

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 5100/81

(51) Int.Cl.⁵ : **F01M 5/00**
F01P 11/00

(22) Anmeldetag: 26.11.1981

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 7.1992

(45) Ausgabetag: 25. 2.1993

(30) Priorität:

5. 2.1981 HU 275/81 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:

DE-PS 667327 GB-PS 818589 US-PS 869822

(73) Patentinhaber:

HÜTÖGEPGYAR
H-5100 JASZBERENY (HU).

(72) Erfinder:

KOVACS GYULA DIPL.ING.
BUDAPEST (HU).
CSOMOR JOZSEF DIPL.ING.
JASZBERENY (HU).
HODASZ JOZSEF DIPL.ING.
BUDAPEST (HU).
POHL OSZKAR DIPL.ING.
BUDAPEST (HU).

(54) ÖL- ODER WASSERKÜHLER FÜR BRENNKRAFTMASCHINEN

AT 395 747 B

Gegenstand der Erfindung ist ein Öl- oder Wasserkühler für Brennkraftmaschinen mit zueinander versetzt angeordneten Rohren und dazu senkrecht aufgezogenen Lamellen, wobei in den zwischen je zwei benachbarten, nebeneinanderliegenden, als Flachrohre ausgebildeten Rohren bestehenden Bereichen aus den Lamellenblechen ausgestanzte, abstandhaltende, turbulenzbildende, trapezförmige Laschenpaare vorgesehen sind und die Laschen der Laschenpaare aus der Lamellenebene rechtwinklig aufgebogen sind, ebenso wie die Querschnittslängsachsen der Flachrohre parallel zur Kühlluftströmung liegen und bezüglich der Symmetrieachse zwischen den beiden benachbarten, nebeneinanderliegenden Flachrohren symmetrisch angeordnet sind.

Auf dem Gebiet der Kraftfahrzeuge sind Wasserkühler allgemein bekannt, bei denen auf dem - einen Rechteck- oder Ellipsenquerschnitt aufweisenden - sogenannten Flachrohren dicht angeordnete Platten bzw. Lamellen vorzufinden sind. Weniger bekannt, weil weniger zu sehen, sind jedoch die Konstruktionseinzelheiten der betreffenden Kühler und die Gesichtspunkte, auf deren Grundlage eine derartige Konstruktion aufgebaut werden muß.

Die DE-PS 667 327 zeigt in Kühlblechen Öffnungen, wodurch von der Blechebene senkrecht abstehende Stanzlappen entstehen, die zur Sicherung der Kanalhöhe verwendet werden.

Aus der US-PS 869 822 ist die Bildung V-förmiger Rippen in den Kühlblechen ohne Bildung von Öffnungen bekannt, so daß niemals frei abstehende Laschen mit in besonderer Weise ausgebogenen Enden hergestellt werden können.

Schließlich zeigt die GB-PS 818 589 von den Kühlblechen senkrecht abstehende Stanzlappen ähnlich der Ausbildung gemäß der DE-PS 667 327, wobei die Stanzlappen jedoch paarweise angeordnet sind.

Die wesentlichste Forderung bei der Ausgestaltung der Kühler besteht darin, daß sie bei einem sehr geringen Durchlaßmaß bzw. Rauminhalt eine einer größtmöglichen Motorleistung entsprechende Wärmemenge entziehen bzw. an die Umgebung übertragen. Die Kühler müssen demgemäß über eine auf die Volumeneinheit bezogene große Wärmeabgabe verfügen, jedoch bei einer vertretbaren, einen nur sehr geringen Teil der Motorleistung ausmachenden Ventilationsleistung. In vielen Fällen, insbesondere bei zeitgemäßen schnellen Fahrzeugmotoren, steht jedoch nur die der Fahrtgeschwindigkeit entsprechende Luftströmungsgeschwindigkeit zur Verfügung, da der Kühlerlüfter bzw. Ventilator nur bei geringen Geschwindigkeiten bzw. bei Stillstand des Fahrzeuges in Betrieb ist. In diesem Falle ist der Luftwiderstand des Kühlers ein noch wichtigerer Gesichtspunkt.

Aufgrund der Optimalrechnung der Kühler stellte es sich heraus, daß bei Anfertigung der Lamellen aus immer dünnerem Werkstoff die auf die Volumeneinheit entfallende Wärmeabgabe umso größer wird. Auf diesem Gebiet erreichte jedoch die Entwicklung das technische Mindestmaß, da der Stärkeverminderung der Rippen durch die Festigkeitsanforderungen Grenzen gesetzt werden. Zur Erhöhung der Effektivität müssen deshalb andere Wege gesucht werden.

Wie allgemein bekannt, erhöht ein turbulenter wirbelnder Luftwiderstand die Wärmeabgabe, und deshalb gelangen verschiedene wirbelbildende Konstruktionen zur Anwendung. Derartige Konstruktionen erhöhen jedoch auch den Strömungswiderstand der Rippenrohre. Demgemäß ist das optimale Verhältnis zwischen den glatten und den wirbelbildenden Lamellenabschnitten zu ermitteln.

Bei der Ausgestaltung des Kühlers ist auch darauf zu achten, daß die Zwischenräume zwischen den Lamellen gleichmäßig verlaufen, da die gleichmäßige Rippenteilung nicht in erster Linie eine ästhetische Frage ist, sondern eine unbedingte Voraussetzung der gleichmäßigen Luftströmung ist. Zur Sicherung der gleichmäßigen Rippenteilung pflegt man Abstandsstücke zu verwenden, die jedoch an der Wärmeabgabe nicht teilnehmen und bei deren Konstruktion ihre auf die Strömung ausgeübte schädliche oder günstige Wirkung nicht berücksichtigt wird. Aus diesem Grunde sind diese im allgemeinen in der Mittellinie zwischen zwei Rohren angeordnet, wo die Rippe am kältesten ist, d. h. die Wärmeabgabe minimal ist.

Bei der Ausgestaltung der Kühlerkonstruktion sind schließlich auch das örtliche Strömungsbild, die weniger ausgenutzten Gebiete hinter den Rohren zu berücksichtigen, und die wirbelbildenden Elemente sind auf der dazu am besten geeigneten Stelle anzuordnen.

Der erfindungsgemäße Kühler ist zu diesem Zweck im wesentlichen dadurch gekennzeichnet, daß in den Bereichen zwischen je zwei benachbarten, nebeneinanderliegenden Flachrohren jeweils drei Laschenpaare vorgesehen sind, daß - gemessen an der Trapezbasis - die Laschenbreite gleich dem lichten Abstand zwischen zwei benachbarten Laschenpaaren ist, daß die Enden der Laschen zur Kühlluftströmung in einem Winkel von maximal 15° ausgebogen sind, die eine turbulente Kühlluftströmung sichern, und daß der Abstand zwischen den ein Laschenpaar bildenden Laschen größer als das zur Kühlluftströmung senkrechte Breitenmaß der Flachrohre ist.

Die erfindungsgemäße Motorkühlerkonstruktion sichert aufgrund der vorstehend angeführten Erkenntnisse und Merkmale eine auf die Volumeneinheit entfallende hohe Wärmeabgabe, bei verhältnismäßig geringer Erhöhung des Widerstandes zufolge einer gut durchdachten und optimalen Ausgestaltung der Lamellen.

Das Wesentliche der Erfindung besteht darin, daß an den Lamellen des Motorkühlers in einem Winkel von 90° aufgebogene, mehrere Aufgaben erfüllende, elementare Laschenpaare vorgesehen sind, die einerseits eine turbulente Luftströmung sichern, andererseits auch selbst an der Wärmeabgabe teilnehmen, als wärmeabgebende Flächen

wirken, da sie nahe zu den wärmezuführenden Rohren symmetrisch zur Mittellinie der durch zwei Flachrohre begrenzten Felder und in entsprechender Zahl angeordnet sind und schließlich auch den Abstand zwischen den Lamellen sichern.

Die optimale Zahl der erfindungsgemäßen elementaren Laschenpaare ergibt sich aus wärmetechnischen und technologischen Überlegungen so, daß das Verhältnis der glatten, d. h. ohne Laschen ausgeführten Abschnitte (s) und der mit Laschen ausgeführten, d. h. unterbrochenen Abschnitte (m) gleich der Einheit ist:

$$\frac{s}{m} = 1$$

Die elementaren Laschenpaare sind zufolge ihrer turbulenzbildenden Funktion und zwecks Leitung der Luftströmung bogenförmig ausgeführt, und zwar in der Weise, daß die aufgebogenen und zur Luftströmungsrichtung im wesentlichen parallelen elementaren Laschenpaare bogenförmig sind und die zu den Bogen gezogene Tangente mit der Kühlluftströmung einen Winkel von maximal 15° einschließt.

Die Erfindung wird detailliert aufgrund der Figuren verständlich: Fig. 1 zeigt die Vorderansicht eines üblichen Lamellenkühlers für Motoren. Fig. 2 zeigt die Draufsicht der Lamellen eines Motorkühlers mit erfindungsgemäßer versetzter Rohranordnung. Fig. 3 zeigt die Draufsicht des Teiles einer Lamelle, auf dem die elementaren Laschen zur Anordnung gelangen. Fig. 4 zeigt die Draufsicht der elementaren Laschenpaare nach dem Aufbiegen. Fig. 5 zeigt eine Seitenansicht der elementaren Laschenpaare, und Fig. 6 zeigt vergrößert in Draufsicht den Abschnitt einer Motorkühlerlamelle zwischen zwei Rohren.

Fig. 1 ist ein Längsschnitt eines üblichen Motorkühlers, wo das zu kühlende Medium, das Wasser oder Öl leitende, flache Rohr (1) und die senkrecht zum Rohr aufgesetzten dünnen Lamellen (2) zu sehen sind. Das zu kühlende Medium strömt innerhalb des Rohres (1), die Luft als das Kühlmittel hingegen parallel zu den Lamellen (2).

Fig. 2 zeigt bereits die Draufsicht einer möglichen Ausführungsform eines Details einer erfindungsgemäß ausgebildeten Motorkühlerlamelle. Die Fig. 2 bezieht sich auf einen Kühler mit versetzter Rohranordnung. Auf der Zeichnung sind erneut die das Kühlmittel führenden flachen Rohre (1) und die an diese befestigten Lamellen (2) zu sehen. In den Abschnitten zwischen den Rohren sind die elementaren Laschenpaare (3) sichtbar. Die elementaren Laschenpaare sind in Richtung der Luftströmung gesehen hinter je einer Rohrreihe angeordnet.

Die Fig. 3 bis 5 erklären die Technologie der Herstellung der elementaren Laschenpaare (3). Bei Fig. 3 sind die Abschnitte (a-b-c) zu sehen, entlang denen das Ausstanzen des Bleches erfolgt. Entlang der Kante (d) erfolgt das Aufbiegen des elementaren Laschenpaares unter einem Winkel von 90°. Nach dem Aufbiegen entsteht das in Fig. 4 in Draufsicht dargestellte Laschenpaar. Die Enden (4) des Laschenpaares (3) sind ein wenig bogenförmig, und die zum Bogen gezogene Tangente schließt mit der Luftströmungsrichtung einen Winkel von maximal 15° ein. Fig. 5 zeigt die Seitenansicht einer aufgebogenen elementaren Lasche (3). Die Höhe der Aufbiegung entspricht hier der Teilung der Kühlerlamellen.

Fig. 6 zeigt vergrößert die Draufsicht eines zwischen den beiden Rohrreihen (1) liegenden Abschnitts der Lamelle (2). Bei der Figur ist das Verhältnis der glatten (s) und der verrippten (m) Felder gleich der Einheit. In der Zeichnung ist schließlich auch zu sehen, daß das Breitenmaß (sz) der Kühlerrohre (1) kleiner als der Abstand (t) der elementaren Laschenpaare ist. Diese Maßnahme kann insbesondere bei Lamellen mit versetzter Anordnung angewandt werden, da dort erreicht werden kann, daß die elementaren Laschen die Luft in der Nähe des nächstfolgenden Rohres zum Rohransatz, dem wärmsten Abschnitt, hinleiten.

PATENTANSPRUCH

Öl- oder Wasserkühler für Brennkraftmaschinen mit zueinander versetzt angeordneten Rohren und dazu senkrecht aufgezogenen Lamellen, wobei in den zwischen je zwei benachbarten, nebeneinanderliegenden, als Flachrohre ausgebildeten Rohren bestehenden Bereichen aus den Lamellenblechen ausgestanzte, abstandhaltende, turbulenzbildende, trapezförmige Laschenpaare vorgesehen sind und die Laschen der Laschenpaare aus der Lamellenebene rechtwinkelig aufgebogen sind, ebenso wie die Querschnittslängsachsen der Flachrohre parallel zur Kühlluftströmung liegen und bezüglich der Symmetrieachse zwischen den beiden benachbarten, nebeneinanderliegenden Flachrohren symmetrisch angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß in den Bereichen zwischen je

AT 395 747 B

zwei benachbarten, nebeneinanderliegenden Flachrohren (1) jeweils drei Laschenpaare (3) vorgesehen sind, daß - gemessen an der Trapezbasis - die Laschenbreite (m) gleich dem lichten Abstand (s) zwischen zwei benachbarten Laschenpaaren (3) ist, daß die Enden (4) der Laschen (3) zur Kühlluftströmung in einem Winkel (α) von maximal 15° ausgebogen sind, die eine turbulente Kühlluftströmung sichern, und daß der Abstand (t) zwischen den ein Laschenpaar bildenden Laschen (3) größer als das zur Kühlluftströmung senkrechte Breitenmaß (sz) der Flachrohre (1) ist.

5

10

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

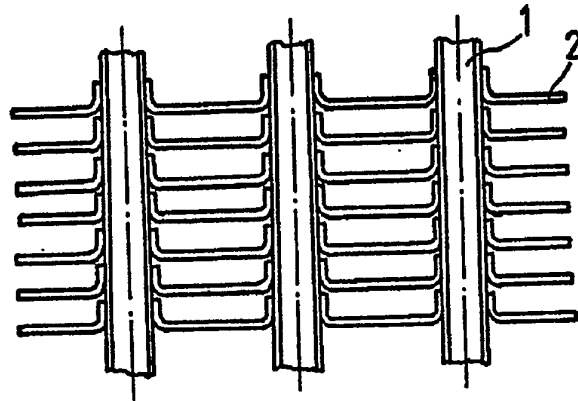


Fig.1.

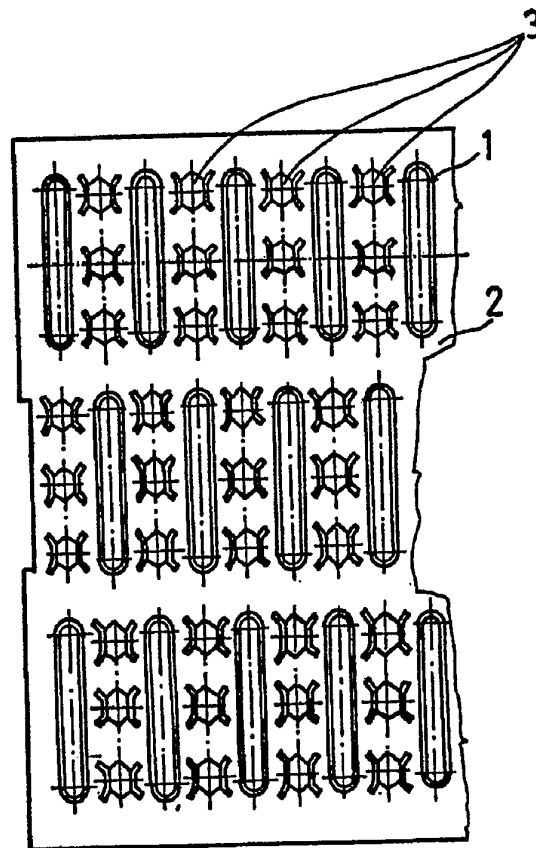


Fig. 2

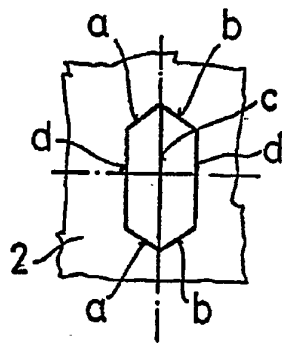


Fig. 3.

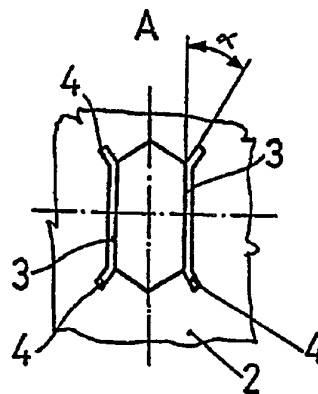


Fig. 4.

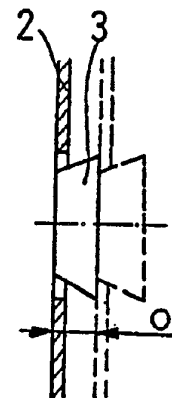


Fig. 5.

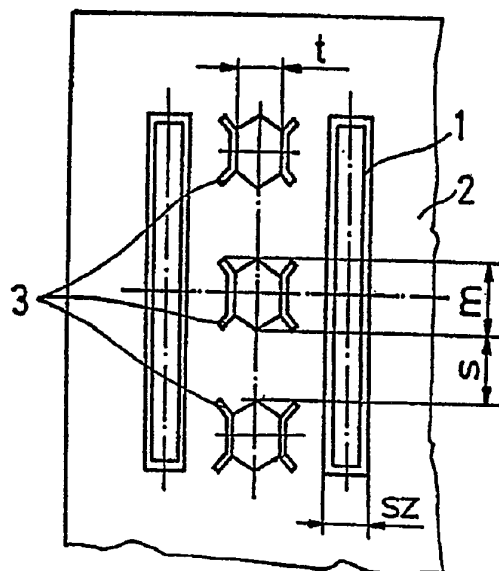


Fig. 6.