



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
31.03.2010 Patentblatt 2010/13

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

(21) Anmeldenummer: **09169480.2**

(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

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

(72) Erfinder: **Heuer, Peter**
50259, Pulheim (DE)

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

(30) Priorität: **26.09.2008 DE 102008049252**

(54) **Kfz-Abgaskühler**

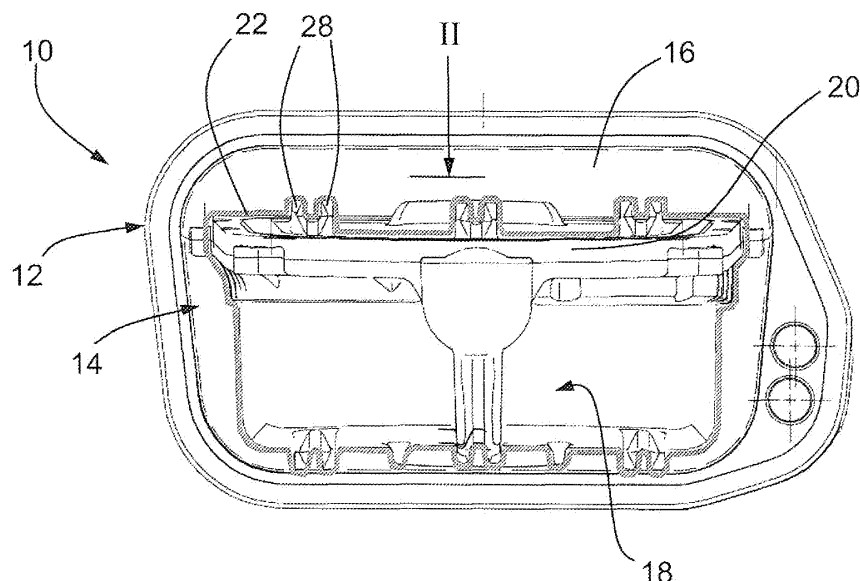
(57) Die Erfindung bezieht sich auf einen Kfz-Abgaskühler (10) mit einer mantelgekühlten Innenkassette (14) zur Kühlung von Abgas eines Verbrennungsmotors mit Hilfe einer Kühlflüssigkeit. Die Innenkassette (14) weist auf:

Einen Innenkassetten-Gehäusekörper (18), der im wesentlichen fünf Seiten umschließt und eine Öffnungsseite aufweist, einen Kassettendeckel (20), der die Öffnungs-

seite 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.

Es ist mindestens ein Armierungsband (22,23) vorgesehen, das die Innenkassette (14) über ihren gesamten Umfang umgreift, wobei das Armierungsband (22,23) vorgespannt ist.

Fig. 1



Beschreibung

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

[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.

[0004] Im Betrieb treten in der Innenkassette hohe Gasdrücke und Pulsationen auf, durch die der Kassettendeckel konvex nach außen gewölbt wird. 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 bzw. ein Verfahren zur Herstellung der Abgaskühler-Innenkassette zu schaffen, bei dem die Herstellung der Verbindung und der Abdichtung zwischen dem Kassettendeckel und dem Gehäusekörper der Innenkassette vereinfacht ist.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch einen Kfz-Abgaskühler mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 beziehungsweise durch das Herstellungsverfahren gemäß dem nebengeordneten Verfahrensanspruch 7.

[0007] Der erfindungsgemäße Abgaskühler gemäß Patentanspruch 1 weist mindestens ein Armierungsband auf, das die Innenkassette über ihren gesamten Umfang umgreift, wobei das Armierungsband vorgespannt ist. Durch das vorgespannte Armierungsband wird die Wölbung des Kassettendeckels nach außen bei Vorliegen

von Überdruck innerhalb der Innenkassette erheblich reduziert. Durch die verringerte Wölbung verringert sich auch die Verkleinerung der Länge und Breite des Kassettendeckels. Hierdurch werden wiederum die maximalen radialen Zugkräfte, die in die den Kassettendeckel und den Gehäusekörper verbindende Schweißnaht eingeleitet werden, erheblich reduziert. Hierdurch wiederum kann die Festigkeit und damit auch die Tiefe der Schweißnaht verringert werden. Ferner wird die Lebensdauer der Schweißnaht verlängert.

[0008] Vorzugsweise ist der Kassettendeckel bombiert ausgebildet, das heißt konvex nach außen gewölbt. Durch die nach außen gewölbte Ausbildung des Kassettendeckels wird eine weitere Wölbung durch Überdruck innerhalb der Innenkassette weitgehend verhindert. Hierdurch wiederum kann eine Verringerung der effektiven Breite und Länge des Kassettendeckels unter Innen-Überdruck auf ein unvermeidliches Minimum reduziert werden. Das Armierungsband dient daher im Wesentlichen dazu, die Schubkräfte in der Schweißnaht zu reduzieren.

[0009] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung ist das Armierungsband an die Außen-Kontur der Innenkassette angepasst. Die Außen-Kontur der Innenkassette ist nicht eben, sondern konturiert, um beispielsweise die Steifheit der Innenkassette zu erhöhen. Durch eine Anpassung des Armierungsbandes an die Außen-Kontur wird das Armierungsband in seiner Längsrichtung an mehreren Stellen an der Innenkassette verkrallt. Hierdurch wirkt das Armierungsband im Bereich der durch das Armierungsband überlagerten Schweißnaht zugentlastend diese. Besonders bevorzugt weist die Innenkassette, und insbesondere der Kassettendeckel, eine außenseitigen Rippe auf, wobei das Armierungsband der Querschnitt-Kontur dieser Rippe exakt folgt beziehungsweise exakt an dieser Rippe anliegt.

[0010] Vorzugsweise bestehen der Gehäusekörper und der Kassettendeckel aus Druckguss, besonders bevorzugt aus Aluminium-Druckguss. Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung ist die Innenkassette von einem Kühlmittelgehäuse umgeben. Zwischen dem Kühlmittelgehäuse und der hiervon beabstandeten Innenkassette wird ein Kühlmittelraum definiert, in dem das Kühlmittel strömt. Das Armierungsband ist bevorzugt aus Blech gefertigt.

[0011] Vorzugsweise weist das Armierungsband im Bereich des Kassettendeckels mindestens eine Versteifungssicke auf, durch die das Armierungsband bevorzugt in Längsrichtung versteift ist.

[0012] Gemäß einem nebengeordneten Patentanspruch, der auf ein Verfahren zur Montage des Armierungsbandes an der Innenkassette gemäß einem der vorangegangenen Patentansprüche gerichtet ist, sind folgende Verfahrensschritte vorgesehen:

Aufschieben des geschlossenen Armierungsbandes auf die Innenkassette, und

Umformen des Armierungsbandes zur Anpassung an die äußere Innenkassetten-Kontur durch Elektromagnetische Puls Technologie.

[0013] Durch Nutzung der Elektromagnetischen Puls Technologie zur Anpassung der Armierungsband-Form an die Außen-Kontur der Innenkassette kann diese Anpassung gezielt und auf materialschonende Weise erfolgen, selbst dann, wenn das Armierungsband dabei bereits auf die Innenkassette aufgespannt ist.

[0014] Im Folgenden wird unter Bezugnahme auf die Zeichnungen ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert.

Es zeigen:

[0015] Figur 1 einen Abgaskühler in Seitenansicht auf eine Öffnung des Kühlmittelgehäuses, und

[0016] Figur 2 in Abgaskühler der Figur 1 in Draufsicht.

[0017] In der Figur 1 ist in Seitenansicht ein Kfz-Abgaskühler 10 dargestellt, der in einem Kraftfahrzeug im Verlauf einer Abgasrückführung der Kühlung des zurückgeführten Abgases dient. Der Abgaskühler 10 weist ein äußeres 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.

[0018] 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 Kassettendeckel 20 ist durch eine umlaufende ununterbrochene Schweißnaht 34 mit dem Gehäusekörper 18 flüssigkeitsdicht und gasdicht mechanisch verbunden. Die Schweißnaht 34 wird durch Rührreißschweißen erzeugt, kann jedoch auch auf andere Weise erzeugt werden.

[0019] Der Kassettendeckel 20 sollte bevorzugt bombiert ausgebildet sein, das heißt, konvex nach außen gewölbt, um eine weitere elastische Wölbung bei Überdruck innerhalb der Innenkassette 14 zu vermeiden.

[0020] Die Innenkassette 14 ist von zwei geschlossenen Armierungsbändern 22,23 aus Blech umspannt. Die Armierungsbänder 22,23 sind über ihren gesamten Umfang exakt an die Außen-Kontur der Innenkassette 14 angepasst. Im Detail folgt jedes Armierungsband 22,23 der Kontur aller außenseitigen Rippen 28 der Innenkassette 14. Jedes Armierungsband 22,23 weist mehrere sich in Längsrichtung des Armierungsbandes 22,23 erstreckende Versteifungssicken 40 auf.

[0021] Die Armierungsbänder 22,23 werden auf die Innenkassette 14 montiert, indem sie zunächst unverformt

auf die Innenkassette 14 aufgeschoben werden. Anschließend werden sie durch Umformen an die äußere Kontur der Innenkassette 14 angepasst. Diese Anpassung erfolgt durch die so genannte Elektromagnetische Puls Technologie, durch die gezielt und unter Vermeidung hoher Wärmeeinträge das Armierungsband 22,23 plastisch verformt werden kann.

[0022] Die beiden Armierungsbänder 22,23 sitzen unter Vorspannung auf der Außenseite der Innenkassette 14. Bei Betrieb des Abgaskühlers 10 weist das die Innenkassette 14 durchströmende Abgas hohe Überdrücke beziehungsweise große Druckpulsationen auf. Diese führen dazu, dass der Kassettendeckel 20 sich nach außen wölben will, wodurch sich die effektive Länge und Breite des Kassettendeckels 20 verringern würde. Hierdurch würden wiederum hohe radiale Zugkräfte in die Schweißnaht 34 eingeleitet werden. Dies wird in hohem Umfang durch die Armierungsbänder 22,23 vermieden, da diese einerseits die Wölbung des Kassettendeckels 20 verringern und andererseits einen Teil der radialen Zugkräfte aufnehmen.

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 eine Öffnungsseite aufweist,
einen Kassettendeckel (20), der die Öffnungsseite des Gehäusekörpers (18) schließt,
eine umlaufende Schweißnaht (34), durch die der Randbereich (26) des Kassettendeckels (20) und der öffnungsnahe Randbereich (32) des Gehäusekörpers (18) abdichtend miteinander verbunden sind, und
mindestens ein Armierungsband (22,23), das die Innenkassette (14) über ihren gesamten Umfang umgreift, wobei das Armierungsband (22,23) vorgespannt ist.

2. Kfz-Abgaskühler (10) nach Anspruch 1, wobei der Kassettendeckel (20) bombiert ist, so dass er konvex nach außen gewölbt ist.
3. Kfz-Abgaskühler (10) nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Armierungsband (22,23) an die Kontur der Innenkassette (14) angepasst ist.
4. Kfz-Abgaskühler (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei das Armierungsband (22,23) der Kontur einer außenseitigen Rippe (28) der Innenkassette (14) folgt.
5. Kfz-Abgaskühler (10) nach einem der vorangegan-

genen Ansprüche, wobei der Gehäusekörper (18) und der Kassettendeckel aus (20) aus Druckguss bestehen.

6. Kfz-Abgaskühler (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei das Armierungsband (22,23) im Bereich des Kassettendeckels (20) eine Versteifungssicke (40) aufweist. 5

7. Verfahren zur Montage eines Armierungsbandes (22,23) an der Innenkassette (14) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, mit den Verfahrensschritten: 10

Aufschieben des geschlossenen Armierungsbandes (22,23) auf die Innenkassette (14), und Umformen des Armierungsbandes (22,23) zur Anpassung an die äußere Innenkassetten-Kontur durch Elektromagnetische Puls Technologie. 15 20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

