühlmittelgehäuse in gewissen Grenzen so ausgeglichen werden, dass eine ausreichende Abstützung des Kassettendeckels stets gewährleistet ist.

[0015] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung erstreckt sich die Stützstelle quer zur Montagerichtung über mindestens die Hälfte der Breite des Kassettendeckels. Der Kassettendeckel wird also nicht nur an einem einzigen Punkt abgestützt, sondern über eine gewisse Breite, die quer zur Montagerichtung verläuft. Hierdurch wird die Stützkraft auf eine Linie oder auf eine Fläche verteilt.

[0016] Im Folgenden werden unter Bezugnahme auf die Zeichnungen zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert.

Es zeigen:

[0017]

Figur 1: ein erstes Ausführungsbeispiel eines Abgaskühlers im Querschnitt mit umlaufenden Stützsultern,

Figur 2: ein vergrößerter Ausschnitt des Figur 1, in dem die Stützsultern und die Schweißnaht dargestellt sind,

Figur 3: ein zweites Ausführungsbeispiel eines Abgaskühlers im Querschnitt mit einer Stützstelle zwischen dem Kühlmittelgehäuse und dem Kassettendeckel, und

Figur 4: ein vergrößerter Ausschnitt der Figur 1, in dem die Stützstelle zwischen dem Kassettendeckel und dem Kühlmittelgehäuse dargestellt ist.

[0018] In den Figuren 1 und 2 ist im Querschnitt ein Kfz-Abgaskühler 10 dargestellt, der in einem Kraftfahrzeug im Verlauf einer Abgasrückführung angeordnet ist und der Kühlung des zurückgeführten Abgases dient. Der Abgaskühler 10 weist ein Kühlmittelgehäuse 12 und eine Innenkassette 14 auf. Das Kühlmittelgehäuse 12 und die Innenkassette 14 sind an allen Seiten mehrere Millimeter voneinander beabstandet. Der zwischen der Innenkassette 14 und dem Kühlmittelgehäuse 12 gebildete Kühlflüssigkeitsraum 16 ist beispielsweise mit Wasser gefüllt beziehungsweise durchströmt. Die Innenkassette 14 ist also mantelgekühlt.

[0019] Die Innenkassette 14 besteht im Wesentlichen aus einem im Wesentlichen fünf Seiten umschließenden Gehäusekörper 18 und einem die Öffnungsseite des Gehäusekörpers 18 abschließenden Kassettendeckel 20. Der Gehäusekörper 18 und der Kassettendeckel 20 sind jeweils einstückig aus Aluminium-Druckguss gefertigt. Der Gehäusekörper 18 und der Kassettendeckel 20 weisen jeweils versetzt zueinander angeordnete und nach innen ragende Kühlrippen 22, 24 auf. Der Kassettendeckel 20 weist in seinem Randbereich 26 eine über den gesamten Umfang umlaufende Stützsulter 28 auf, die eine über den gesamten Öffnungsumfang umlaufende Stützsulter 30 im öffnungsnahen Randbereich 32 des Gehäusekörpers 18 außen umgreift.

[0020] Der Kassettendeckel 20 ist durch eine umlaufende Schweißnaht 34 mit dem Gehäusekörper 18 flüssigkeitsdicht und gasdicht mechanisch verbunden. Im Randbereich 32 des Gehäusekörpers 18 und im Randbereich des Kassettendeckels 20 sind hierzu jeweils umlaufende Ausnehmungen 36, 38 vorgesehen. Die Schweißnaht 34 wird durch Rührreißschweißen erzeugt, kann jedoch auch auf andere Weise erzeugt werden.

[0021] Die beiden Stützsultern 28, 30 sind jeweils keilförmig ausgebildet, wobei der Keilwinkel α der Anlageflächen 40, 42 der Stützsultern 28, 30 zu einer Fügeachse 44 jeweils ungefähr 10° beträgt. Die Stützsultern 28, 30 sind proximal der Schweißnaht 34 angeordnet.

[0022] Der Kassettendeckel 20 sitzt mit einer gewissen Vorspannung in der Fügeachse 44 auf dem Gehäusekörper 18 auf. Hierdurch liegen die Anlageflächen 40, 42 der beiden Stützsultern 28, 30 vollflächig und über den gesamten Umfang radial vorgespannt aufeinander. Hierdurch wird sichergestellt, dass bei durch inneren Überdruck beziehungsweise durch entsprechende Schwingungen verursachte konvexe Wölbung des Kassettendeckels 20, und die hierdurch verursachte effektive Verringerung der Breite und Länge des Kassettendeckels 20, die hierdurch generierten radialen Zugkräfte des Kassettendeckels 20 von den Stützsultern 28, 30 auf den Gehäusekörper 18 übertragen werden.

[0023] Die Schweißnaht 34 muss allenfalls geringe

Zugkräfte übertragen. Dagegen werden durch die Schweißnaht 34 im Wesentlichen Schubkräfte übertragen, durch die der Kassettendeckel 20 unter Vorspannung in der Gehäusekörper-Öffnung gehalten wird.

[0024] Das in den Figuren 3 und 4 dargestellte zweite Ausführungsbeispiel zeigt einen Kfz-Abgaskühler 50, der im Aufbau dem der Figuren 1 und 2 im Wesentlichen gleicht. Der Abgaskühler 50 weist ein Kühlmittelgehäuse 12' und eine Innenkassette 14' auf, die im Wesentlichen von einem Gehäusekörper 18' und einem Kassettendeckel 20' gebildet wird. Der Kassettendeckel 20' und der Gehäusekörper 18' sind durch eine umlaufende Schweißnaht 34' im Randbereich miteinander gasdicht und flüssigkeitsdicht verbunden.

[0025] Zwischen der Außenseite des Kassettendeckels 20' und der Innenseite des Kühlmittelgehäuses 12' ist ein Kühlflüssigkeitsraum 16' gebildet und ist eine Stützstelle 52 vorgesehen, durch die der entspannte Kassettendeckel 20' distal gegen konvexes Ausbeulen nach außen abgestützt ist. Die Stützstelle 52 wird durch zwei zueinander komplementäre Stützkeile 54,56 mit Keiflächen 58,60 gebildet, wobei ein Stützkeil 54 auf der dem Kühlmittelgehäuse 12' zugewandten Außenseite des Kassettendeckels 20' und der andere Stützkeil 56 auf der dem Kassettendeckel 20' zugewandten Innenseite des Kühlmittelgehäuses 12' vorgesehen ist. Beide Stützkeile 54,56 erstrecken sich über mehr als die Hälfte der Breite des Kassettendeckels 20'.

[0026] Bei der Montage des Abgaskühlers 50 wird die Innenkassette 14' in einer Montagerichtung 62 in den Gehäusekörper 12' eingeschoben. In der in Figur 3 dargestellten Endposition der Innenkassette 14' kommen die beiden Keiflächen 58,60 zur Anlage. Hierdurch wird der Kassettendeckel 20' geringfügig in proximaler Richtung vorgespannt und ein nennenswertes Ausbeulen des Kassettendeckels 20' bei Überdruck innerhalb der Innenkassette 14' weitgehend vermieden. Damit wird ebenfalls eine nennenswerte Verringerung der Breite und Länge des Kassettendeckels 20' bei innenseitigem Überdruck vermieden. Hierdurch werden auch größere Zugkräfte in der umlaufenden Schweißnaht 34' vermieden. Die Schweißnaht 34' überträgt bei Innenüberdruck im Wesentlichen Schubkräfte.

Patentansprüche

1. Kfz-Abgaskühler (10) mit einer mantelgekühlten Innenkassette (14) zur Kühlung von Abgas eines Verbrennungsmotors mit Hilfe einer Kühlflüssigkeit, wobei die Innenkassette (14) aufweist:

einen Innenkassetten-Gehäusekörper (18), der im Wesentlichen fünf Seiten umschließt und eine Öffnungsseite aufweist,
einen Kassettendeckel (20), der die Öffnungsseite des Gehäusekörpers (18) schließt, und eine umlaufende Schweißnaht (34), durch die

der Randbereich (26) des Kassettendeckels (20) und der öffnungsnahe Randbereich (32) des Gehäusekörpers (18) abdichtend miteinander verbunden sind, wobei

an den beiden Randbereichen (26,32) und proximal der Schweißnaht (34) jeweils eine umlaufende Stützschiene (30,28) vorgesehen ist, und sich die beiden Stützschiene (28,30) derart aneinander abstützen, dass radiale Zugkräfte des Kassettendeckels (20) von den Stützschiene (28,30) auf den Gehäusekörper (18) übertragen werden.

2. Kfz-Abgaskühler (10) nach Anspruch 1, wobei die Stützschiene (28,30) keilförmig ausgebildet sind.

3. Kfz-Abgaskühler (10) nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Keilwinkel der Stützschiene (28,30) zu der Fügeachse (44) des Kassettendeckels (20) kleiner als 15° ist.

4. Kfz-Abgaskühler (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der Gehäusekörper (18) und der Kassettendeckel (20) aus Druckguss bestehen.

5. Kfz-Abgaskühler (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Stützschiene (28,30) fest aneinander anliegen.

6. Kfz-Abgaskühler (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Innenkassette (14) von einem Kühlmittelgehäuse (12) umgeben ist.

7. Kfz-Abgaskühler (50) mit einer mantelgekühlten Innenkassette (14') zur Kühlung von Abgas eines Verbrennungsmotors mit einer Kühlflüssigkeit, und einem die Innenkassette (14') umgebenden Kühlmittelgehäuse (12'), wobei zwischen der Innenkassette (14') und dem Kühlmittelgehäuse (12') ein Kühlflüssigkeitsraum (16') gebildet ist, und wobei die Innenkassette (14') aufweist:

einen Innenkassetten-Gehäusekörper (18'), der im Wesentlichen fünf Seiten umschließt und eine Öffnungsseite aufweist,
einen Kassettendeckel (20'), der die Öffnungsseite des Gehäusekörpers (18') schließt, und eine umlaufende Schweißnaht (34'), durch die der Randbereich des Kassettendeckels (20') und der öffnungsnahe Randbereich des Gehäusekörpers (18') abdichtend miteinander verbunden sind,

wobei zwischen dem Kassettendeckel (20') und dem Kühlmittelgehäuse (12') mindestens eine Stützstelle (52) vorgesehen ist, die proximal der Schweißnaht (34') liegt, und durch die der Kassettendeckel (20')

gegen konvexes Ausbeulen nach außen abgestützt ist.

8. Kfz-Abgaskühler (50) nach Anspruch 7, wobei die Stützstelle (52) von mindestens einem Stützkeil (54,56) gebildet wird, der den in Innenkassetten-Montagerichtung (62) eingeschobenen Kassettendeckel (20') senkrecht zur Montagerichtung (62) gegen das Kühlmittelgehäuse verklemmt.
9. Kfz-Abgaskühler (50) nach Anspruch 7 oder 8, wobei sich die Stützstelle (52) quer zur Montagerichtung (62) über mindestens die Hälfte der Kassettendeckel-Breite erstreckt.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

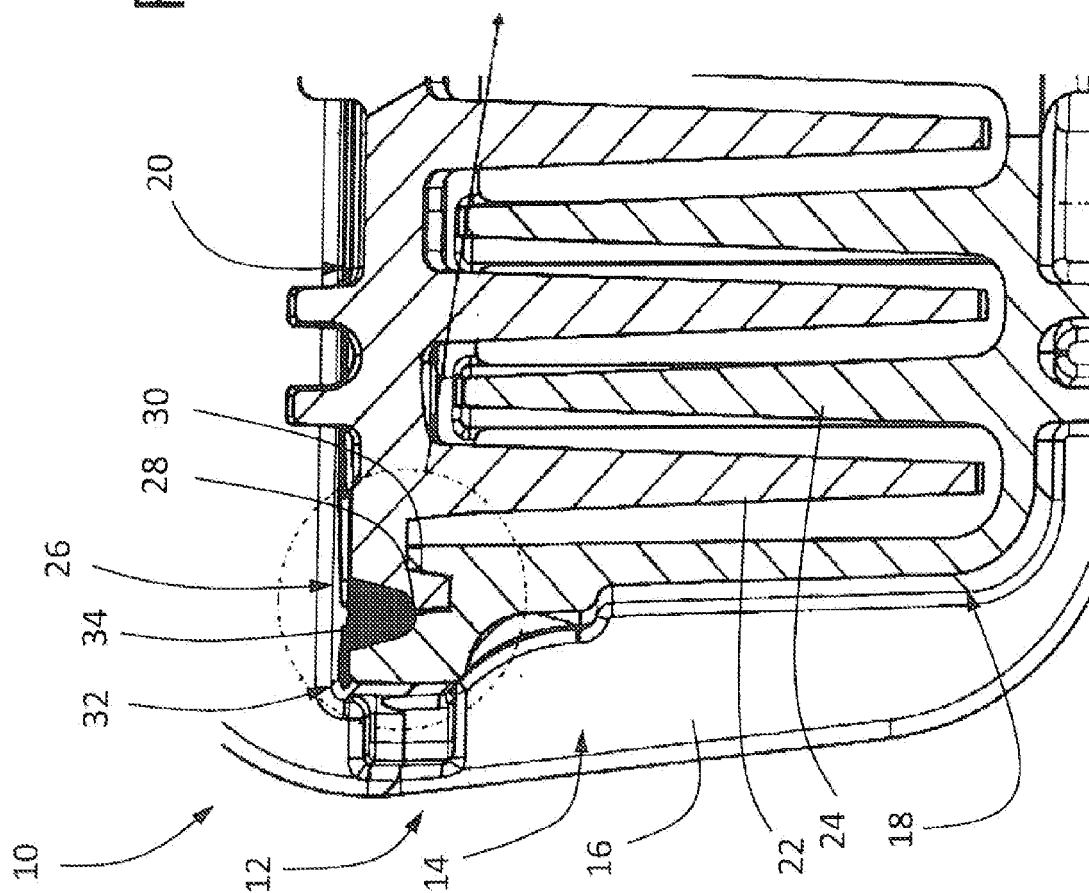


Fig. 2

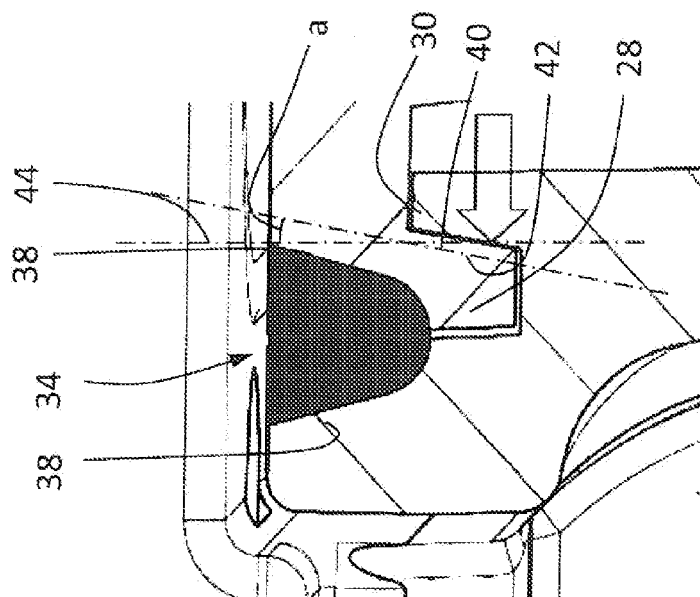


Fig. 3

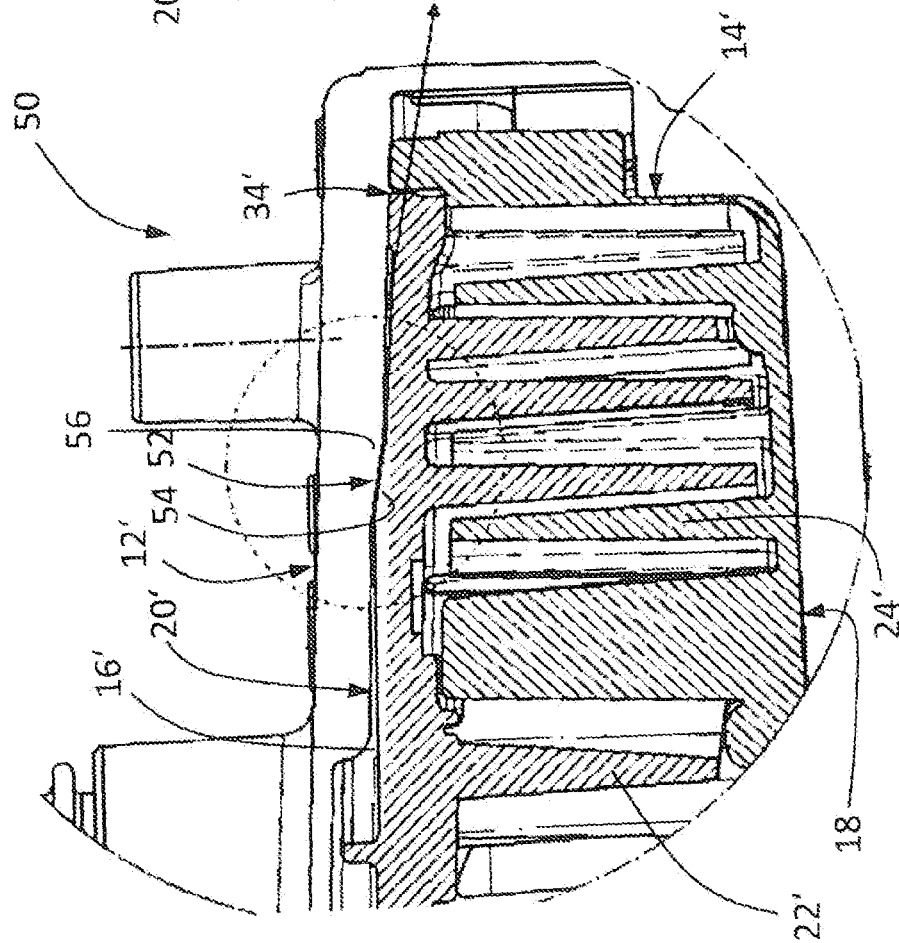


Fig. 4

