

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 044 348

A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 80104177.3

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>: F 01 P 5/06  
F 01 P 11/10

(22) Anmeldetag: 17.07.80

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
27.01.82 Patentblatt 82/4(84) Benannte Vertragsstaaten:  
FR GB IT NL SE(71) Anmelder: M.A.N. MASCHINENFABRIK  
AUGSBURG-NÜRNBERG Aktiengesellschaft  
Postfach 44 01 00 Katzwangerstrasse 101  
D-8500 Nürnberg(DE)(72) Erfinder: Heeren, Hermann, Ing. grad.  
Heisterstrasse 35  
D-8500 Nürnberg(DE)(72) Erfinder: Wendler, Helmut, Ing. grad.  
Kirchenstrasse 11  
D-8561 Henfenfeld(DE)(72) Erfinder: Richter, Dietrich, Ing. grad.  
Herrnneuses 46  
D-8530 Neustadt(DE)(72) Erfinder: Frantzen, Gerd, Ing. grad.  
Berolzheimerstrasse  
D-8500 Nürnberg(DE)(72) Erfinder: Zürner, Hans-Jürgen, Dipl.-Ing.  
Pelztleite 61  
D-8501 Ammerndorf(DE)(74) Vertreter: Merten, Fritz  
Brückkanalstrasse 25  
D-8501 Schwarzenbruck(DE)

(54) Kühlvorrichtung für insbesondere flüssigkeitsgekühlte Verbrennungskraftmaschinen für Nutzfahrzeuge u. dgl.

(57) Kühlvorrichtung für insbesondere flüssigkeitsgekühlte Verbrennungskraftmaschinen für Nutzfahrzeuge u. dgl., mit einem vor der Stirnseite der Verbrennungskraftmaschine angeordneten Luftröhrenkühler, einem oder mehreren motorisch antreibbaren Ventilatoren und einer Kühlluftführung zwischen Kühler und Ventilator bzw. Ventilatoren, wobei der Luftröhrenkühler (1) mit senkrecht oder nahezu senkrecht verlaufenden, mit Turbulenzerzeugern ausgerüsteten Rohren (3) angeordnet ist, wobei die Einzellänge der Rohre zwischen ca. 30xd und 70xd liegt, wobei d der gleichwertige Durchmesser in mm bedeutet, daß der oder die Ventilatoren (6) an einer Stelle angeordnet sind, an der die den oder die Ventilatoren verlassende Luft möglichst ungehindert ins Freie abströmen kann, und daß ein Einstromkrümmer (4) zum Zuleiten der Kühlluft zum Kühler vorgesehen ist.

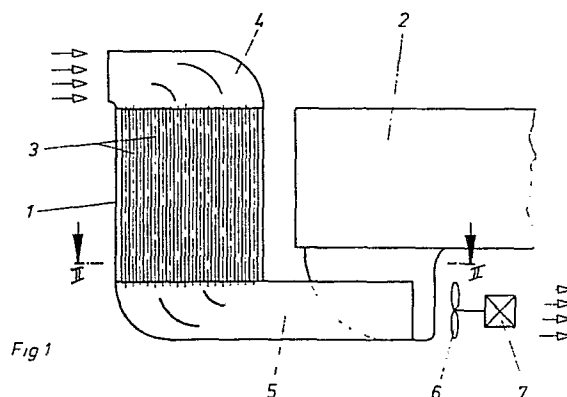


Fig 1

EP 0 044 348 A1

sk/kr

Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg  
Aktiengesellschaft

Nürnberg, 30. Jan. 1979

Kühlvorrichtung für insbesondere flüssigkeitsgekühlte  
Verbrennungskraftmaschinen für Nutzfahrzeuge u. dgl.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Kühlvorrichtung für insbesondere flüssigkeitsgekühlte Verbrennungskraftmaschinen für Nutzfahrzeuge u. dgl., mit einem vor der Stirnseite der Verbrennungskraftmaschine angeordneten Luftröhrenkühler, einem oder mehreren motorisch antreibbaren Ventilatoren und einer Kühlluftführung zwischen Kühler und Ventilator bzw. Ventilatoren.

Bei einer bekannten Kühlvorrichtung der eingangs genannten Art sind die Kühlrohre des Luftröhrenkühlers Glattrohre und liegen waagrecht. Bei einem Luftröhrenkühler mit Glattrohren wäre an sich eine große Rohrlänge für hohe Kühlleistungen erwünscht; da aber wegen der Forderung nach geringer Fahrzeuglänge und wegen der durch die Stirnfläche begrenzten Kühleranströmfläche solche großen Rohrlängen nicht realisierbar sind, wurden bei den bekannten Luftröhrenkühlern relativ kurze Rohre (150 bis 200 mm) gewählt, und wurde zur Erzielung einer ausreichenden Kühlleistung die Zahl der Kühlrohre bei gleichzeitig verkleinertem Röhrchenquerschnitt erhöht. Dadurch wurde aber

./.

- 2 -

die Fertigung der Kühler schwieriger und lohnintensiver. Außerdem steigen die Anforderungen an die Fügetechnik durch die größere Anzahl der Fügestellen.

Da sowohl der Luftröhrenkühler als auch der oder die Ventilatoren in der Regel stirnseitig vor der Verbrennungskraftmaschine liegen, ergeben sich hohe Druckverluste infolge der Anströmung und Querumströmung des Motorblocks durch die den bzw. die Ventilatoren verlassende Luft.

Schließlich sind auch Wärmetauscher des "Luftröhrentyps" bekannt, bei denen die Luft durch senkrechte Rohre strömt, wobei in den Rohren Turbulenzerzeuger zur Vergrößerung des luftseitigen Wärmeübergangs angeordnet sind. Als Anwendungsgebiet sind jedoch nur Trockenkühltürme namentlich genannt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Kühlvorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die bei vorgegebener Kühlleistung und Anströmfläche, sowohl größere Einzelrohrängen ermöglicht, als auch geringere Ventilator(en)leistung benötigt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Luftröhrenkühler mit senkrecht oder nahezu senkrecht verlaufenden, mit Turbulenzerzeugern ausgerüsteten Rohren angeordnet ist, wobei die Einzelänge der Rohre zwischen ca.  $30 \times d$  und  $70 \times d$  liegt, wobei  $d$  der gleichwertige Durchmesser in mm bedeutet, daß der oder die Ventilatoren an einer Stelle angeordnet sind, an der die den oder die Ventilatoren verlassende Luft möglichst ungehindert ins Freie abströmen kann, und daß ein Einströmkrümmern zum Zuleiten der Kühlluft zum Kühler vorgesehen ist.

./.

- 3 -

Durch diese Maßnahmen wird insbesondere der Vorteil erreicht, daß, trotz Erhöhung des Druckverlustes in den Rohren, insgesamt eine verringerte Ventilatorleistung erzielbar ist, was eine Steigerung der nutzbaren Motorleistung an der Motorantriebswelle und eine Verringerung der Ventilator(en)-Geräuschentwicklung zur Folge hat. Durch die längeren Einzelrohre bei gleichzeitig erhöhtem Rohrquerschnitt ergeben sich Vereinfachungen in der Kühlerherstellung; jedoch ist die Einzelrohrlänge nicht so lang, daß die Bodenfreiheit beeinträchtigt ist.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung schematisch dargestellt. Es zeigt:

Fig. 1 die erfindungsgemäße Kühlvorrichtung in der Seitenansicht, mit vor der Motorstirnseite angeordnetem Luftröhrenkühler und außerhalb der Motorstirnseite angeordneten Ventilatoren

Fig. 2 einen Schnitt gemäß der Linie II-II nach Fig. 1.

Ein sog. Luftröhrenkühler 1 ist stirnseitig vor dem Motorblock 2 - dessen Motorwelle mit der Längsachse des Fahrzeugs übereinstimmt - so angeordnet, daß die von der Kühlluft durchströmten Rohre 3 senkrecht verlaufen. Die Länge der Einzelrohre, die mit Turbulenzerzeugern, insbesondere in Form von in gewissen Abständen vorgesehenen Umfangssicken, ausgerüstet sind, liegt ca. zwischen  $30x_d$  und  $70x_d$ , wobei  $d$  der gleichwertige Durchmesser in mm bedeutet. (Bei einem Innen-Rohrdurchmesser von 10 mm ergeben sich also Rohrlängen von 300 bis 700 mm). Der gleichwertige Rohrdurchmesser soll möglichst bei 10 mm und größeren Werten liegen.

- 4 -

Am oberen Ende des Luftröhrenkühlers 1 ist ein Einströmkrümmer 4 vorgesehen, durch den die axial ankommende Kühlluft um  $90^\circ$  in Richtung auf die oberen Rohrenden umgelenkt wird.

Die aus dem Luftröhrenkühler am unteren Ende austretende Luft wird über eine entsprechende Führung in Form eines Hosenrohrs 5 zu zwei Ventilatoren 6 axialer Bauart geleitet, die unterhalb bzw. seitlich der Ölwanne des Motorblocks 2 angeordnet sind.

Die Ventilatoren 6 können aber - alternativ - auch seitlich neben dem Motorblock, über dem Motorblock oder entsprechenden Orten, wo die die Ventilatoren verlassende Luft möglichst ungehindert abströmen kann, angeordnet sein.

Die Ventilatoren 6 sind in an sich bekannter Weise von einem elektrischen Antrieb 7 antreibbar. Bei Kraftfahrzeugen werden die Ventilatoren 6 zweckmäßig temperaturgesteuert zu- und abgeschaltet. Bei geringer Fahrtgeschwindigkeit unterstützen die Ventilatoren den Luftzug.

Man kann auch den Einströmkrümmer am unteren Ende des Luftröhrenkühlers 1 vorsehen. Die Ventilatoren 6 müssen dann entsprechend seitlich oder oberhalb des Motorblocks 2 angeordnet sein.

Der Durchmesser der Rohre 3 ist zweckmäßig kreisrund, jedoch sind auch andere Querschnittsformen möglich. Die Rohre sind vorzugsweise an den Enden zum Sechskant aufgeweitet und über die Sechskantseitenflächen wärmeübertragungsmitteldicht verbunden.

./.

- 5 -

Unter einem "Lufttröhrenkühler" soll ein Kühler verstanden sein, bei dem die Kühlluft durch die Rohre 3 strömt, während das rückzukühlende Fluid, insbesondere Wasser, die Rohre 3 außen bespült.

Als Anwendungsbeispiele werden insbesondere Kühler zur Rückkühlung von im Motorblock erwärmter Flüssigkeit, oder Ladeluftkühler genannt. (Bei Ladeluftkühlern bespült die Ladeluft die Rohre außen.)

Außerdem können derartige Kühler auch zur Kondensation eines Kühlmediums bei der an sich bekannten Verdampfungskühlung (Siedekühlung) eingesetzt werden.

sk/kr

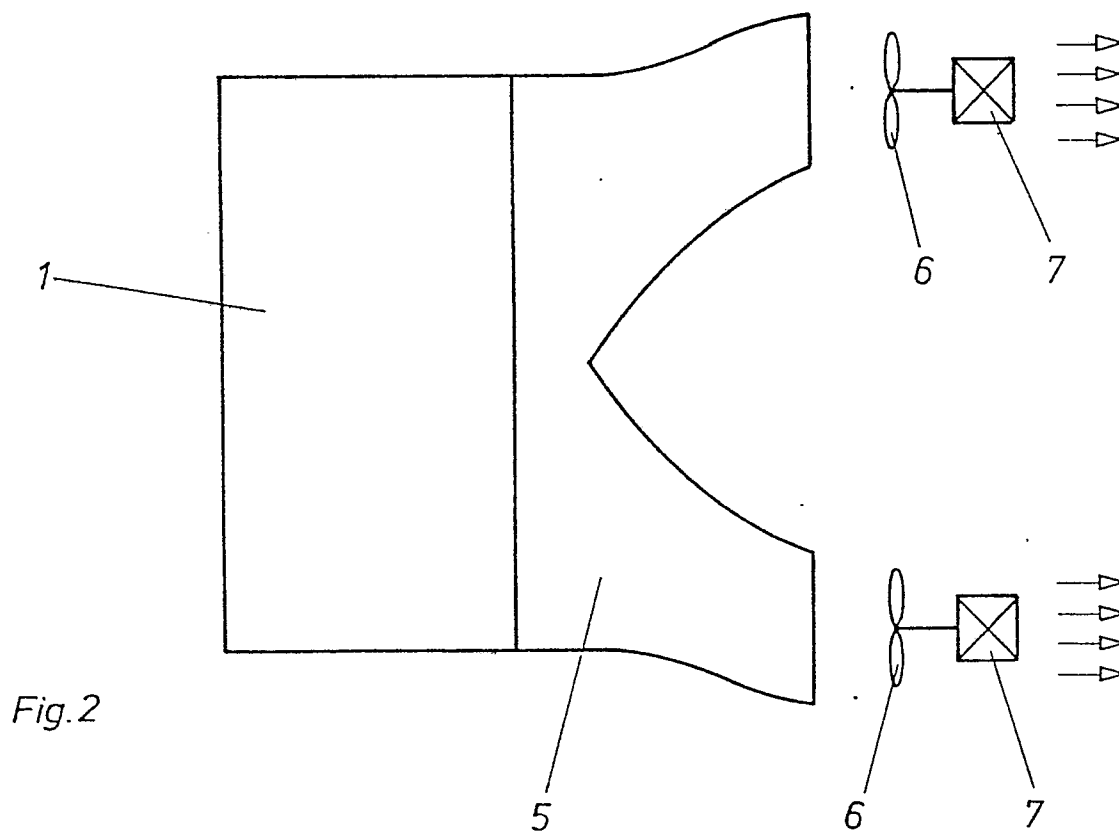
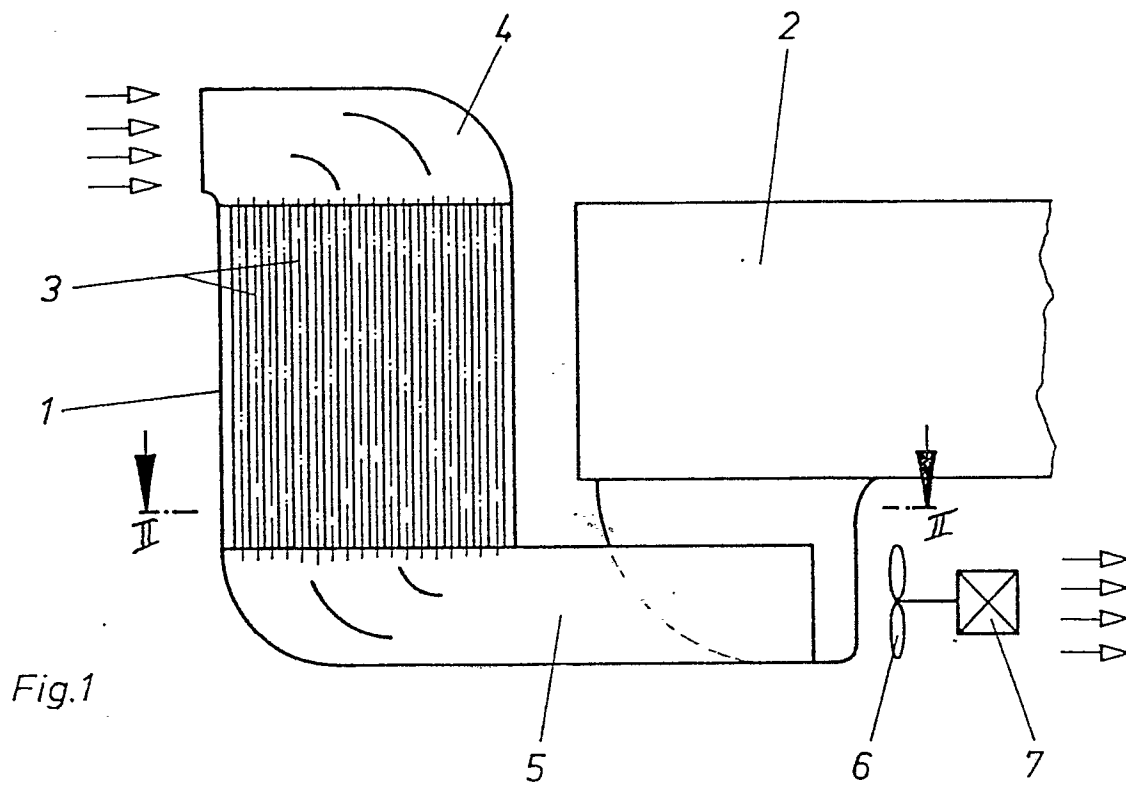
Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg  
Aktiengesellschaft

Nürnberg, 30. Jan. 1979

P a t e n t a n s p r u c h

Kühlvorrichtung für insbesondere flüssigkeitsgekühlte Verbrennungskraftmaschinen für Nutzfahrzeuge u. dgl., mit einem vor der Stirnseite der Verbrennungskraftmaschine angeordneten Luftröhrenkühler, einem oder mehreren motorisch antreibbaren Ventilatoren und einer Kühlluftführung zwischen Kühler und Ventilator bzw. Ventilatoren, dadurch gekennzeichnet, daß der Luftröhrenkühler (1) mit senkrecht oder nahezu senkrecht verlaufenden, mit Turbulenzerzeugern ausgerüsteten Rohren (3) angeordnet ist, wobei die Einzellänge der Rohre zwischen ca.  $30 \times d$  und  $70 \times d$  liegt, wobei  $d$  der gleichwertige Durchmesser in mm bedeutet, daß der oder die Ventilatoren (6) an einer Stelle angeordnet sind, an der die den oder die Ventilatoren verlassende Luft möglichst ungehindert ins Freie abströmen kann, und daß ein Einströmkrümmer (4) zum Zuleiten der Kühlluft zum Kühler vorgesehen ist.

1/1







Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0044348

Nummer der Anmeldung

EP 80 10 4177.3

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. <sup>3</sup> )
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	DE - U - 1 788 226 (J. VOITH GMBH) * ganzes Dokument *	1	F 01 P 5/06 F 01 P 11/10
	FR - A - 383 701 (L. RIGOLY) * Seite 1, Zeilen 23 bis 56 *	1	
	KÄLTETECHNIK, Band 23, Nr. 2, 1971 * Anzeige der Wieland-Werke AG *	1	
A	DE - C - 411 371 (WAGGON- UND MASCHINENBAU AG GÖRLITZ) * Seite 1, Zeilen 24 bis 28 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. <sup>3</sup> )
A	CH - A - 16 464 (G. DAIMLER) * ganzes Dokument *	1	F 01 P 5/00 F 01 P 11/00 F 28 F 1/00
A	US - A - 1 966 787 (A. BURI) * Seite 1, Zeilen 35 bis 45; Fig. 1 *	1	
			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
X	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort Berlin		Abschlußdatum der Recherche 02-03-1981	Prüfer STÖCKLE