



(11) **EP 2 284 471 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**16.02.2011 Patentblatt 2011/07**

(51) Int Cl.:  
**F28F 9/00** <sup>(2006.01)</sup> **F28F 13/06** <sup>(2006.01)</sup>  
**F28F 9/02** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **10171383.2**

(22) Anmeldetag: **30.07.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL 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:  
**BA ME RS**

- **Papen, Jurgun**  
**7151, CK Eibergen (NL)**
- **Baumeister, Lars**  
**41334, Nettetal (DE)**
- **Dr. Breuer, Michael**  
**52152, Simmerath (DE)**

(30) Priorität: **31.07.2009 DE 102009035723**

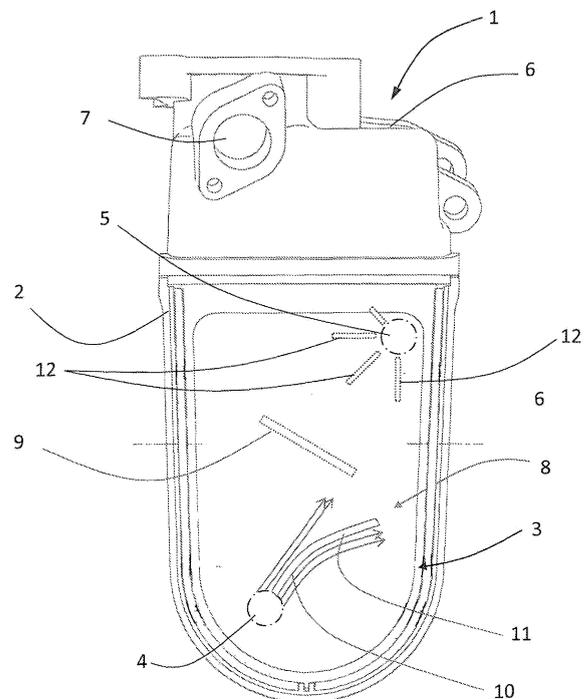
(74) Vertreter: **Ter Smitten, Hans**  
**Patentanwälte ter Smitten**  
**Burgunder Strasse 29**  
**40549 Düsseldorf (DE)**

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

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

(54) **Kühlvorrichtung für eine Verbrennungskraftmaschine**

(57) Kühlvorrichtung, insbesondere Abgaskühlvorrichtung, für eine Verbrennungskraftmaschine mit einer Außenschale, in der zumindest eine Wärmeübertragungseinheit angeordnet ist, die einen Kühlmiteleinlass sowie einen Kühlmittelauslass aufweist und die ein Außengehäuse aufweist, derart, dass ein zwischen der Außenschale und der Wärmeübertragungseinheit ausgebildete, von einem Fühlmittel durchströmter Mantel von einem Kanal getrennt ist, der in der Wärmeübertragungseinheit ausgebildet ist und durch den das zu kühlende Fluid strömt, wobei zwischen der Außenschale (2) und der Wärmeübertragungseinheit (3) mindestens ein Leitsteg (8) angeordnet ist, wobei der dem Kühlmiteleinlass nächstgelegene Leitsteg (8) zwei Teilabschnitte (10, 11) aufweist, wobei der zweite Teilabschnitt (11) abgewinkelt zum ersten Teilabschnitt (10) verläuft, derart, dass der erste Teilabschnitt (10) parallel zur natürlichen Strömung verläuft und der zweite Teilabschnitt (11) eine im Wesentlichen von der Strömungsrichtung abgewandte Orientierung aufweist.



**EP 2 284 471 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Kühlvorrichtung, insbesondere Abgaskühlvorrichtung, für eine Verbrennungskraftmaschine mit einer Außenschale, in der zumindest eine Wärmeübertragungseinheit angeordnet ist, die einen Kühlmiteleinlass sowie einen Kühlmittelauslass aufweist und die ein Außengehäuse aufweist, derart, dass ein zwischen der Außenschale und der Wärmeübertragungseinheit ausgebildeter, von einem Kühlmittel durchströmter Mantel von einem Kanal getrennt ist, der in der Wärmeübertragungseinheit ausgebildet ist und durch den das zu kühlende Fluid strömt.

**[0002]** Derartige Kühlvorrichtungen werden beispielsweise in Verbrennungskraftmaschinen als Abgaskühlvorrichtungen zur Verminderung von Schadstoffemissionen eingesetzt, in denen das Abgas gekühlt, mit der frisch angesaugten Luft vermischt und den Zylindern zugeführt wird. Durch diese Temperaturminderung der Zylinderfüllung werden Schadstoffemissionen reduziert.

**[0003]** Eine derartige Kühlvorrichtung ist beispielsweise aus der DE 10 2005 045 103 B3 bekannt. Dieser Kühlvorrichtung wird Kühlmittel über einen Kühlmiteleinlass zugeführt, wobei sich dann das Kühlmittel über den gesamten Umfang der Wärmeübertragungseinheit verteilt, um die Kühlmittelvorrichtung nach Wärmeaustausch mit dem zu kühlenden Medium, hier Abgas, über den Kühlmittelauslass zu verlassen. Um eine möglichst vollumfängliche Umströmung der Wärmeübertragungseinheit mit Kühlmittel zu gewährleisten, ist in der Kühlvorrichtung gemäß der DE 10 2005 045 103 B3 am Außenumfang der Wärmeübertragungseinheit in Hauptströmungsrichtung gesehen eine umlaufende, Durchbrüche aufweisende Rippe vorgesehen, die auf diese Weise eine Vielzahl von Leitstegen bildet, die den Kühlmittelstrom gleichmäßig über den gesamten Umfang der Wärmeübertragungseinheit verteilen sollen. Eine andere Kühlmöglichkeit sieht die DE 10 2005 058 204 B4 vor, bei der eine Vielzahl von Leitstegen eine mäanderförmige Umströmung der Wärmeübertragungseinheit erzeugt. Bei den beschriebenen Vorgehensweisen ergeben sich jedoch die nachfolgenden Nachteile, Bei der ersten Variante (DE 10 2005 045 103 B3) sind Totgebiete vorhanden, die sogenannte "hot spots" verursachen, wodurch die Kühlvorrichtung in bestimmten Bereichen überbeansprucht wird. Die zweite Variante (DE 10 2005 058 204 B4) erzielt zwar eine vollumfängliche Umströmung der Wärmeübertragungseinheit ist jedoch mit einem hohen Druckverlust behaftet, wodurch das Kühlmittel nicht mehr für eine Versorgung anderer motorseitige Verbraucher, wie zum Beispiel die Fahrgastheizung, genutzt werden kann.

**[0004]** Daher ist es Aufgabe der Erfindung, eine Kühlvorrichtung bereit zustellen, die eine vollumfängliche Umströmung der Wärmeübertragungseinheit bei einem geringen Druckverlust sicherstellt.

**[0005]** Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, zwischen der Außenschale und der Wärmeübertragungseinheit mindestens ein Leitsteg angeordnet ist, wobei der dem

Kühlmiteleinlass nächstgelegene Leitsteg zwei Teilabschnitte aufweist, wobei der zweite Teilabschnitt abgewinkelt zum ersten Teilabschnitt verläuft, derart, dass der erste Teilabschnitt parallel zur natürlichen Strömung verläuft und der zweite Teilabschnitt eine im Wesentlichen von der Strömungsrichtung abgewandte Orientierung aufweist. Auf diese Weise wird mit geringem Aufwand eine einfache Anordnung für eine vollumfängliche Umströmung der Wärmeübertragungseinheit unter Vermeidung von Druckverluste geschaffen.

**[0006]** In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist der zweite Teilabschnitt unter einem Winkel  $\alpha$  von mindestens  $20^\circ$ , bevorzugt mindestens  $30^\circ$  zum ersten Teilabschnitt angewinkelt. Hierbei kann der zwischen dem ersten Teilabschnitt und dem zweiten Teilabschnitt auf der Luv-Seite eingeschlossene Winkel  $\beta > 90^\circ$ , besonders bevorzugt  $> 110^\circ$  sein. Auf diese Weise können die Strömungsverluste minimiert werden.

**[0007]** Auch können der oder die Leitsteg(e) an der Außenseite der Wärmeübertragungseinheit angeordnet sein, um eine möglichst einfache Fertigung zu gewährleisten.

**[0008]** Ein Ausführungsbeispiel ist in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend beschrieben, diese zeigt eine teilweise geschnittene Draufsicht der erfindungsgemäßen Kühlvorrichtung.

**[0009]** In der Zeichnung ist eine Kühlvorrichtung 1, die insbesondere als Abgaskühlvorrichtung einer Verbrennungskraftmaschine eingesetzt wird, dargestellt. Die Kühlvorrichtung 1 besteht im Wesentlichen aus einer topfförmigen Außenschale 2, in der eine an sich bekannte Wärmeübertragungseinheit 3 eingesetzt wird. Die Wärmeübertragungseinheit 3 weist sowohl einen Kühlmiteleinlass 4 als auch einen Kühlmittelauslass 5 auf. Mit 4, 5 sind in der vorliegenden Darstellung lediglich die Positionen an denen das Kühlmittel in die Kühlvorrichtung tritt oder aus dieser heraustritt dargestellt, Das Kühlmittel strömt also bei Position 4 in die topfförmige Außenschale 2 ein und umströmt die Wärmeübertragungseinheit 3 mantelförmig, um dann bei Position 5 die Außenschale 2 wieder zu verlassen.

**[0010]** Der grundsätzliche Aufbau einer derartigen Kühlvorrichtung mit einer mantelförmigen Umströmung ist aus der DE 10 2005 045 103 B3 bekannt, auf die in diesem Zusammenhang ausdrücklich Bezug genommen wird. Die Anschlußanordnung und damit der Weg der Fluidströme ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel hierzu unerschiedlich ausgewählt.

**[0011]** Die Wärmeübertragungseinheit 3 ist in der vorliegenden Zeichnung lediglich schematisch dargestellt. Es sollte jedoch deutlich sein, dass in dieser Wärmeübertragungseinheit 3 ein mit Abgas durchströmter Kanal ausgebildet ist und das entsprechend ein Abgaseinlass 6 und ein Abgasauslass 7 vorgesehen sind. Um die Wärmeübertragungseinheit 3 möglichst vollumfänglich mit dem Kühlmittel zu umströmen und damit einen möglichst hohen Wärmeaustausch mit dem im Innern der Wärmeübertragungseinheit 3 strömenden Abgas zu gewährlei-

sten, ist im vorliegenden Fall jeweils auf der Oberseite und der Unterseite (gestrichelt) jeweils ein Leitsteg 8, 9 angeordnet, die eine Zwangsführung des Kühlmittels in einem zwischen Außenseite der Wärmeübertragungseinheit 3 und der Außenschale 2 ausgebildete Mantel 9 ermöglichen. Der dargestellte, dem Kühlmittleinlass 4 nächstgelegene Leitsteg 8 besteht im Wesentlichen aus zwei Teilabschnitten 10, 11, wobei der erste Teilabschnitt 10 parallel zur natürlichen Strömung des Kühlmittels verläuft und der zweite Teilabschnitt 11 eine von der Strömungsrichtung des Kühlmittels abgewandte Orientierung aufweist. Die natürliche Strömung des Kühlmittels ist dabei im Wesentlichen abhängig von der Anordnung von Kühlmittleinlass 4 und Kühlmittelauslass 5 zueinander, dem Anströmwinkel des Kühlmittels in Bezug auf den Kühlmittleinlass 4 und der Durchflussgeschwindigkeit des Kühlmittels. Im vorliegendem Ausführungsbeispiel ist Der zweite Teilabschnitt 11 unter dem Winkel  $\alpha = 30^\circ$  zum ersten Teilabschnitt 10 abgewinkelt. Dementsprechend beträgt der zwischen dem ersten Teilabschnitt 10 und dem zweiten Teilabschnitt 11 auf der Luv-Seite eingeschlossene Winkel  $\beta = 150^\circ$ . Ein Verlauf der dadurch beeinflussten Strömung ist durch Strömungslinien schematisch dargestellt.

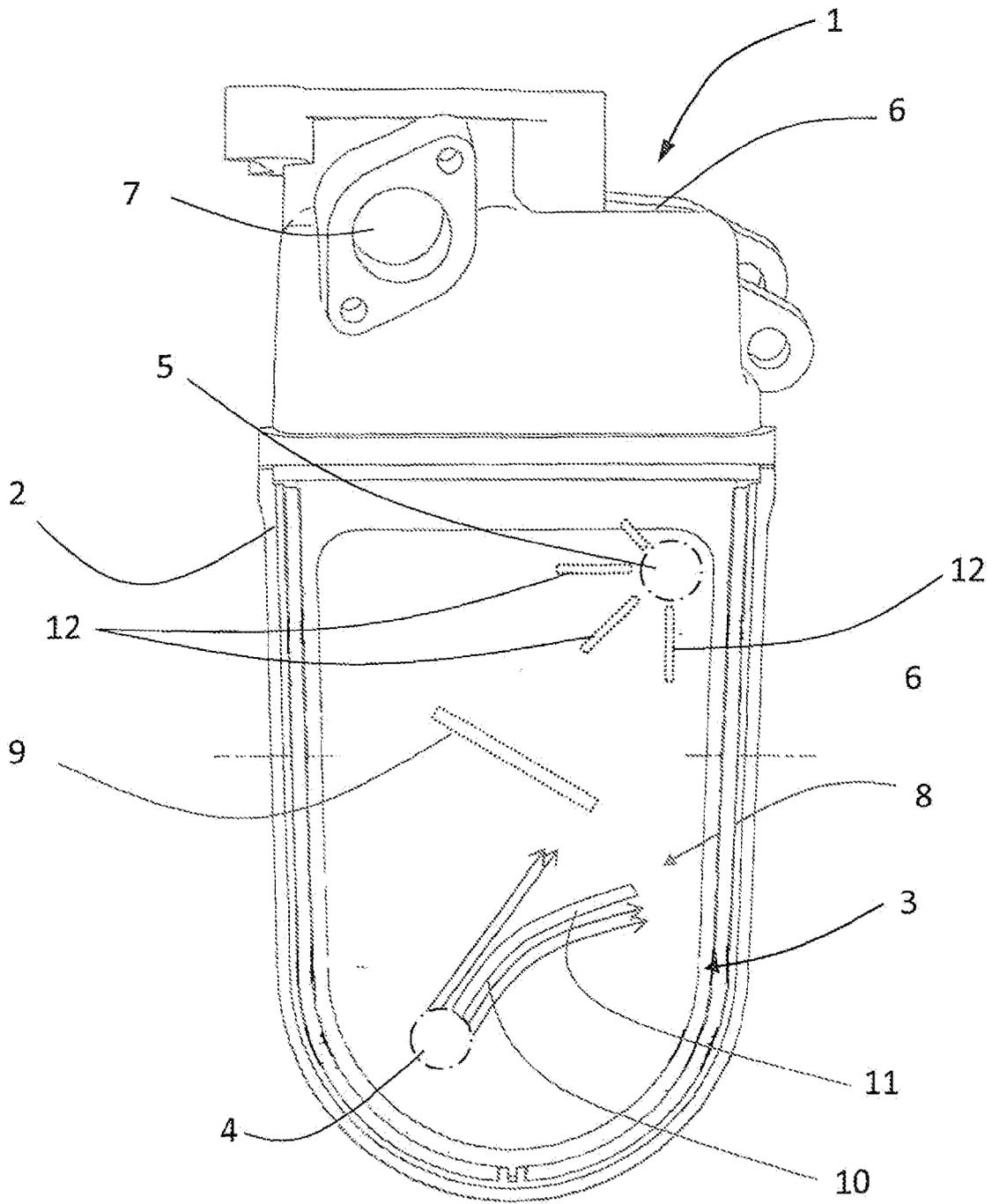
**[0012]** Um in einem Kanal, der sich dem Kühlmittelauslass 5 anschließt, einen Drall und den damit verbundenen Druckfluss der Kühlmittelströmung zu verhindern, sind in der Umgebung des Kühlmittelauslasses 5 Leitorgane 12 vorgesehen, die zu einer gleichmäßigen, zum Kühlmittelauslassmittelpunkt hinggerichteten Einströmung des Kühlmittels führen. Da sich diese Leitorgane 12 in der vorliegenden Ansicht auf der Unterseite der Wärmeübertragungseinheit 3 befinden, sind sie auch lediglich in gestrichelten Linien dargestellt.

### Patentansprüche

1. Kühlvorrichtung, insbesondere Abgaskühlvorrichtung, für eine Verbrennungskraftmaschine mit einer Außenschale, in der zumindest eine Wärmeübertragungseinheit angeordnet ist, die einen Kühlmittleinlass sowie einen Kühlmittelauslass aufweist und die ein Außengehäuse aufweist, derart, dass ein zwischen der Außenschale und der Wärmeübertragungseinheit ausgebildeter, von einem Kühlmittel durchströmter Mantel von einem Kanal getrennt ist, der in der Wärmeübertragungseinheit ausgebildet ist und durch den das zu kühlende Fluid strömt, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Außenschale (2) und der Wärmeübertragungseinheit (3) mindestens ein Leitsteg (8) angeordnet ist, wobei der dem Kühlmittleinlass nächstgelegene Leitsteg (8) zwei Teilabschnitts (10, 11) aufweist, wobei der zweite Teilabschnitt (11) abgewinkelt zum ersten Teilabschnitt (10) verläuft, derart, dass der erste Teilabschnitt (10) parallel zur natürlichen Strömung verläuft und der zweite Teilab-

schnitt (11) eine im Wesentlichen von der Strömungsrichtung abgewandte Orientierung aufweist.

2. Kühlvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Teilabschnitt (11) unter einem Winkel  $\alpha$  von mindestens  $20^\circ$ , bevorzugt mindestens  $30^\circ$  zum ersten Teilabschnitt (10) angewinkelt ist.
3. Kühlvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zwischen dem ersten Teilabschnitt (10) und dem zweiten Teilabschnitt (11) auf der Luv-Seite eingeschlossene Winkel  $\beta > 90^\circ$ , besonders bevorzugt  $> 110^\circ$  ist.
4. Kühlvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der oder die Leitstege (8) an der Außenseite der Wärmeübertragungseinheit (3) angeordnet ist/sind.



**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 102005045103 B3 [0003] [0010]
- DE 102005058204 B4 [0003]