



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2004 050 436 A1** 2006.04.27

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 050 436.9**

(22) Anmeldetag: **16.10.2004**

(43) Offenlegungstag: **27.04.2006**

(51) Int Cl.⁸: **F01P 3/20 (2006.01)**
B60K 11/04 (2006.01)

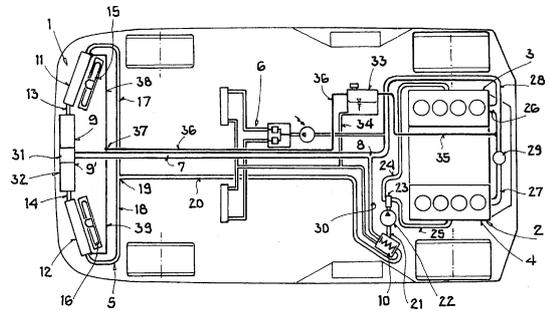
(71) Anmelder:
AUDI AG, 85057 Ingolstadt, DE

(72) Erfinder:
Peter, Veit, 56337 Eitelborn, DE; Groß, Peter, 66773 Schwalbach, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Kühleinrichtung für eine Brennkraftmaschine mit mindestens drei Kühlern**

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Kühleinrichtung (1) für eine Brennkraftmaschine (2) eines Kraftfahrzeugs, insbesondere eines Personenkraftwagens, mit mindestens einem Kühlkreislauf (5), in dem mindestens drei Kühler (9, 11, 12) angeordnet sind, die über Leitungen (7, 13, 14, 17, 18, 20, 21, 24, 25, 26, 27, 28) mit der Brennkraftmaschine (2) verbunden sind, beschrieben. Um erforderliche Pumpleistungen reduzieren zu können sowie den Bedarf an Schlauch- und Rohmaterial zu verringern, sind die Kühler (9, 11, 12) in kombinierter Reihen-/Parallelschaltung miteinander verbunden.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kühleinrichtung für eine Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Stetige Leistungssteigerungen von Brennkraftmaschinen führen einen vergrößerten Kühlleistungsbedarf mit sich. Es ist bekannt, dem mit einer Vergrößerung der Kühlfläche entgegenzutreten.

Stand der Technik

[0003] Aus der EP 1 083 072 B1 ist eine Kühleinrichtung für eine Brennkraftmaschine, eingebaut in ein Kraftfahrzeug, bekannt, bei der, um eine Kühlfläche zu vergrößern, drei Kühler unter Vermittlung einer Sammeleinrichtung mit Kühlwasseraustrittsleitungen an eine gemeinsame mit der Brennkraftmaschine verbundene Zuführungsleitung angeschlossen sind. Der Brennkraftmaschine ist eine Rückführungsleitung nachgeschaltet, die an eine Verzweigungseinrichtung angeschlossen ist, von der aus Kühlwasserrückführungsleitungen zu den Kühlern verlegt sind. Jeder der drei parallel geschalteten Kühler muss sowohl mit der Sammeleinrichtung, als auch mit der Verzweigungseinrichtung verbunden sein, wofür entsprechend lange Schläuche beziehungsweise Rohre erforderlich sind.

[0004] Bei einer Reihenschaltung von Kühlern, wie sie aus der DE 42 20 672 C2 und der DE 749 376 bekannt ist, wird weniger Schlauch- beziehungsweise Rohrmaterial als bei der Parallelschaltung benötigt. Allerdings führt die Reihenschaltungen zu erhöhten Druckverlusten im Kühlkreislauf, so dass eine größere Pumpleistung erforderlich ist, was wiederum zu Kavitation führen kann.

[0005] Weitere Kühleranordnungen für Brennkraftmaschinen sind aus der DE 199 43 004 A1, der DE 1 223 196, der US 5 353 757, der EP 1 398 198 A2 und der DE 196 02 186 C1 bekannt.

Aufgabenstellung

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine gattungsgemäße Kühleinrichtung zu schaffen, bei der die Pumpleistungen so gering sind, dass Kavitation vermieden wird, sowie der Bedarf an Schlauch- und Rohrmaterial deutlich verringert ist.

[0007] Die erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe besteht in den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs, vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung beschreiben die Unteransprüche.

[0008] Erfindungsgemäß wird eine Reihen- und eine Parallelschaltung von Kühlern kombiniert, um eine Kühlerflächenvergrößerung und eine gleichmä-

ßige Verteilung der Kühlflüssigkeit auf alle Kühler zu erreichen. Auf diese Weise wird ein erhöhter Kühlleistungsbedarf bei einer Leistungssteigerung der Brennkraftmaschine gedeckt. Durch die Parallelschaltung von mindestens zwei Kühlern werden erhöhte Druckverluste, wie bei aus dem Stande der Technik bekannten reinen Reihenschaltungen von Kühlern, vermieden. Dies hat den Vorteil, dass die Pumpleistung reduziert werden kann, wodurch die Neigung zu Kavitation verringert wird. Durch die kombinierte Reihenschaltung der Kühler wird der Bedarf an Schlauch- und Rohrmaterial deutlich verringert, was zu einer Platz- und Gewichtsersparnis führt.

[0009] Besonders vorteilhaft ist, wenn mindestens zwei der Kühler parallel geschaltet sind, und mindestens mit einem der beiden parallel geschalteten Kühler mindestens ein dritter Kühler in Reihe geschaltet ist. Auf diese Weise kann mit einem zentralen Kühler eine Vorkühlung der Kühlflüssigkeit erfolgen, welche dann gleichmäßig auf die beiden parallel geschalteten Kühler zur weiteren Abkühlung verteilt wird. Jeder Kühler kann zusätzlich aus mehreren in Reihe oder parallel geschalteten Kühlern zusammengesetzt sein, so dass eine optimale Verteilung auch von kleinen Kühlern im Kraftfahrzeug zur Vergrößerung der Kühlfläche ermöglicht wird.

[0010] Zweckmäßigerweise ist in einem Kühlkreislauf ein Hauptkühler angeordnet, mit dem zwei parallel geschaltete Einzelkühler in Reihe geschaltet sind. Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Hauptkühler ein Sammelkastendoppelkühler ist. Der Sammelkastendoppelkühler, der vorzugsweise einen zentralen Sammelkasten und zwei beidseitig symmetrisch angeordnete Kühleinheiten aufweist, kann hier vorzugsweise mittig im Bug des Kraftfahrzeuges angeordnet sein, wobei jedem seiner Kühleinheiten einer der beiden parallel geschalteten Einzelkühler zugeordnet ist, so dass keine separate Verzweigung erforderlich ist.

[0011] Vorteilhafterweise weist die Kühleinrichtung mindestens einen Thermostaten zwischen dem Kühlkreislauf und der Brennkraftmaschine auf, mit dem der Kühlkreislauf erst zugeschaltet wird, sobald die Kühlflüssigkeit eine vorgegebene Grenztemperatur erreicht hat.

[0012] Um bei Bedarf zusätzliche Kühlluft erzeugen zu können, kann vorteilhafterweise an mindestens einem Kühler mindestens ein Lüfter angeordnet sein.

Ausführungsbeispiel

[0013] Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand einer Zeichnung, die eine einzige Figur umfasst, erläutert, aus dem sich weitere Vorteile der Erfindung ergeben. Diese Figur gibt eine schematische Ansicht eines Kraftfahrzeuges von oben

wieder.

[0014] Im Bug eines Kraftfahrzeuges ist eine Kühleinrichtung **1** für eine Brennkraftmaschine **2** vorgesehen. Die Brennkraftmaschine **2** ist im Heck des Kraftfahrzeugs angeordnet und weist gegenüberliegende Zylinderreihen **3** und **4** auf.

[0015] Die Kühleinrichtung **1** umfasst einen Kühlkreislauf **5** und einen Heizkreislauf **6**. Der Heizkreislauf **6** ist an sich bekannt und wird daher nicht näher erläutert.

[0016] Im Kühlkreislauf **5** führt eine Zuführungsleitung **7** von einer Zuführungsverzweigungseinrichtung **8** zu einem mittig im Bug des Kraftfahrzeugs angebrachten Hauptkühler **9**, der hier im Ausführungsbeispiel ein Sammelkastendoppelkühler **9'** ist. Nach Maßgabe eines an sich bekannten Thermostaten **10** strömt heiße Kühlflüssigkeit von der Brennkraftmaschine **2** durch die Zuführungsleitung **7** dem Sammelkastendoppelkühler **9'** zu in dem sie durch Fahrtwindkühlung vorgekühlt wird.

[0017] Der Sammelkastendoppelkühler **9'** umfasst einen zentralen Sammelkasten **31**, dem die heiße Kühlflüssigkeit zugeführt wird und dann gleichmäßig auf zwei beidseitig unmittelbar mit diesem verbundene symmetrisch aufgebaute Kühleinheiten **32** zum Kühlen verteilt wird.

[0018] Im Anschluss an die Kühleinheiten **32** sind beidseitig des Sammelkastendoppelkühlers **9'** zwei zueinander parallel geschaltete Einzelkühler **11**, **12** angeordnet, hier in einer symmetrischen Anordnung, die jeweils über eine Verbindungsleitung **13**, **14** mit je einer der Kühleinheiten **32** des Sammelkastendoppelkühlers **9'** verbunden und so insgesamt dem Sammelkastendoppelkühler **9'** in Reihe nachgeschaltet sind. Den Einzelkühlern **11** und **12** sind jeweils ein Lüfter **15** beziehungsweise **16** zugeordnet. Die vorgekühlte Kühlflüssigkeit wird gleichmäßig auf die Einzelkühler **11** und **12** verteilt, mit denen sie weiter abgekühlt wird. Bei Bedarf wird den Einzelkühlern **11**, **12** mit den Lüftern **15**, **16** zusätzliche Kühlluft zugeführt.

[0019] Von den Einzelkühlern **11**, **12** führt jeweils eine Sammelleitung **17**, **18** zu einer Sammeleinrichtung **19**, durch die hindurch die heruntergekühlte Kühlflüssigkeit einer Rücklaufleitung **20** zuströmt.

[0020] Die Rücklaufleitung **20** mündet in den Thermostaten **10**. Über eine Fluidpumpenleitung **21** ist der Thermostat **10** mit einer Fluidpumpe **22** verbunden.

[0021] Mit der Fluidpumpe **22** wird die Kühlflüssigkeit einer Verzweigungseinrichtung **23**, und von dieser aus durch zwei Motorzuführungsleitungen **24**, **25**

den beiden Zylinderreihen **3**, **4** zu deren Kühlung zugeführt.

[0022] Von de Zylinderreihen **3**, **4** führt jeweils eine Leitung **26**, **27** für die in der Brennkraftmaschine **2** erwärmte Kühlflüssigkeit zu einer Motorrückführungsleitung **28**, in der ein Temperatursensor **29** angeordnet ist, der in an sich bekannter Weise mit einer nicht dargestellten Steuereinheit der Brennkraftmaschine **2** kommuniziert.

[0023] Die Motorrückführungsleitung **28** ist an die Zuführungsverzweigungseinrichtung **8** angeschlossen, die einerseits mit der Zuführungsleitung **7** des Kühlkreislaufs **5**, und andererseits mit einer Bypassleitung **30** verbunden ist, die ihrerseits zu dem Thermostaten **10** führt. Solange die Kühlflüssigkeit eine geringere als eine vorgegebene Grenztemperatur hat, ist der Thermostat **10** so geschaltet, dass die Bypassleitung **30** den Kühlkreislauf **5** kurzschließt, so dass die Kühlflüssigkeit lediglich durch die Bypassleitung **30**, nicht jedoch durch den Kühlkreislauf **5** hindurch strömt.

[0024] Darüber hinaus weist die Kühleinrichtung **1** einen Ausgleichsbehälter **33** für die Kühlflüssigkeit auf. Von dem Ausgleichsbehälter **33** führt eine Kühlflüssigkeitsausgleichsleitung **34** zum Heizkreislauf **6**. Außerdem ist eine Entlüftungsleitung **35** mit der Motorrückführungsleitung **28** verbunden. Eine Hauptkühlerentlüftungsleitung **36** führt vom Ausgleichsbehälter **33** zu einer Verzweigungseinrichtung **37**, wo sie sich in zwei Entlüftungsleitungen **38**, **39** aufteilt, die jeweils in einen der beiden Einzelkühler **11**, **12** münden.

[0025] Die Brennkraftmaschine **2** muss nicht im Heck des Kraftfahrzeugs angeordnet sein, vielmehr kann sie auch im Mittelbereich oder im Bug vorgesehen sein.

[0026] Es können auch mehr als zwei Einzelkühler **11**, **12** zueinander parallel geschaltet sein. Darüber hinaus können auch mehrere Einzelkühler mit dem Sammelkastendoppelkühler **9'** oder einem anderen Kühler in Reihe geschaltet sein.

[0027] Ebenso können statt eines Sammelkastendoppelkühlers **9'** auch mehrere Kühler parallel oder in Reihe geschaltet sein.

[0028] Die Kühleinrichtung **1** kann in Verbindung mit einer Brennkraftmaschine **2** eines Personenkraftwagens oder eines Nutzkraftwagens verwendet werden.

Bezugszeichenliste

1	Kühleinrichtung
2	Brennkraftmaschine
3	Zylinderreihe
4	Zylinderreihe
5	Kühlkreislauf
6	Heizkreislauf
7	Zuführungsleitung
8	Zuführungsverzweigungseinrichtung
9	Hauptkühler
9'	Sammelkastendoppelkühler
10	Thermostat
11	Einzelkühler
12	Einzelkühler
13	Verbindungsleitung
14	Verbindungsleitung
15	Lüfter
16	Lüfter
17	Sammelleitung
18	Sammelleitung
19	Sammeleinrichtung
20	Rücklaufleitung
21	Fluidpumpenleitung
22	Fluidpumpe
23	Verzweigungseinrichtung
24	Motorzuführungsleitung
25	Motorzuführungsleitung
26	Leitung
27	Leitung
28	Motorrückführungsleitung
29	Temperatursensor
30	Bypassleitung
31	Sammelkasten
32	Kühleinheit
33	Ausgleichsbehälter
34	Kühlflüssigkeitsausgleichsleitung
35	Entlüftungsleitung
36	Hauptkühlerentlüftungsleitung
37	Verzweigungseinrichtung
38	Entlüftungsleitung
39	Entlüftungsleitung

Patentansprüche

1. Kühleinrichtung für eine Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs, insbesondere eines Personenkraftwagens, mit mindestens einem Kühlkreislauf in dem mindestens drei Kühler angeordnet sind, die über Leitungen mit der Brennkraftmaschine verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kühler (9, 11, 12) in kombinierter Reihen-/Parallelschaltung miteinander verbunden sind.

2. Kühleinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei der Kühler (11, 12) parallel geschaltet sind und mindestens mit einem der beiden parallel geschalteten Kühler (11, 12) mindestens ein dritter Kühler (9) in Reihe geschaltet ist.

3. Kühleinrichtung nach einem der vorigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im Kühlkreislauf (5) ein Hauptkühler (9) angeordnet ist, mit dem zwei parallel geschaltete Einzelkühler (11, 12) in Reihe geschaltet sind.

4. Kühleinrichtung nach einem der vorigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Hauptkühler (9) ein Sammelkastendoppelkühler (9') ist.

5. Kühleinrichtung nach einem der vorigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie mindestens einen Thermostaten (10) zwischen dem Kühlkreislauf (5) und der Brennkraftmaschine (2) aufweist.

6. Kühleinrichtung nach einem der vorigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an mindestens einem Kühler (11, 12) mindestens ein Lüfter (15, 16) zugeordnet ist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

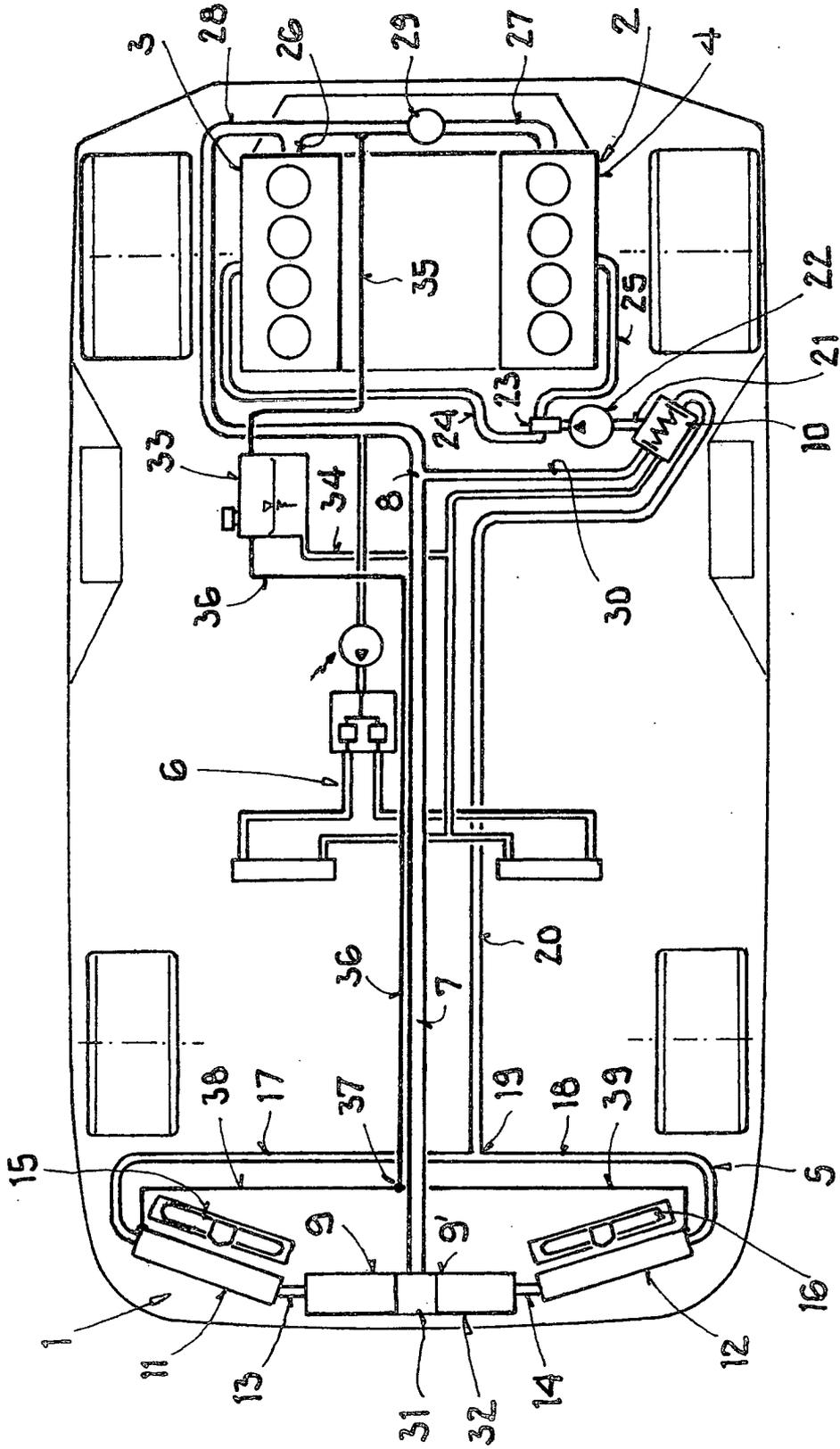


FIG.