

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 693 617 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
24.01.1996 Patentblatt 1996/04

(51) Int. Cl.⁶: F01P 11/02, F28F 9/02

(21) Anmeldenummer: 95109158.6

(22) Anmeldetag: 14.06.1995

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

(30) Priorität: 19.07.1994 DE 4425440

(71) Anmelder: VALEO GmbH MOTORKÜHLSYSTEME
D-70597 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• Dunsch, Jürgen, Dipl.-Ing.
D-73734 Esslingen (DE)

• Manger, Georg, Dipl.-Ing.
D-70794 Filderstadt (DE)
• Kesel, Bruno, Dipl.-Ing.
D-70794 Filderstadt (DE)

(74) Vertreter: COHAUSZ HASE DAWIDOWICZ &
PARTNER
D-40237 Düsseldorf (DE)

(54) Querstromkühler mit Entlüftung

(57) Die Erfindung betrifft einen Querstrom-Kühler insbesondere für ein Kraftfahrzeug mit einem Kühlerblock (1), der von waagerechten Rohren (2) durchzogen ist, die von einem ersten seitlichen Wasserkasten (Eintrittswasserkasten) (3) ausgehen und in einem zweiten seitlichen Wasserkasten (Austrittswasserkasten) (4) münden, wobei der Austrittswasserkasten (4) einen Austrittsstutzen (5) aufweist, von dem das Wasser zur Wärmequelle fließt und über einen Eintrittsstutzen

(6) zum Eintrittswasserkasten (3) zurückfließt, und wobei ein Entlüftungsrohr (9) vom oberen Bereich des Austrittswasserkastens (4) zu einem seitlichen Ausgleichsbehälter (7) (Ausdehnungskammer) an eine Stelle geführt ist, die unterhalb der Wasseroberfläche liegt, wobei vom Ausgleichsbehälter (7) ein Saugrohr (2a) geführt ist, das im Austrittsstutzen (5) an einer Stelle mündet, an der der Austrittsstutzen eine Verengung (8) aufweist, die einen Unterdruck im Saugrohr (2a) erzeugt.

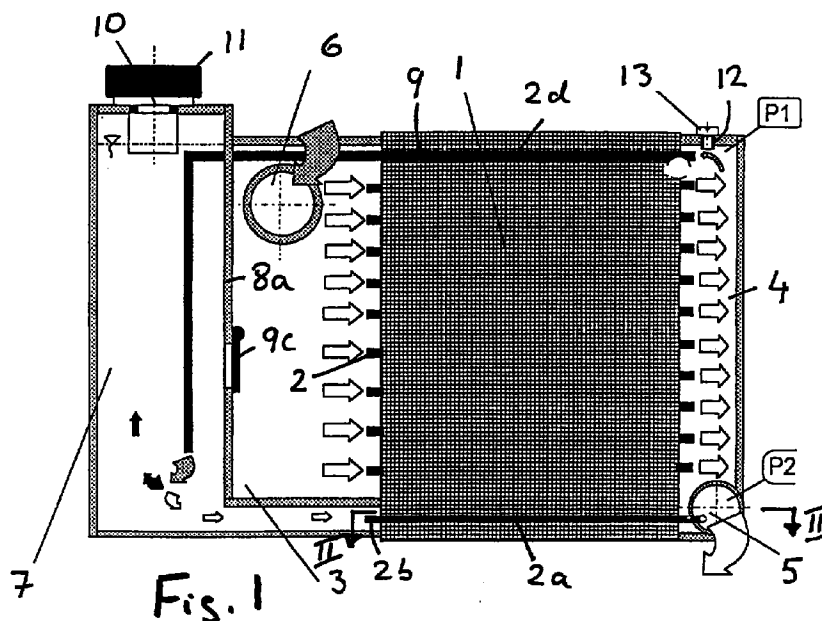


Fig. 1

EP 0 693 617 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Querstrom-Kühler insbesondere für ein Kraftfahrzeug mit einem Kühlerblock, der von waagerechten Rohren durchzogen ist, die von einem ersten seitlichen Wasserkasten (Eintrittswasserkasten) ausgehen und in einem zweiten seitlichen Wasserkasten (Austrittswasserkasten) münden, wobei der Austrittswasserkasten einen Austrittsstutzen aufweist, von dem das Wasser zur Wärmequelle fließt und über einen Eintrittsstutzen zum Eintrittswasserkasten zurückfließt, und wobei ein Entlüftungrohr vom oberen Bereich des Austrittswasserkastens zu einem seitlichen Ausgleichsbehälter (Ausdehnungskammer) an eine Stelle geführt ist, die unterhalb der Wasseroberfläche liegt.

Ein solcher Kühler ist aus der DE-32 36 743 bekannt. Bei diesem bekannten Kühler reicht der relative Unterdruck im Ausgleichsbehälter nicht aus, um eine genügende Entlüftung des Austrittswasserkastens zu erreichen.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Querstrom-Kühler der eingangs genannten Art so zu verbessern, daß bei einfacher Konstruktion und Montage eine sichere Entlüftung des Austrittswasserkastens erreicht wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß vom Ausgleichsbehälter ein Saugrohr geführt ist, das im Austrittsstutzen an einer Stelle mündet, an der der Austrittsstutzen eine Verengung aufweist, die einen Unterdruck im Saugrohr erzeugt.

Die Verengung im Saugrohr erzeugt eine solch verhältnismäßig hohe Druckdifferenz zwischen dem Austrittswasserkasten und dem Ausgleichsbehälter und damit einen solch hohen relativen Unterdruck im Ausgleichsbehälter, daß sich die im oberen Bereich des Austrittswasserkastens ansammelnde Luft mit hoher Sicherheit zum Ausgleichsbehälter hin absaugt. Hierbei ist der konstruktive Aufwand besonders klein.

Ein besonders schnelles Befüllen des Kühlers ist dann möglich, wenn in der Trennwand zwischen Ausgleichsbehälter und Eintrittswasserkasten ein Durchlaß mit einem Rückschlagventil, insbesondere einer Rückschlagklappe angeordnet ist. Eine besonders einfache Konstruktion wird dann geschaffen, wenn das Saugrohr zu einem Teil von einem unteren Rohr oder Rohrreihe des Kühlerblocks gebildet ist. Auch wird hierzu vorgeschlagen, daß das Entlüftungrohr zu einem Teil von einem oberen Rohr oder Rohrreihe des Kühlerblocks gebildet ist. Ferner ist von Vorteil, wenn der Austrittswasserkasten an seiner obersten Stelle eine verschließbare Entlüftungsöffnung für die Befüllung aufweist.

Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung wird dann erreicht, wenn im oberen Bereich des Ausgleichsbehälters ein geschlossener Entlüftungsraum angeordnet ist, der einen ersten, vom Austrittswasserkasten kommenden Bereich des Entlüftungsröhres mit einem zweiten, zum Ausgleichsbehälter führenden Bereich des Entlüftungsröhres

miteinander verbindet und daß der Entlüftungsraum über einen Durchlaß mit der oberen Einfüllöffnung zur Entlüftung verbunden ist. Dies führt zu dem Vorteil, daß die Entlüftungsschraube im obersten Bereich des Austrittswasserkastens entfallen kann.

Von Vorteil ist hierbei, wenn bei verschlossener Einfüllöffnung durch den Einfüllöffnungsverschluß gleichzeitig der Durchlaß verschließbar ist. Auch wird hierzu vorgeschlagen, daß die oberste Stelle des Kühlers insbesondere der Eintrittsstutzen oder Thermostat mit der Einfüllöffnung über eine Entlüftungsleitung verbunden ist. Dabei kann die Einfüllöffnung von einem Stutzen gebildet sein, in den die Entlüftungsleitung mündet, und durch den Verschluß die Entlüftungsleitung verschließbar ist.

Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

- Figur 1: Ein erstes Ausführungsbeispiel mit Entlüftungsschraube während des Fahrbetriebs in einem senkrechten Schnitt.
- Figur 2: Einen Schnitt nach II-II in Figur 1.
- Figur 3: Das erste Ausführungsbeispiel bei der Werkstattbefüllung.
- Figur 4: Einen senkrechten Schnitt durch ein zweites Ausführungsbeispiel ohne Entlüftungsschraube während des Fahrbetriebs.
- Figur 5: Einen Schnitt nach V-V in Figur 4 und
- Figur 6: das zweite Ausführungsbeispiel bei der Werkstattbefüllung.

Der Querstrom-Kühler nach dem ersten Ausführungsbeispiel in den Figuren 1 bis 3 weist einen Kühlerblock 1 auf, der von einer Vielzahl von waagerechten Rohren 2 durchzogen ist. Die Eintrittsseiten der Rohre 2 beginnen in einem Eintrittswasserkasten 3 und die Rohre 2 münden in einem Austrittswasserkasten 4. Eintritts- und Austrittswasserkasten liegen damit auf einander gegenüberliegenden Seiten des Kühlerblocks 1. Das im Kühler befindliche Kühlwasser wird über einen Austrittsstutzen 5 im untersten Bereich des Austrittswasserkastens 4 abgesaugt, zum Verbrennungsmotor geführt und über einen Eintrittsstutzen 6 zum Eintrittswasserkasten 3 gepumpt.

Auf einer Seite des Eintrittswasserkastens 3 ist ein Ausgleichsbehälter 7 oder ein Austrittswasserkasten einstückig oder unabhängig vom Kühler angeordnet, insbesondere befestigt, der im Ausführungsbeispiel mit dem Eintrittswasserkasten dieselbe senkrechte Wand besitzt, so daß auf einer Seite der Wand 8a der Eintrittswasserkasten und auf der anderen Seite der Wand 8a der Ausgleichsbehälter sich befindet. In der Wand 8a ist eine Rückschlagklappe 9c derart angeordnet, daß Wasser nur vom Ausgleichsbehälter 7 zum Eintrittswasserkasten 3 fließen kann. Dies geschieht nur während des Befüllens des Kühlers.

Mindestens ein unterstes Rohr oder Rohrreihe des Kühlerblocks 1 bildet ein Saugrohr 2a, d.h. sein Ein-

führende befindet sich nicht im Eintrittswasserkasten 3, sondern ist mit dem Ausgleichsbehälter 7 mit dessen unterem Bereich verbunden. Das Saugrohr 2a mündet im Austrittsstutzen 5 an einer Stelle, an der der Austrittsstutzen eine Verengung 8 bildet, durch die im Bereich des Austrittsendes 2c des Saugrohres 2a aufgrund der dort höheren Strömung des ausfließenden Kühlwassers ein Unterdruck erzeugt wird, der über das Saugrohr 2a zum Ausgleichsbehälter 7 übertragen wird, so daß im Ausgleichsbehälter 7 ein deutlich geringerer Druck herrscht als im Austrittswasserkasten 4.

Mindestens ein oberstes Rohr oder Rohrreihe des Kühlerblocks 1 bildet ein Entlüftungsrohr 9, insbesondere über die Kammer 14, das mit einem zweiten Entlüftungsrohr 9b den unteren Bereich des Ausgleichsbehälters 7 verbindet. Hierbei wird ein erster Bereich des Entlüftungsrohres 9 von einem obersten Rohr 2d der Rohre des Kühlerblocks 1 gebildet. Hierbei können auch mehrere Entlüftungsrohre 2d einen ersten Bereich des Entlüftungsrohres 9 bzw. der Entlüftungsrohre bilden. Das Entlüftungsrohr 9 ist durch den Eintrittswasserkasten 3 und die Wand 8a hindurchgeführt bis in das Innere des Ausgleichsbehälters 7, um unten im Ausgleichsbehälter zu münden. Aufgrund des geringeren Drucks im Ausgleichsbehälter wird über das Entlüftungsrohr 9 Luft aus dem oberen Bereich des Austrittswasserkastens 4 zum Ausgleichsbehälter 7 gesaugt, um dann im Ausgleichsbehälter 7 nach oben zu steigen und sich im oberen Bereich des Ausgleichsbehälters ansammelt. Hierbei besitzt die Einfüllöffnung 10 zu ihrem Verschließen einen Deckel 11 mit einem Überdruckventil.

Im obersten Bereich des Austrittswasserkastens 4 ist eine Entlüftungsöffnung 12 eingebracht, die durch eine Entlüftungsschraube 13 verschlossen ist. Über diese Entlüftungsöffnung 12 wird der Kühlerkreislauf während der Werkstattbefüllung im Bereich des Austrittswasserkastens entlüftet.

Während der Werkstattbefüllung ist die Entlüftungsschraube 13 herausgedreht. Über die Einfüllöffnung 10 und die Befüllklappe 9c werden der Kühler und der Motor befüllt. Die Luft kann über die Öffnung 12 entweichen. Danach wird die Entlüftungsschraube verschlossen und der Motor gestartet. Bei geöffneter Einfüllöffnung 10 ist es jetzt möglich, die restliche Luft aus dem Kühlkreislauf (wie Fahrbetrieb) zu entgasen.

Die Ausführungsform nach den Figuren 1 bis 3 arbeitet während des Fahrbetriebs wie folgt:

Im Kühlsystem sammelt sich der größte Teil der Luft im oberen Bereich des Austrittswasserkastens 4 an. Im Austrittsstutzen 5 wird durch die Verengung 8 eine hohe Strömungsgeschwindigkeit erzeugt, die dazu führt, daß der Druck P2 dort absinkt. Da ab einem bestimmten Kühlmitteldurchsatz der statische Druck in der Verengung kleiner ist als der Druck P1 im oberen Bereich des Wasserkastens findet eine Zirkulation von P1 nach P2 durch den Kühler und den Ausgleichsbehälter statt. Durch diese Zirkulation wird die Luft über die Leitung 9 in den Ausgleichsbehälter 7 gesaugt, wobei die Größe

des Volumenstroms der Absaugung von der Druckdifferenz zwischen P1 und P2 abhängig ist. Im Ausgleichsbehälter 7 kann die Luft aufsteigen und sich im oberen Bereich ansammeln. Die Befüllklappe 9c ist geschlossen, da der Druck im Ausgleichsbehälter kleiner ist als im Eintrittswasserkasten 3.

Das zweite Ausführungsbeispiel nach den Figuren 4 bis 6 unterscheidet sich von denen nach Figuren 1 bis 3 dadurch, daß die Entlüftungsöffnung 12 mit der Entlüftungsschraube 13 im obersten Bereich des Austrittswasserkastens 4 fehlt und stattdessen im oberen Bereich des Ausgleichsbehälters 7 zwei Entlüftungsräume 14a, 14b angeordnet sind, in die ein erster Bereich 9a des Entlüftungsrohres 9 mündet, d.h. das Rohr bzw. die Rohre 9a beginnen im oberen Bereich des Austrittswasserkastens 4 und enden im Entlüftungsraum 14b. Der zweite Bereich 9b des Entlüftungsrohres 9 beginnt im Entlüftungsraum 14 und mündet im unteren Bereich des Ausgleichsbehälters 7. Der Entlüftungsraum 14b unterbricht somit das Entlüftungsrohr 9 und eine in der Seitenwand des Entlüftungsraumes 14 befindliche Entlüftungsöffnung 15 führt zum Stutzen 16 der Einfüllöffnung 10, wobei ein Einschrauben des Deckels 11 in den Stutzen 16 dazu führt, daß die Öffnung 15, 18 durch den Deckel verschlossen werden.

Ferner ist die oberste Stelle des Kühlers/Kühlkreislaufs insbesondere eine obere Stelle des Eintrittsstutzens 6 über eine Entlüftungsleitung 17 mit dem Innern des Stutzens 16 verbunden, so daß die Luft über den Stutzen 6 der Kammer 14a dem Stutzen 16 zugeführt wird.

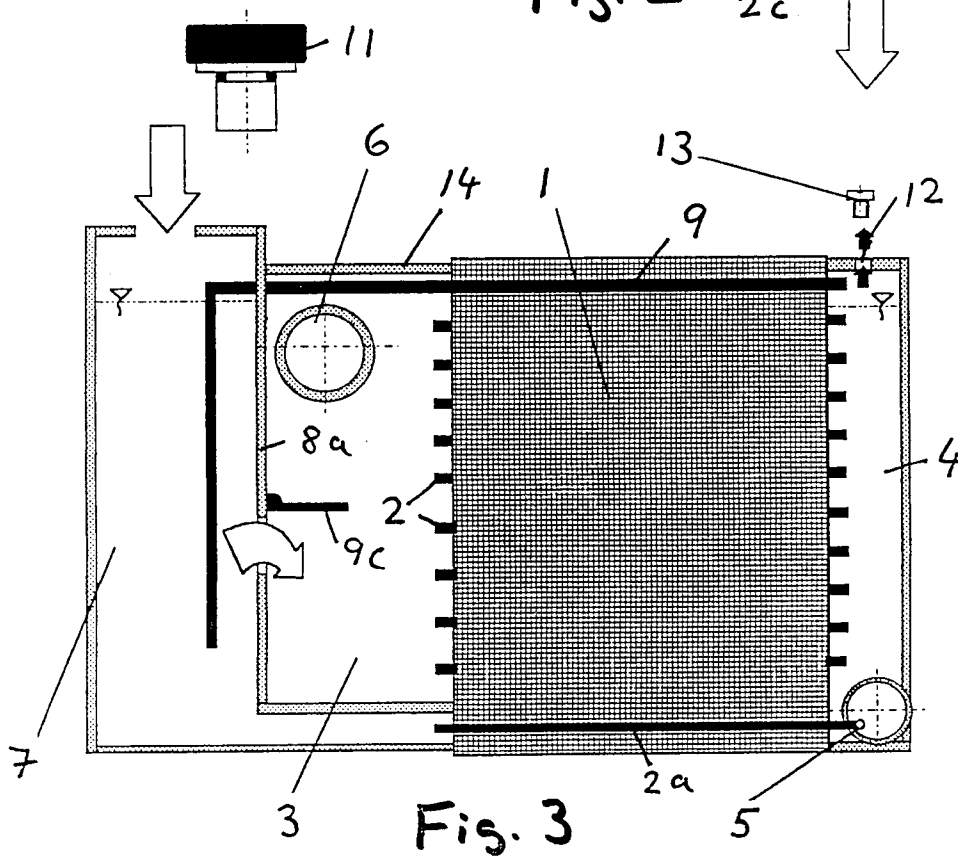
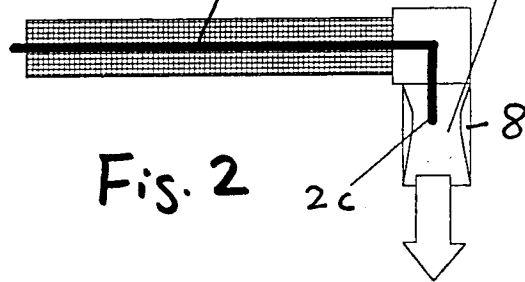
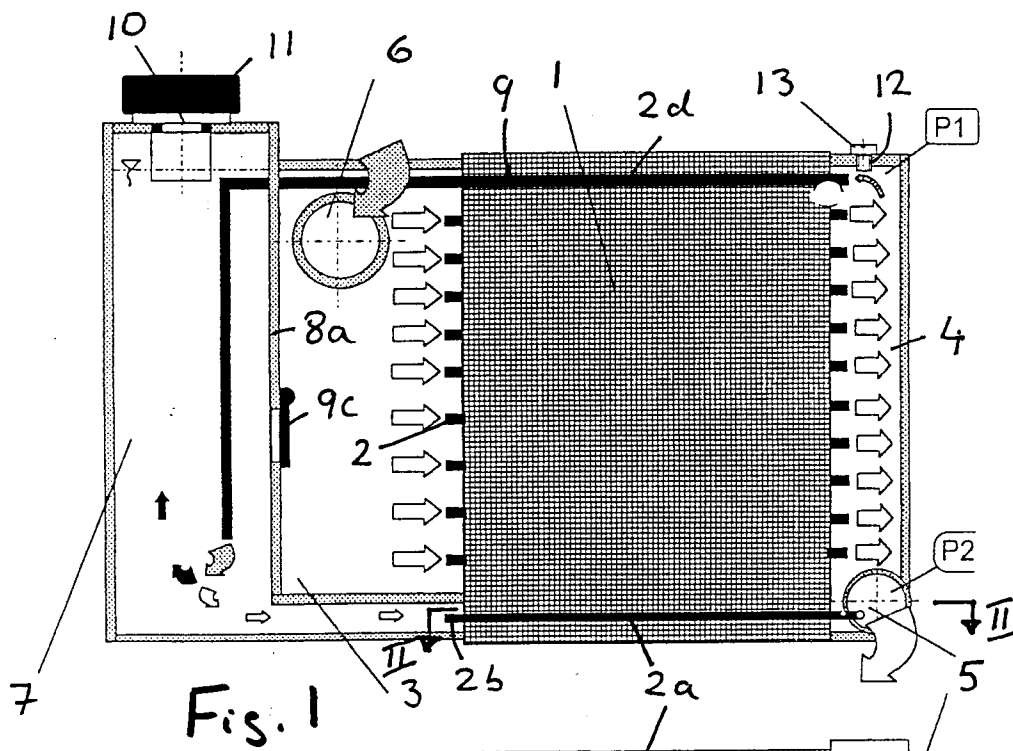
Das zweite Ausführungsbeispiel arbeitet während des Fahrbetriebs wie folgt:

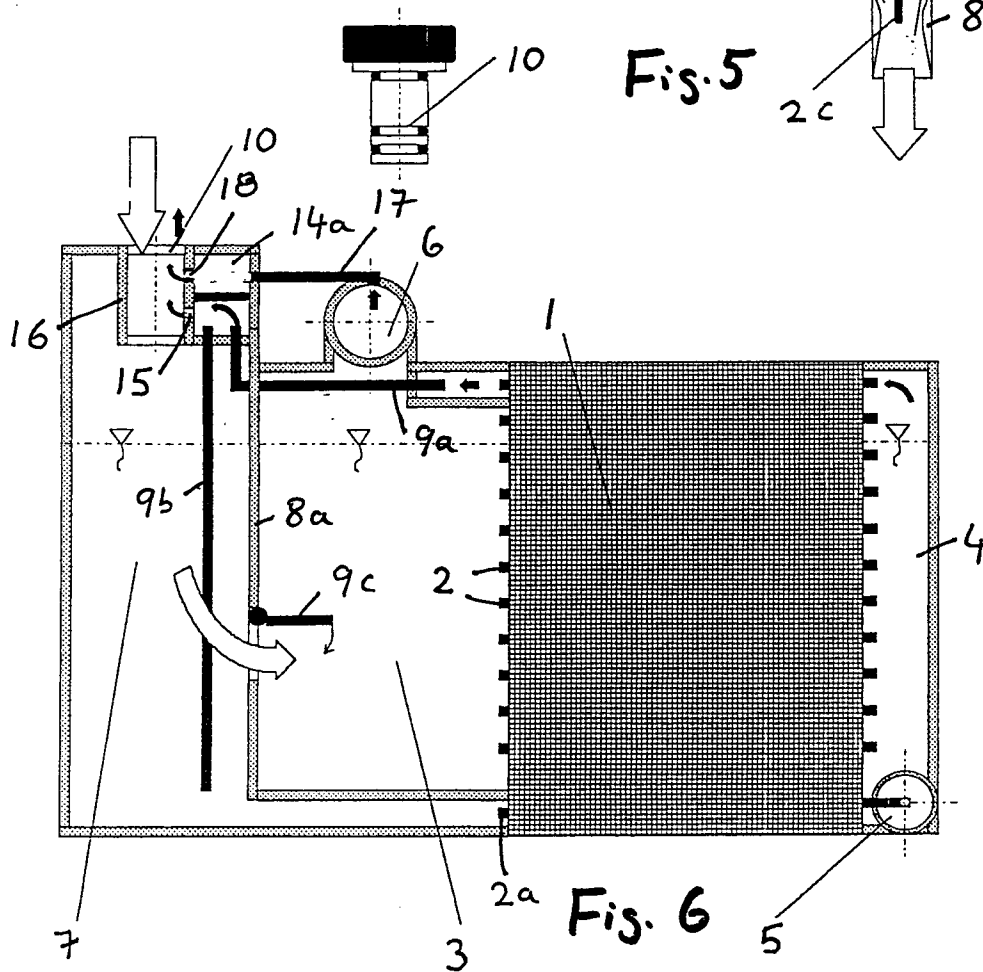
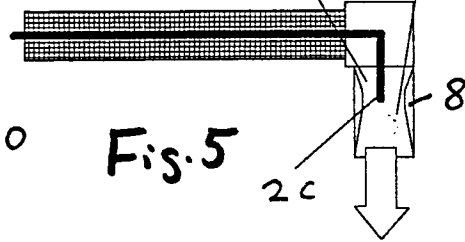
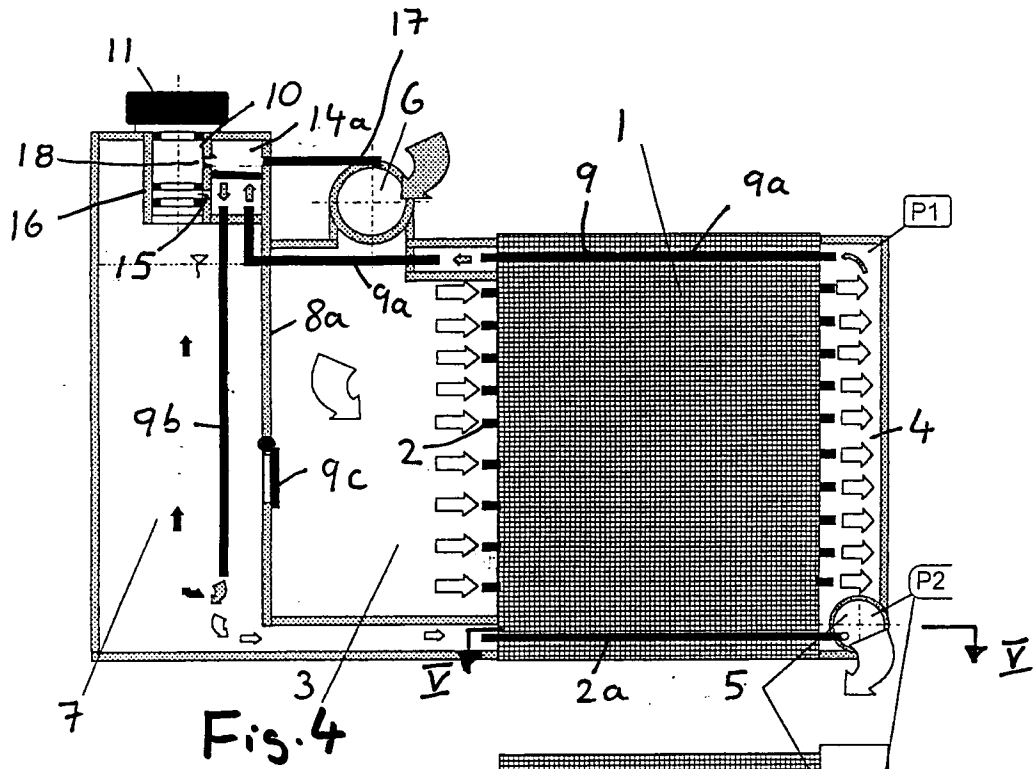
Durch den in den Stutzen 16 eingeschraubten Deckel 11 ist die Öffnung 15, 18 verschlossen. Im Kühlsystem sammelt sich der größte Teil der Luft im oberen Bereich des Austrittswasserkastens 4. Im Austrittsstutzen 5 wird durch die Verengung 8 eine hohe Strömungsgeschwindigkeit erzeugt. Dies führt dazu, daß der statische Druck P2 sinkt. Da ab einem bestimmten Kühlmitteldurchsatz der Druck P2 in der Verengung kleiner ist als der Druck P1 im oberen Bereich des Wasserkastens, findet eine Zirkulation von P1 nach P2 durch den Kühler und den Ausgleichsbehälter statt. Durch diese Zirkulation wird die Luft über die Leitungen 9a und 9b in den Ausgleichsbehälter 7 gesaugt, wobei die Größe des Volumenstroms der Absaugung einer Druckdifferenz P1/P2 abhängig ist. Im Ausgleichsbehälter kann die Luft aufsteigen und sich im oberen Bereich ansammeln. Die Befüllklappe 9c ist geschlossen, da der Druck im Ausgleichsbehälter kleiner ist als im Wasserkasten. Bei der Werkstattbefüllung ist der Deckel 11 geöffnet. Über die Leitung 17 und die Bohrung 18 kann die Luft aus dem Eintrittsstutzen 6/Motor aufsteigen, so daß der Motor auch über den Kühleintrittsstutzen entlüftet werden kann. Über die Leitung 9a und 17 kann auch während des Standgasbetriebes die Luft aus dem Kühlerkreislauf entweichen. Über die Befüllklappe 9c kann der Kühler bzw.

der Motor schneller befüllt werden als über die untere Kühlerrohrreihe.

Patentansprüche

1. Querstrom-Kühler insbesondere für ein Kraftfahrzeug mit einem Kühlerblock (1), der von waagerechten Rohren (2) durchzogen ist, die von einem ersten seitlichen Wasserkasten (Eintrittswasserkasten) (3) ausgehen und in einem zweiten seitlichen Wasserkasten (Austrittswasserkasten) (4) münden, wobei der Austrittswasserkasten (4) einen Austrittsstutzen (5) aufweist, von dem das Wasser zur Wärmequelle fließt und über einen Eintrittsstutzen (6) zum Eintrittswasserkasten (3) zurückfließt, und wobei ein Entlüftungsrohr (9) vom oberen Bereich des Austrittswasserkastens (4) zu einem seitlichen Ausgleichsbehälter (Ausdehnungskammer) (7) an eine Stelle geführt ist, die unterhalb der Wasseroberfläche liegt, **dadurch gekennzeichnet**, daß vom Ausgleichsbehälter (7) ein Saugrohr (2a) geführt ist, das im Austrittsstutzen (5) an einer Stelle mündet, an der der Austrittsstutzen (5) eine Verengung (8) aufweist, die einen Unterdruck im Saugrohr (2a) erzeugt. 5
10
15
20
25
2. Kühler nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der Trennwand (8a) zwischen Ausgleichsbehälter (7) und Eintrittswasserkasten (3) ein Durchlaß mit einem Rückschlagventil, insbesondere einer Rückschlagklappe (9c) angeordnet ist. 30
3. Kühler nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Saugrohr (2a) zu einem Teil von einem unteren Rohr oder einer unteren Rohrreihe (2) des Kühlerblocks (1) gebildet ist. 35
4. Kühler nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Entlüftungsrohr (9) zu einem Teil von einem oberen Rohr oder einer oberen Rohrreihe (2d) des Kühlerblocks gebildet ist. 40
5. Kühler nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Austrittswasserkasten (4) an seiner obersten Stelle eine verschließbare Entlüftungsöffnung (12) für die Befüllung aufweist. 45
6. Kühler nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß im oberen Bereich des Ausgleichsbehälters (7) ein geschlossener Entlüftungsraum (14) angeordnet ist, der einen ersten, vom Austrittswasserkasten kommenden Bereich (9a) des Entlüftungsrohres (9) mit einem zweiten, zum Ausgleichsbehälter führenden Bereich (9b) des Entlüftungsrohres miteinander verbindet und daß der Entlüftungsraum (14) über einen Durchlaß (15) mit der oberen Einfüllöffnung (10) zur Entlüftung verbunden ist. 50
55
7. Kühler nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei verschlossener Einfüllöffnung (10) durch den Einfüllöffnungsverschluß (Deckel 11) gleichzeitig der Durchlaß (15, 18) verschlossen ist.
8. Kühler nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die oberste Stelle des Kühlers insbesondere der Eintrittsstutzen (6) mit der Einfüllöffnung (10) über eine Entlüftungsleitung (17) und eine Kammer (14a) verbunden ist.
9. Kühler nach einem der vorhergehenden Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Einfüllöffnung (10) von einem Stutzen (16) gebildet ist, in den die Entlüftungsleitung (17) mündet, und daß durch den Verschluß (Deckel 11) die Entlüftungsöffnung (18) verschließbar ist.







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 10 9158

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
Y	FR-A-2 673 445 (BEHR) * das ganze Dokument *	1	F01P11/02 F28F9/02
Y	FR-A-2 292 109 (SA AUTOMOBILES CITROEN) * Abbildungen *	1	
A	FR-A-2 509 788 (VALEO) * Abbildungen *	2	
A	DE-A-32 36 743 (VALEO) * Abbildungen *	3,4	
P,A	DE-A-43 28 448 (BEHR) * Abbildungen *	2,6-9	
A	US-A-3 604 502 (MORSE) * Spalte 2, Zeile 68; Anspruch 75; Abbildungen *	5	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F01P F28F
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 13.Oktober 1995	Prüfer Kooijman, F
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 01.92 (P04C03)