

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
20. Januar 2005 (20.01.2005)

PCT

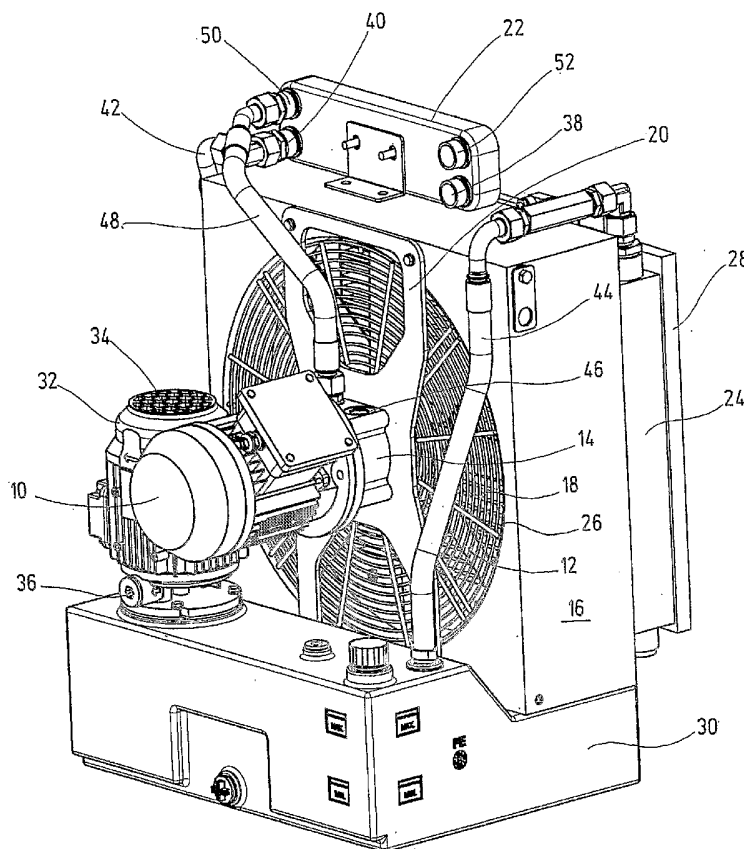
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/005843 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F15B 21/04**, F01P 3/20, H02K 9/19 (71) **Anmelder** (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **HYDAC SYSTEM GMBH** [DE/DE]; Industriegebiet, 66280 Sulzbach/Saar (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/002237
- (22) Internationales Anmeldedatum: 5. März 2004 (05.03.2004) (72) **Erfinder; und**
(75) **Erfinder/Anmelder** (nur für US): **KLEIN, Winfried** [DE/DE]; Jakobusstr. 52, 66798 Wallerfangen (DE).
WELSCH, Andreas [DE/DE]; Holzmühlerstr. 14, 66740 Saarlouis (DE).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 103 31 216.1 10. Juli 2003 (10.07.2003) DE (74) **Anwalt: BARTELS UND PARTNER**; Lange Strasse 51, 70174 Stuttgart (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FLUID COOLING DEVICE

(54) Bezeichnung: FLUIDKÜHLVORRICHTUNG



(57) **Abstract:** The invention relates to a fluid cooling device embodied as a modular unit comprising a drive motor (10) driving a ventilation wheel (12) and a fluid pump (14) that supplies a first type of fluid into a fluid system, and leads to a heat exchanger (22) from which the fluid is redirected into the fluid system in a tempered manner. The inventive device also comprises a second fluid pump (32) which is used to extract a second type of fluid from the reservoir (30) and to supply the same to a second fluid system, from which the second type of liquid is redirected towards the reservoir (30) in a guiding manner via the first (22) and the second heat exchanger (24). Said second fluid pump enables different tempering operations to be carried out for separate fluid systems, using only one fluid cooling device.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Fluidkühlvorrichtung als Baueinheit mit einem Antriebsmotor (10), der ein Lüfterrad (12) sowie eine Fluidpumpe (14) antreibt, die eine erste Art an Fluid in einen Fluid-Arbeitskreis fördert, sowie zu einem Wärmetauscher (22) führt, aus dem das Fluid temperiert in den Fluid-Arbeitskreis zurückkehrt. Dadurch, dass mittels einer zweiten

Fluidpumpe (32) eine zweite Art an Fluid aus einem Vorratstank (30) entnehmbar

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/005843 A1



(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,

ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

und in einen zweiten Fluid-Arbeitskreis förderbar ist, von dem über den ersten (22) und den zweiten Wärmetauscher (24) führend die zweite Art an Fluid in den Vorratstank (30) zurückkehrt, lassen sich mit nur einer Fluidkühlvorrichtung verschiedene Temperieraufgaben für getrennte Fluid-Arbeitskreisläufe lösen.

Fluidkühlvorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Fluidkühlvorrichtung als Baueinheit mit einem Antriebsmotor, der ein Lüfterrad sowie eine Fluidpumpe antreibt, die eine erste Art an Fluid in einen Fluid-Arbeitskreis fördert, der im Betrieb grundsätzlich das Fluid erwärmt, sowie zu einem Wärmetauscher führt, aus dem das Fluid gekühlt in den Fluid-Arbeitskreis zurückkehrt.

Durch die EP 0 968 371 B1 ist eine Fluidkühlvorrichtung als Baueinheit mit einem Antriebsmotor bekannt, der ein Lüfterrad sowie eine Fluidpumpe antreibt, die Fluid (Hydraulikmedium) aus einem Ölbehälter nimmt und in einen hydraulischen Arbeitskreis fördert, der das Fluid erwärmt, sowie zu einem Wärmetauscher führt, aus dem das Fluid gekühlt in den Ölbehälter zurückkehrt. Bei der bekannten Lösung ist der Ölbehälter wannenförmig ausgebildet, der mit seinen hochgezogenen Wannenrändern in der Art einer Halbschale zumindest den Motor und die Fluidpumpe teilweise umfaßt.

Demgemäß ist mit der bekannten Lösung ein relativ großvolumig aufbauender Ölbehälter gegeben, der dennoch platzsparend in Kompaktbauweise Bestandteil der Fluidkühlvorrichtung ist und ausgehend von dem von den Wannenrändern freigelassenen Bauraum ist darüber hinaus zu Montage- und Wartungszwecken eine gute Zugänglichkeit der Motor- und Fluidpumpenbaueinheit gewährleistet. Neben einem kompakten Aufbau für die

Fluidkühlvorrichtung wird darüber hinaus erreicht, dass die Massekomponenten der Kühlvorrichtung gleichmäßig verteilt sind, so dass im Betrieb auch bei entsprechenden Eigenbewegungen und Vibrationen ein sicherer Stand erreicht ist.

5

Ein Steuersystem und ein Verfahren zur Steuerung der Drehzahl einer Vielzahl von Ventilatoren zur Kühlung einer Vielzahl von Strömungsmitteln in einer Arbeitsmaschine ist in der DE 100 62 534 A1 offenbart, wobei die Drehzahl von jedem Ventilator gemäß der einzelnen Wärmeableitungsanforderungen der speziellen Wärmeübertragungskern gesteuert wird, die von diesem speziellen Ventilator versorgt werden, wobei das vorliegende Steuersystem eine Vielzahl von Sensoren aufweist, die positioniert sind, um die Temperatur von jedem der Vielzahl von Strömungsmitteln abzufühlen, wobei jeder Sensor betreibbar ist, um ein Signal auszugeben, das die Temperatur dieses speziellen Strömungsmittels anzeigt, und eine elektronische Steuervorrichtung, die mit der Vielzahl von Sensoren gekoppelt ist, um Signale davon aufzunehmen, die die Temperatur von jedem der Vielzahl von Strömungsmitteln aufnehmen. Basierend auf diesen Temperatursignalen kann bei der bekannten Vorrichtung das elektronische Steuermodul einen entsprechenden Temperaturfehler für jedes dieser Strömungsmittel bestimmen, und basierend auf diesen Temperaturfehlersignalen und basierend auf einer gewissen in das elektronische Steuermodul einprogrammierten Logik, gibt die Steuervorrichtung ein Signal an jeden der Vielzahl von Ventilatoren aus, um individuell ihre Drehzahl zu steuern, wobei jedes Ausgangssignal eine erwünschte Ventilator Drehzahl für diesen speziellen Ventilator anzeigt.

10
15
20
25

Mit den vorstehend bekannten Lösungen läßt sich jedoch immer nur eine Kühlaufgabe realisieren, d.h. erwärmtes Fluid einer ersten Art, beispielsweise in Form von Hydraulikmedium, effizient abkühlen. Für andere Kühl- und

Temperieraufgaben, beispielsweise ein Fluid eines zweiten hydraulischen Arbeitskreises (Getriebeöl) abzukühlen, sind die bekannten Vorrichtungen erneut vorzusehen, so dass man demzufolge für jeden hydraulischen Kreislauf und jede Kühlaufgabenstellung eine eigenständige Kühlvorrichtung
5 benötigt mit Antriebsmotor, Pumpe und Kühler.

Ausgehend von diesem Stand der Technik stellt sich die Erfindung die Aufgabe, die bekannten Lösungen dahingehend weiter zu verbessern, dass mit nur einer Fluidkühlvorrichtung sich mehrere Temperieraufgaben erledigen
10 lassen. Eine dahingehende Aufgabe löst eine Fluidkühlvorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 in seiner Gesamtheit.

Dadurch, dass gemäß dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 mittels einer zweiten Fluidpumpe der Vorrichtung eine zweite Art an Fluid
15 aus einem Vorratstank entnehmbar und in einen zweiten Fluid-Arbeitskreis förderbar ist, von dem über den ersten und einen zweiten Wärmetauscher führend die zweite Art an Fluid in den Vorratstank zurückkehrt, lassen sich mit nur einer Fluidkühlvorrichtung verschiedene Temperieraufgaben für
20 getrennte Fluid-Arbeitskreisläufe lösen. Ferner ist es mit der erfindungsgemäßen Lösung möglich, insbesondere über den ersten Wärmetauscher, einen Wärmeaustausch zwischen den beiden Arten an Fluid vorzunehmen, was zum einen zu einem homogenen Wärmezustand für die beiden
Fluidmedien führt und zum anderen auch den Vorteil bieten kann, beim
25 Anfahren von Maschinen- und Anlagenteilen relativ kaltes Betriebsfluid des einen Kreises über das dann gegebenenfalls wärmere Fluidmedium des anderen Kreises zu erwärmen, um dergestalt die Funktionssicherheit und die Betriebsgenauigkeit deutlich zu erhöhen.

- Die erfindungsgemäße Fluidkühlvorrichtung eignet sich besonders für das Abkühlen von elektrischen Antrieben, wie Linearmotoren, wie sie beispielhaft bei Bearbeitungszentren und Werkzeugmaschinen eingesetzt werden, wo mittels einer Wasser-Glycol-Mischung die Kühlung der elektrischen
- 5 Komponenten erfolgt. Ferner läßt sie sich für sonstige Linearmotoren, Motorspindeln, Servomotoren und vergleichbare Einrichtungen einsetzen. Das Kühlmedium in Form der Wasser-Glycol-Mischung als zweiter Art an Fluid wird an einen Plattenwärmetauscher der Fluidkühlvorrichtung weitergegeben und kühlt dort im Gegenstrom Hydraulikmedium eines hydraulischen
- 10 Fluid-Arbeitskreises ab, an den gleichfalls das Bearbeitungszentrum bzw. die Werkzeugmaschine mit ihren antreibbaren Komponenten angeschlossen ist. Durch die dadurch bedingte Erwärmung wird die Wasser-Glycol-Mischung, bevor sie in den Vorrattank der Fluidkühlvorrichtung zurückgelangt, über einen zweiten Wärmetauscher in Form eines Lamellenkühlers
- 15 abgekühlt. Beim Anfahren, also bei der Inbetriebnahme des hydraulischen Arbeitskreises mit angeschlossenem Bearbeitungszentrum oder Werkzeugmaschine ist das hydraulische Arbeitsmedium in der Regel kalt und kann dann über das höher erwärmte Wasser-Glycol-Medium aufgewärmt werden. Dergestalt ist ein funktionssicherer und genauer Betriebsstart erreicht.
- 20 Weiterhin läßt sich dergestalt das Verhältnis der Temperaturen zwischen elektrischen Komponenten und dem Hydrauliköl des Hydraulikölkreises optimieren, was gleichfalls deutlich zur Verbesserung der Maschinengenauigkeit mit beiträgt.
- 25 Weitere vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der sonstigen Unteransprüche.

Im folgenden wird die erfindungsgemäße Fluidkühlvorrichtung in prinzipieller und nicht maßstäblicher Darstellung eines Ausführungsbeispiels nach der Zeichnung näher erläutert.

5 Dabei zeigt die einzige Figur in rückwärtiger Ansicht die Fluidkühlvorrichtung als Baueinheit in ihrer Einbaulage.

Die in der Figur als Ganzes gezeigte Fluidkühlvorrichtung weist einen elek-
10 trischen Antriebsmotor 10 auf, der ein Lüfterrad 12 mit einzelnen Lüfterflü-
geln antreibt. Ferner treibt der Antriebsmotor 10 eine Fluidpumpe 14 an.
Das Lüfterrad 12 ist in einem Lüfterradgehäuse 16 aufgenommen, das vor-
zugsweise aus Blechteilen aufgebaut ist. Zur Sicherheit ist im rückwärtigen
Bereich das Lüfterrad 12 mit einem Schutzgitter 18 abgedeckt. Über die
15 Öffnung des Lüfterradgehäuses 16 erstreckt sich im hinteren Bereich ein mit
Durchbrechungen versehenes Flanschteil 20, an dem die Einheit von An-
triebsmotor 10, Lüfterrad 12 und Fluidpumpe 14 gelagert ist. Oberhalb des
Lüfterradgehäuses 16 ist ein Wärmetauscher 22 angeordnet in Form eines
Plattenwärmetauschers. Des weiteren ist nach vorne hin das Lüfterradge-
20 häuse 16 von einem zweiten Wärmetauscher 24 in der Art eines Lamellen-
kühlers abgedeckt, der sich über den gesamten freien Öffnungsquerschnitt
der Lüfterradöffnung 26 erstreckt. Das Lüfterrad 12 ist in der Art eines axia-
len Sauglüfters konzipiert, das in Blickrichtung auf die Figur gesehen von
rechts nach links Luft durch die Lamellen des zweiten Wärmetauschers 24
25 zieht und nach hinten in den rückwärtigen Bereich in Richtung des An-
triebsmotors 10 bringt.

Bei geeigneter Anpassung ist es aber auch möglich, die dahingehende Luft-
strömung umzukehren und die Fluidkühlvorrichtung als axialen Drucklüfter
zu konzipieren. Um die Lamellen des Lamellenkühlers (zweiter Wärmetau-

scher) 24 von Verschmutzungen freizuhalten, ist dieser an seiner freien Stirnseite von einem plattenförmigen Luftfilter 28 überdeckt. Das Lüfterradgehäuse 16 ist in der Art eines Hohlkastens konzipiert und steht in senkrechter Anordnung auf einem Vorratstank 30, der zur Vergrößerung seines Fluidvolumens im rückwärtigen Bereich in vertikaler Richtung ein vergrößertes Tankkammervolumen ausbildet. Benachbart zu dem ersten Antriebsmotor 10 ist im hinteren Bereich des Vorratstanks 30 auf diesem eine Tauchpumpe 32 aufgesetzt, wobei Pumpenteile für eine Fluidentnahme aus dem Vorratstank 30 in diesen hineinragen (nicht dargestellt). Demgemäß ist in der Figur sichtbar der Antriebsmotor 34 der Tauchpumpe 32 dargestellt. Die dahingehende Tauchpumpe 32 weist eine Pumpöffnung 36 für die Entnahme von Fluid aus dem Vorratstank 30 auf.

Die dahingehende Pumpöffnung 36 versorgt einen nicht näher dargestellten Fluid-Arbeitskreis, der vorzugsweise zur Kühlung eines elektrischen Linearantriebes eines Bearbeitungszentrums oder einer Werkzeugmaschine dient. Als Fluid kommt dabei insbesondere eine Wasser-Glycol-Mischung (zweite Art an Fluid) zum Einsatz und nach Durchlaufen des elektrischen Verbrauchers zu seiner Kühlung wird über die Tauchpumpe 32 die Wasser-Glycol-Mischung in den Plattenwärmetauscher 22 eingebracht, und zwar über eine entsprechende, nicht näher dargestellte Verrohrung, die in die untere Anschlußstelle 38 des Plattenwärmetauschers 22 mündet. Von dort aus durchströmt die zweite Art an Fluid (Wasser-Glycol-Mischung) den Plattenwärmetauscher 22 und verläßt diesen über den unteren Abgabeanschluß 40.

Der dahingehende Abgabeanschluß 40 ist wiederum mittels eines Querrohres 42 fluidführend mit dem zweiten Wärmetauscher 24 verbunden und die im Plattenwärmetauscher 22 erwärmte Wasser-Glycol-Mischung wird bei Betrieb des Lüfterrades 12 mittels Kühlluft im zweiten Wärmetauscher 24 in

- Form des Lamellenkühlers gekühlt, indem die Wasser-Glycol-Mischung dahingehend den zweiten Wärmetauscher 24 durchläuft. Nach Durchlaufen dieses Kühlschrittes gelangt die Wasser-Glycol-Mischung über das Anschlußrohr 44 zurück in den Vorratstank 30, das insoweit die Verbindung
- 5 zwischen Oberseite des Vorratstanks 30 und Oberseite des zweiten Wärmetauschers 24 fluidführend herstellt. Nach Rückgabe in den Vorratstank 30 steht die dahingehende Wasser-Glycol-Mischung gekühlt für einen neuen Umlaufvorgang mittels der Tauchpumpe 32 zur Verfügung.
- 10 Die bereits erwähnte Fluidpumpe 14 dient der Förderung einer ersten Art an Fluid in Form eines hydraulischen Mediums, wie Hydrauliköl. Mit dem dahingehenden Hydrauliköl lassen sich hydraulische Aggregate eines Bearbeitungszentrums oder einer Werkzeugmaschine sinnfällig ansteuern und betreiben. Der Vorratstank befindet sich für das Hydrauliköl dabei außerhalb
- 15 halb der in der Figur gezeigten Fluidkühlvorrichtung, so dass von dort aus die Fluidpumpe 14 über ihre Ansaugöffnung 46 das Hydrauliköl ansaugt und an ihre Pumpleitung 48 weitergibt. Die dahingehend fluidführende Pumpleitung 48 ist wiederum oberhalb des Abgabeanchlusses 40 über eine Eingangsöffnung 50 an den Plattenwärmetauscher 22 angeschlossen.
- 20 Über die dahingehende Eingangsöffnung 50 gelangt das Hydrauliköl in den Plattenwärmetauscher 22 und durchströmt diesen im Gegenstrom zu der Wasser-Glycol-Mischung von links nach rechts kommend. Anschließend gelangt das derart gekühlte oder temperierte Hydrauliköl über den Auslaß 52, der oberhalb der unteren Anschlußstelle 38 angeordnet ist, zurück in
- 25 den nicht näher dargestellten hydraulischen Arbeitskreis, an den das hydraulische Aggregat sowie der Hydrauliktank der Gesamtanlage angeschlossen sind.

Mit der erfindungsgemäßen Fluidkühlvorrichtung ist es also möglich, erwärmtes Hydrauliköl einer Anlage über den Plattenwärmetauscher 22 zu kühlen, wobei die dahingehende Kühlung oder Temperierung im Gegenstrom über die Wasser-Glycol-Mischung erfolgt, die im Vorratstank 30 bevorratet von der Tauchpumpe 32 für einen Umlauf gefördert wird. Die im Plattenwärmetauscher 22 erwärmte Wasser-Glycol-Mischung wird dann über den Lamellenkühler 24 im weiteren Umlauf gekühlt. Ist das Hydrauliköl zum Beginn des Betriebes der hydraulischen Anlage kalt, besteht dergestalt die Möglichkeit, das kalte Hydrauliköl über die gegebenenfalls wärmere Wasser-Glycol-Mischung anzuwärmen und dergestalt den Betriebsbeginn zu erleichtern. Des weiteren kommt es im Hinblick auf die Schnittstelle in Form des ersten Wärmetauschers 22 zu einer Homogenisierung des Temperaturverhaltens in den beiden Kreisen, was sich wiederum auf die Bearbeitungsgenauigkeit für die gesamte Anlage auswirkt.

15

Die gezeigte Fluidkühlvorrichtung kann auch für andere Anwendungen vorgesehen sein, bei denen Temperieraufgaben für verschiedene Fluidkreise anfallen. Ferner besteht die Möglichkeit, in den Vorratstank 30 separierbare Tankkammern ein- oder anzubringen, so dass eine Fluidbevorratung weiterer Fluidmedien über den Vorratstank der Fluidkühlvorrichtung als Baueinheit erfolgen kann. Auch besteht die Möglichkeit, neben der gezeigten Fluidpumpe 14 und der Tauchpumpe 32 weitere Pumpen anzubringen nebst weiteren Wärmetauschern 22,24 (nicht dargestellt), um dergestalt mehr als zwei Fluidmedien temperaturmäßig anzusteuern.

20

Patentansprüche

1. Fluidkühlvorrichtung als Baueinheit mit einem Antriebsmotor (10), der ein Lüfterrad (12) sowie eine Fluidpumpe (14) antreibt, die eine erste Art an Fluid in einen Fluid-Arbeitskreis fördert, sowie zu einem Wärmetauscher (22) führt, aus dem das Fluid temperiert in den Fluid-Arbeitskreis zurückkehrt, dadurch gekennzeichnet, dass mittels einer zweiten Fluidpumpe (32) eine zweite Art an Fluid aus einem Vorratstank (30) entnehmbar und in einen zweiten Fluid-Arbeitskreis förderbar ist, von dem über den ersten (22) und den zweiten Wärmetauscher (24) führend die zweite Art an Fluid in den Vorratstank (30) zurückkehrt.
5
2. Fluidkühlvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Wärmetauscher (22) ein Plattenwärmetauscher ist, der den Austausch von Wärme zwischen den beiden Arten an Fluid ermöglicht.
10
3. Fluidkühlvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Wärmetauscher (24) ein Lamellenkühler ist, der Kühlluft von dem antreibbaren Lüfterrad (12) erhält zur Kühlung der zweiten Art an Fluid.
15
4. Fluidkühlvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Arten an Fluid aus einem Hydraulikmedium bestehen, wobei die erste Art an Fluid ein Hydrauliköl und die zweite Art an Fluid eine Wasser-Glycol-Mischung ist.
20
5. Fluidkühlvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Vorratstank (30) integraler Bestandteil der Vorrichtung ist.
25

- 5 6. Fluidkühlvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Fluidpumpe (32) in der Art einer Tauchpumpe ausgebildet ist, die mit ihrem elektrischen Antriebsmotor (34) auf dem Vorratstank (30) aufgesetzt ist.
7. Fluidkühlvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass neben dem ersten Vorratstank (30) für die Wasser-Glycol-Mischung ein zweiter Vorratstank vorhanden ist zur Bevorratung von Hydrauliköl.
- 10 8. Fluidkühlvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsachsen der beiden Fluidpumpen (14,32) innerhalb der Vorrichtung senkrecht zueinander verlaufen.
- 15 9. Fluidkühlvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der anschließbare erste Fluid-Arbeitskreis ein Hydraulikaggregat und der anschließbare zweite Fluid-Arbeitskreis mindestens einen elektrischen Antrieb, wie einen Linearmotor od. dgl., aufweist.
- 20

1 / 1

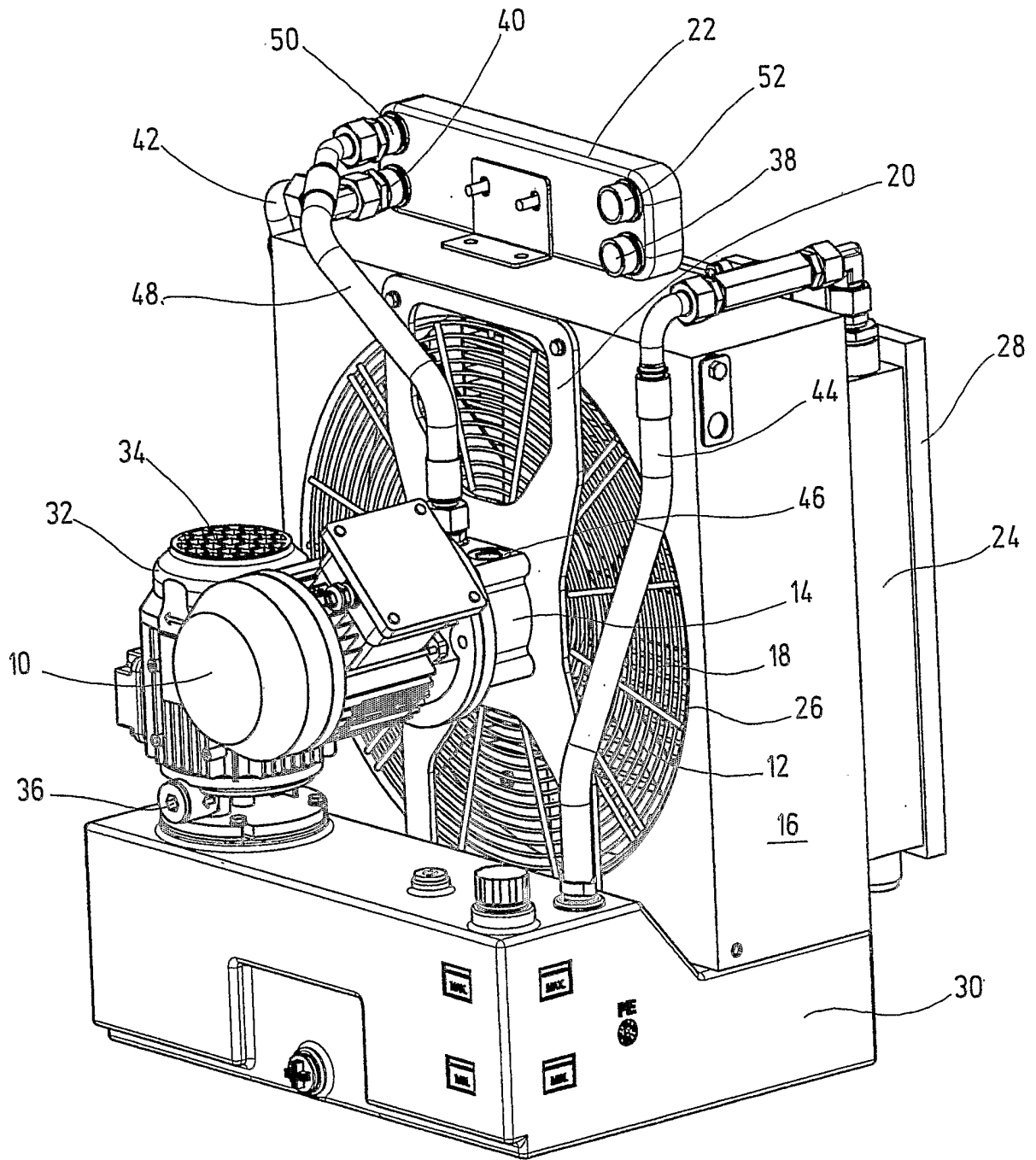


Fig.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/002237

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F15B21/04 F01P3/20 H02K9/19

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F15B F01P H02K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 354 089 B1 (JOHNSON LARRY A ET AL) 12 March 2002 (2002-03-12) column 3, line 51 -column 4, line 25 column 4, line 64 -column 5, line 13 figures 2,3	1-3, 5, 6, 8, 9
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 392 (M-755), 19 October 1988 (1988-10-19) -& JP 63 140811 A (MAZDA MOTOR CORP), 13 June 1988 (1988-06-13) abstract; figures 1,2	1-8
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 May 2004

Date of mailing of the international search report

08/06/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

SLEIGHTHOLME, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/002237

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 04, 30 April 1999 (1999-04-30) - & JP 11 022461 A (TOYOTA MOTOR CORP), 26 January 1999 (1999-01-26) abstract; figure 1 ---	1-8
A	EP 0 968 371 B (FLUIDTECH GMBH) 5 January 2000 (2000-01-05) cited in the application figure 1 ---	1,3
A	DE 100 62 534 A (CATERPILLAR INC) 12 July 2001 (2001-07-12) cited in the application figures 1,2,4B ---	1,3
A	EP 1 199 410 A (KOBELCO CONSTRUCTION MACHINERY) 24 April 2002 (2002-04-24) abstract; figures 2,7 ---	9
A	DE 197 44 599 A (VOLKSWAGENWERK AG) 15 April 1999 (1999-04-15) abstract; figure 2 -----	9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP2004/002237

Patent document cited in search report	Publication date	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6354089	B1	12-03-2002	NONE	
JP 63140811	A	13-06-1988	NONE	
JP 11022461	A	26-01-1999	JP 3344288 B2	11-11-2002
EP 0968371	B	05-01-2000	DE 19711591 A1	24-09-1998
			AT 228213 T	15-12-2002
			CN 1250508 T	12-04-2000
			DE 59806358 D1	02-01-2003
			DK 968371 T3	17-03-2003
			WO 9842986 A1	01-10-1998
			EP 0968371 A1	05-01-2000
			ES 2187948 T3	16-06-2003
			FI 991945 A	13-09-1999
			JP 2001518172 T	09-10-2001
			PT 968371 T	28-02-2003
			US 6290473 B1	18-09-2001
DE 10062534	A	12-07-2001	DE 10062534 A1	12-07-2001
			JP 2001200796 A	27-07-2001
			SE 0004641 A	18-06-2001
			US 2001029907 A1	18-10-2001
EP 1199410	A	24-04-2002	JP 2001016827 A	19-01-2001
			EP 1199410 A1	24-04-2002
			WO 0100933 A1	04-01-2001
DE 19744599	A	15-04-1999	DE 19744599 A1	15-04-1999

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/002237

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 F15B21/04 F01P3/20 H02K9/19		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 F15B F01P H02K		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, PAJ		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 354 089 B1 (JOHNSON LARRY A ET AL) 12. März 2002 (2002-03-12) Spalte 3, Zeile 51 -Spalte 4, Zeile 25 Spalte 4, Zeile 64 -Spalte 5, Zeile 13 Abbildungen 2,3 ---	1-3,5,6, 8,9
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 392 (M-755), 19. Oktober 1988 (1988-10-19) -& JP 63 140811 A (MAZDA MOTOR CORP), 13. Juni 1988 (1988-06-13) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 --- -/--	1-8
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen		
<input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
^o Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :		
<ul style="list-style-type: none"> *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist 		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 28. Mai 2004		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 08/06/2004
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter SLEIGHTHOLME, G

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

 Internationales Aktenzeichen
 PCT/EP2004/002237

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 04, 30. April 1999 (1999-04-30) -& JP 11 022461 A (TOYOTA MOTOR CORP), 26. Januar 1999 (1999-01-26) Zusammenfassung; Abbildung 1 ----	1-8
A	EP 0 968 371 B (FLUIDTECH GMBH) 5. Januar 2000 (2000-01-05) in der Anmeldung erwähnt Abbildung 1 ----	1,3
A	DE 100 62 534 A (CATERPILLAR INC) 12. Juli 2001 (2001-07-12) in der Anmeldung erwähnt Abbildungen 1,2,4B ----	1,3
A	EP 1 199 410 A (KOBELCO CONSTRUCTION MACHINERY) 24. April 2002 (2002-04-24) Zusammenfassung; Abbildungen 2,7 ----	9
A	DE 197 44 599 A (VOLKSWAGENWERK AG) 15. April 1999 (1999-04-15) Zusammenfassung; Abbildung 2 -----	9

INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/002237

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 6354089	B1	12-03-2002	KEINE		
JP 63140811	A	13-06-1988	KEINE		
JP 11022461	A	26-01-1999	JP	3344288 B2	11-11-2002
EP 0968371	B	05-01-2000	DE	19711591 A1	24-09-1998
			AT	228213 T	15-12-2002
			CN	1250508 T	12-04-2000
			DE	59806358 D1	02-01-2003
			DK	968371 T3	17-03-2003
			WO	9842986 A1	01-10-1998
			EP	0968371 A1	05-01-2000
			ES	2187948 T3	16-06-2003
			FI	991945 A	13-09-1999
			JP	2001518172 T	09-10-2001
			PT	968371 T	28-02-2003
			US	6290473 B1	18-09-2001
DE 10062534	A	12-07-2001	DE	10062534 A1	12-07-2001
			JP	2001200796 A	27-07-2001
			SE	0004641 A	18-06-2001
			US	2001029907 A1	18-10-2001
EP 1199410	A	24-04-2002	JP	2001016827 A	19-01-2001
			EP	1199410 A1	24-04-2002
			WO	0100933 A1	04-01-2001
DE 19744599	A	15-04-1999	DE	19744599 A1	15-04-1999