



(11) **EP 3 417 210 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
16.08.2023 Patentblatt 2023/33

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F24H 1/12 ^(2022.01) **F28D 9/00** ^(2006.01)
H05B 3/22 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17705097.8**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F28D 9/00; F24H 1/121; F24H 9/1818; H05B 3/12;
F24H 2250/02; F28D 2021/0077; F28D 2021/0089;
H05B 2203/013

(22) Anmeldetag: **13.02.2017**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2017/053111

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2017/140606 (24.08.2017 Gazette 2017/34)

(54) **ÖL-WASSER-WÄRMETAUSCHER, INSBESONDERE FÜR DEN VERBRENNUNGSMOTOR EINES KRAFTFAHRZEUGES**

OIL-WATER HEAT EXCHANGER, IN PARTICULAR FOR THE INTERNAL COMBUSTION ENGINE OF A MOTOR VEHICLE

ÉCHANGEUR DE CHALEUR HUILE-EAU, EN PARTICULIER POUR MOTEUR À COMBUSTION INTERNE D'UN VÉHICULE AUTOMOBILE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

- **CAP, Christoph**
82131 Stockdorf (DE)
- **GÖTTL, Karl**
82131 Stockdorf (DE)
- **RECHBERGER, Hans**
82131 Stockdorf (DE)
- **HENTRICH, Tobias**
82131 Stockdorf (DE)

(30) Priorität: **18.02.2016 DE 102016102890**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.12.2018 Patentblatt 2018/52

(73) Patentinhaber: **Webasto SE**
82131 Stockdorf (DE)

(74) Vertreter: **Schumacher & Willsau**
Patentanwalts-gesellschaft mbH
Nymphenburger Straße 42
80335 München (DE)

(72) Erfinder:

- **HAINZLMAIER, Christian**
82131 Stockdorf (DE)
- **LAPPE, Marvin**
82131 Stockdorf (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 466 241 WO-A1-02/04879
WO-A1-2016/046171 DE-A1-102011 003 296
US-A- 5 606 641

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 3 417 210 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Öl-Wasser-Wärmetauscher nach Anspruch 1 sowie ein Verfahren zur Herstellung eines Öl-Wasser-Wärmetauschers nach Anspruch 11.

[0002] Beispielsweise EP 2 466 241 A1 und WO 02/04879 A1 beschreiben einen Öl-Wasser-Wärmetauscher gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 mit mehreren aufeinandergestapelten und miteinander verlöteten Wannenelementen. Derartige Öl-Wasser-Wärmetauscher werden üblicherweise in den Kühlkreislauf von Verbrennungsmotoren integriert und können beispielsweise zum Kühlen des Motoröls verwendet werden.

[0003] Ein weiterer Öl-Wasser-Wärmetauscher ist in US 2015/0176913 A1 gezeigt.

[0004] In einer besonderen Ausführungsform wird dort ein elektrischer Heizer in einem Innenraum des Wärmetauschers vorgeschlagen, um eines der miteinander wechselwirkenden Fluide des Wärmetauschers zu erwärmen.

[0005] Grundsätzlich wird es bei den bekannten Öl-Wasser-Wärmetauschern als nachteilig empfunden, dass bei diesen entweder gar nicht oder nur vergleichsweise aufwändig und ineffektiv (insbesondere langsam) ein Vorheizen erfolgen kann. Insbesondere wird die Reduktion von Schadstoffen, die entstehen, wenn das Motoröl nicht auf Betriebstemperatur ist, als verbesserungswürdig angesehen.

[0006] Weiterhin sei hinsichtlich des Standes der Technik grundsätzlich auf WO 2013/186106 A1 und WO 2013/030048 A1 verwiesen. Dort werden Heizungen beschrieben, die eine elektrische Heizschicht aufweisen, die sich bei Anlegen einer elektrischen Spannung (bzw. dem Fließen eines Stroms) erwärmt.

[0007] WO 02/04879 betrifft zudem einen Plattenwärmetauscher mit einem Stapel von Plattenelementen. Jedes Plattenelement ist dabei doppelwandig ausgebildet und umfasst zwei wärmeübertragende Platten, die nahe beieinander liegen, aber dennoch einen Raum zwischen ihren einander zugewandten Oberflächen abgrenzen und es ermöglichen, dass ein Wärmeaustauschfluid, das durch ein Loch in der einen Wärmeübertragungsplatte austritt, zwischen den Wärmeübertragungsplatten zu dem Randteil der Plattenelemente geleitet wird. In dem Zwischenraum ist in mindestens einem der erwähnten Plattenelemente ein Schichtelement, das eine elektrische Widerstandsschicht aufweist, die eine elektrische Beheizung des Schichtelements ermöglicht.

[0008] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, das Öl eines Öl-Wasser-Wärmetauschers auf einfache und zuverlässige Art und Weise zu erwärmen, so dass die Entstehung von Schadstoffen reduziert werden kann.

[0009] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0010] Insbesondere wird die Aufgabe durch einen Öl-Wasser-Wärmetauscher, insbesondere zum Anschlie-

ßen an einen Verbrennungsmotor gelöst, umfassend mindestens eine elektrische Heizbeschichtung, die an einer Außenseite und/oder im Inneren des Wärmetauschers aufgebracht ist, wobei die Heizbeschichtung auf einem Wärmetauscherdeckel des Öl-Wasser-Wärmetauschers angeordnet ist.

[0011] Ein Kerngedanke der Erfindung liegt darin, die an sich beispielsweise aus WO 2013/186106 A1 oder WO 2013/030048 A1 bekannten elektrischen Heizbeschichtungen (im Folgenden wird eine elektrische Heizbeschichtung kurz als "Heizbeschichtung" bezeichnet werden) in bzw. an einem Öl-Wasser-Wärmetauscher einzusetzen. Dabei hat es sich auf überraschende Weise gezeigt, dass (selbst bei Niedervolt-Anwendungen - insbesondere unter 100 V - von beispielsweise 12 oder 24 oder 28 Volt) eine zufriedenstellende und insbesondere schnelle Erwärmung des Öls erfolgen kann. Die Notwendigkeit eines separaten Heizers (wie beispielsweise in US 2015/0176913 A1 vorgeschlagen) entfällt damit. Dies reduziert Herstellungskosten und den Bauraum des Öl-Wasser-Wärmetauschers. Insbesondere in der Niedervolt-Anwendung (insbesondere unter 100 V) kann auch dadurch eine vergleichsweise kostengünstige Herstellung gewährleistet werden, dass nicht so "exakt" gearbeitet werden muss, wie in Hochvolt-Anwendungen (wie beispielsweise in WO 2013/186106 A1 beschrieben).

[0012] Weiterhin kann auf eine Abschirmung (Isolierung nach außen) der elektrischen Heizbeschichtung im vorliegenden Anwendungsfall ggf. vollständig verzichtet werden.

[0013] In einer ersten Ausführungsform ist die Heizbeschichtung mittelbar, insbesondere über eine Isolationschicht vermittelt, auf dem Öl-Wasser-Wärmetauscher aufgebracht. Eine derartige Isolationschicht kann beispielsweise durch eine Haftvermittlerschicht gebildet werden oder über eine solche auf dem Öl-Wasser-Wärmetauscher angebracht sein. Bevorzugt kann für die Isolationschicht ein Polymermaterial oder ein keramisches Material (z.B. Al_2O_3) verwendet werden. Vorzugsweise wird die Isolierschicht jedoch durch eine Passivierung, insbesondere ein Oxidieren, insbesondere Eloxieren (von Aluminium oder einer Aluminiumlegierung) bereitgestellt. Bei dem Untergrund kann es sich ggf. um das Gehäuse des Öl-Wasser-Wärmetauschers, insbesondere einen Deckel, handeln. Insgesamt wird (gerade in Niedervolt-Anwendungen) eine einfache und dennoch ausreichende elektrische Isolierung bereitgestellt. Alternativ kann die Heizbeschichtung sogar unmittelbar auf dem Öl-Wasser-Wärmetauscher, insbesondere einem Gehäuse des Öl-Wasser-Wärmetauschers, aufgebracht sein (beispielsweise in Niedervolt-Anwendungen und/oder wenn der Untergrund nicht oder nur schlecht elektrisch leitend ist). Die Heizbeschichtung und/oder Isolationschicht ist vorzugsweise (voll-)flächig auf dem Öl-Wasser-Wärmetauscher aufgebracht. Weiterhin kann die Heizbeschichtung und/oder die Isolationschicht eine (zumindest im Wesentlichen) konstante Schichtdicke aufweisen. Die Heizbeschichtung oder die

Isolationsschicht kann unmittelbar auf dem Öl-Wasser-Wärmetauscher aufgebracht sein. Die Heizbeschichtung und/oder die Isolationsschicht kann/können per se forminstabil (bzw. nicht-selbsttragend) ausgebildet sein. Auf ein Substrat kann verzichtet werden, so dass die Heizbeschichtung (und eine optionale Isolationsschicht) ggf. frei von einem Substrat ausgebildet ist. Ein ggf. notwendige Trage- und/oder Stützstruktur kann durch den Öl-Wasser-Wärmetauscher bereitgestellt werden. Insgesamt kann ein komplizierterer Aufbau, umfassend eine Heizschicht, eine aufwändige Isolierschicht sowie eine zusätzliche Haftvermittlerschicht vermieden werden. Grundsätzlich kann die Heizbeschichtung stoffschlüssig mit einer Oberfläche oder einer Innenfläche des Öl-Wasser-Wärmetauschers verbunden sein.

[0014] Besonders bevorzugt ist die Heizbeschichtung zum Betrieb im Niedervoltbereich, vorzugsweise für 12 Volt, 24 Volt oder 48 Volt ausgelegt. Entsprechende elektrische und/oder elektronische Komponenten des Öl-Wasser-Wärmetauschers sind dann vorzugsweise ebenfalls für einen solchen Niedervoltbereich (12 Volt, 24 Volt oder 48 Volt) ausgelegt. Insbesondere bei einer Anwendung im Niedervoltbereich kann auf synergistische Art und Weise eine effektive Vorheizung mit einfachen Mitteln realisiert werden. Unter "Niedervoltbereich" soll vorzugsweise eine Betriebsspannung von unter 100 V, insbesondere unter 60 V (Gleichstrom) verstanden werden.

[0015] In einer konkreten Ausführungsform ist die Heizbeschichtung auf einem Wärmetauscherdeckel des Öl-Wasser-Wärmetauschers angeordnet.

[0016] Gegebenenfalls kann die Heizbeschichtung auf einer Außenseite des Wärmetauscherdeckels (alternativ auf einer Innenseite) angeordnet (aufgebracht) sein. Gerade bei einer Niedervoltanwendung ist auch bei einer Anordnung auf der Außenseite des Deckels (die beispielsweise im Hinblick auf die Kontaktierung vorteilhaft sein kann) ein ausreichend sicherer Gebrauch des Öl-Wasser-Wärmetauschers (selbst ohne weiteres Schutzelement) möglich. Insgesamt wird dadurch eine einfache und dennoch zuverlässig funktionierende Struktur vorgeschlagen.

[0017] In einer alternativen Ausführungsform ist die Heizbeschichtung als durchgehende (insbesondere unstrukturierte und/oder ununterbrochene) Schicht ausgebildet. Die Heizbeschichtung kann im Allgemeinen mindestens einen Abschnitt aufweisen, innerhalb dessen in zwei aufeinander senkrechten Richtungen über einen Weg von mindestens 1 cm, vorzugsweise mindestens 2 cm, noch weiter vorzugsweise mindestens 4 cm keine Unterbrechungen in der Heizbeschichtung vorliegen. Beispielsweise kann die Heizbeschichtung mindestens einen rechteckförmigen Abschnitt mit einer Länge und einer Breite von je mindestens 1 cm, vorzugsweise mindestens 2 cm, noch weiter vorzugsweise mindestens 4 cm umfassen, innerhalb dessen keine Unterbrechungen oder ggf. sonstigen Strukturen in der Heizbeschichtung vorliegen. Unter einer "Unterbrechung" innerhalb der

Heizbeschichtung ist ein Abschnitt zu verstehen, durch den kein Strom fließen kann, beispielsweise da dieser Abschnitt (gänzlich) frei von Material bleibt und/oder (zumindest teilweise) durch einen Isolator ausgefüllt ist. Die Heizbeschichtung kann (thermisch) aufgespritzt werden (unabhängig davon, ob sie unstrukturiert oder strukturiert ist, im Endzustand). In diesem Zusammenhang hat es sich überraschend gezeigt, dass selbst eine derartig einfach ausgebildete Heizbeschichtung eine ausreichende Erwärmung des Öls bewirken kann.

[0018] In einer weiteren alternativen Ausführungsform ist die Heizbeschichtung als strukturierte Schicht ausgebildet. Die Heizbeschichtung wird dabei vorzugsweise durch ein Maskierverfahren (vorzugsweise unter Verwendung von Silikon, das geprägt werden kann) strukturiert. Derartige bekannte Maskierverfahren, erlauben eine zufriedenstellende Strukturierung und sind weniger aufwändig als beispielsweise Laserverfahren zur Strukturierung, die gerade im Hochvoltbereich eingesetzt werden. Insgesamt werden daher auf synergistische Art und Weise die Vorteile eines Maskierverfahrens im Hinblick auf die vorliegende Heizbeschichtung ausgenutzt.

[0019] Die oben beschriebene Isolierschicht kann eine Dicke von mindestens 50 μm , vorzugsweise mindestens 200 μm und/oder höchstens 1000 μm , vorzugsweise höchstens 500 μm betragen.

[0020] Die Heizbeschichtung hat vorzugsweise eine Höhe (Dicke) von mindestens 5 μm , vorzugsweise mindestens 10 μm und/oder höchstens einem 1 mm, vorzugsweise höchstens 500 μm , noch weiter vorzugsweise höchstens 30 μm , noch weiter vorzugsweise höchstens 20 μm . Eine durch die Heizbeschichtung definierte Leiterbahn kann mindestens 1 mm, vorzugsweise mindestens 3 mm, noch weiter vorzugsweise mindestens 5 mm, noch weiter vorzugsweise mindestens 10 mm, noch weiter vorzugsweise mindestens 30 mm breit sein. Unter "Breite" soll die Ausdehnung der Leiterbahn senkrecht zu ihrer Längserstreckung (die üblicherweise auch die Richtung des Stromflusses definiert) verstanden werden.

[0021] In einer alternativen Ausführungsform ist über der Heizbeschichtung eine Schutzabdeckung, beispielsweise eine Silikon-Schutzschicht, angebracht. Alternativ kann jedoch auch (in einer besonders einfach herstellbaren Ausführungsform) die Heizbeschichtung eine Außenseite des Öl-Wasser-Wärmetauschers definieren.

[0022] In einer konkreten Ausführungsform weist der Öl-Wasser-Wärmetauscher mehrere Module, insbesondere Wannenelemente auf, die weiter vorzugsweise, wie in EP 2 466 241 A1 beschrieben, ausgebildet sein können. Grundsätzlich kann der Öl-Wasser-Wärmetauscher (abgesehen von der erfindungsgemäßen Heizbeschichtung) wie in EP 2 466 241 A1 oder US 2015/0176913 A1 beschrieben, ausgebildet sein. Die Offenbarung dieser Druckschriften wird hiermit durch Bezugnahme explizit aufgenommen. Wenn mehrere Module vorgesehen sind, kann mindestens eine Heizbeschichtung zwischen zwei Modulen angeordnet sein. Wenn der Öl-Wasser-Wärmetauscher mehrere Wannenelemente umfasst, kann ggf.

mindestens eine Heizbeschichtung zwischen zwei dieser Wannenelemente (auf einem der Wannenelemente) angeordnet (aufgebracht) sein. Dadurch kann mit einfachen Mitteln die Vorheizung (Zuheizung) weiter verbessert werden.

[0023] Der Öl-Wasser-Wärmetauscher kann einen Turbulator aufweisen. In einem solchen Fall kann der Turbulator nahe, z. B. nicht weiter als 5 cm, insbesondere 2 cm, zu einer Heizbeschichtung ausgebildet sein und/oder mit einer Heizbeschichtung ausgestattet sein. Auch dies ist eine weitere Möglichkeit, auf einfache Art und Weise (nämlich ohne das Vorsehen weiterer Komponenten) die Erwärmung des Fluids zu verbessern. Dabei wird auf synergistische Art und Weise ausgenutzt, dass im Bereich eines Turbulators eine erhöhte Wärmeübertragung, aufgrund der erzeugten Turbulenzen, erfolgen kann.

[0024] Die obige Aufgabe wird weiterhin gelöst durch ein Verfahren zur Herstellung eines Öl-Wasser-Wärmetauschers, umfassend die Schritte: Bereitstellen eines Öl-Wasser-Wärmetauschers, insbesondere der vorbeschriebenen Art (zunächst ohne die Merkmale betreffend die Heizbeschichtung) und Aufbringen einer elektrischen Heizbeschichtung auf den Öl-Wasser-Wärmetauscher (bzw. unmittelbares oder mittelbares Beschichten des Öl-Wasser-Wärmetauschers mit der elektrischen Heizbeschichtung). Zwischen den beiden genannten Schritten kann das Aufbringen einer Isolierschicht auf den Öl-Wasser-Wärmetauscher durchgeführt werden (bzw. ein unmittelbares oder mittelbares Beschichten des Öl-Wasser-Wärmetauschers mit der Isolierschicht), beispielsweise durch eine Passivierung (Oxidierung, insbesondere Eloxierung) eines Untergrundes, beispielsweise eines Wärmetauschergehäuses. Die elektrische Heizbeschichtung kann ggf. (thermisch) aufgespritzt werden. Insofern weiter oben (im Zusammenhang mit dem Öl-Wasser-Wärmetauscher) Merkmale beschrieben sind, die zumindest auch mit der Herstellung des Öl-Wasser-Wärmetauschers in Zusammenhang stehen, werden diese Verfahrensmerkmale auch als bevorzugte Ausführungsformen des Verfahrens vorgeschlagen.

[0025] Weiterhin wird die obengenannte Aufgabe gelöst durch die Verwendung eines Öl-Wasser-Wärmetauschers der oben beschriebenen Art oder hergestellt nach dem oben beschriebenen Verfahren als Öl-Wasser-Wärmetauscher, insbesondere für einen Kraftfahrzeug-Verbrennungsmotor. Konkret kann der Öl-Wasser-Wärmetauscher für die Erwärmung (Vorerwärmung oder Zuerwärmung) des Öls, beispielsweise Motoröls, verwendet werden.

[0026] Weitere Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0027] Im Allgemeinen kann die Isolierschicht ein Keramikmaterial oder ein Polymermaterial sein oder aus einem solchen Material bestehen, wobei als Keramikmaterial beispielsweise Al_2O_3 in Frage kommt.

[0028] Die Heizschicht kann beispielsweise in einem Plasmabeschichtungsverfahren, insbesondere Plas-

maspritzen, oder in einem Siebdruckverfahren oder als Widerstandspaste, insbesondere auf die Isolierschicht, aufgetragen werden. In dem Plasmabeschichtungsverfahren kann beispielsweise zunächst eine elektrisch leitende Schicht, insbesondere auf die Isolierschicht, aufgetragen werden. Aus der elektrisch leitfähigen Schicht können anschließend Bereiche ausgeschnitten werden, so dass eine Leiterbahn oder mehrere Leiterbahnen übrigbleiben. Bevorzugt kommt jedoch eine Maskiertechnik zum Einsatz. Die Leiterbahnen können dann den Heizwiderstand oder mehrere Heizwiderstände bilden. Die genannten Bereiche können alternativ zu einer Maskiertechnik, beispielsweise mittels eines Lasers aus der leitfähigen Schicht herausgeschnitten werden. Die Heizbeschichtung kann beispielsweise eine Metallschicht sein und ggf. Nickel und/oder Chrom enthalten oder aus diesen Materialien bestehen. Beispielsweise können 70-90% Nickel und 10-30% Chrom verwendet werden, wobei ein Verhältnis von 80% Nickel und 20% Chrom als gut geeignet betrachtet wird.

[0029] Die Heizbeschichtung kann beispielsweise eine Fläche von mindestens 5 cm², vorzugsweise mindestens 10 cm² und/oder höchstens 200 cm², vorzugsweise höchstens 100 cm², einnehmen. Der Öl-Wasser-Wärmetauscher kann ein Gesamtvolumen von vorzugsweise mindestens 200 cm³, noch weiter vorzugsweise mindestens 500 cm³, noch weiter vorzugsweise mindestens 800 cm³ und/oder höchstens 5000 cm³, vorzugsweise höchstens 2000 cm³, aufweisen. Beispielsweise kann der Öl-Wasser-Wärmetauscher 15-25 cm lang und/oder 8-12 cm breit und/oder 3-7 cm hoch (dick) sein.

[0030] Der Öl-Wasser-Wärmetauscher weist vorzugsweise einen oder mehrere erste Fluidkanäle zum Führen des Öls und einen oder mehrere zweite Fluidkanäle zum Führen des Wassers auf.

[0031] Für eine Steuerung, insbesondere Regelung, der elektrischen Heizbeschichtung kann ein Bi-Metall-Schalter, evtl. mit zwei redundanten Schaltereinrichtungen, vorgesehen sein.

[0032] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen beschrieben, die anhand der Abbildungen näher erläutert werden. Hierbei zeigen:

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht eines ersten Öl-Wasser-Wärmetauschers;

Fig. 2 eine schematische Ansicht einer zweiten Ausführungsform des Öl-Wasser-Wärmetauschers; und

Fig. 3 eine schematische Darstellung der elektrischen Heizbeschichtung auf einem Untergrund.

[0033] In der nachfolgenden Beschreibung werden für gleiche und gleichwirkende Teile dieselben Bezugsziffern verwendet.

[0034] Fig. 1 zeigt in schematischer Ansicht einen Öl-

Wasser-Wärmetauscher (wie er beispielsweise im Detail, wie in EP 2 466 241 A1 beschrieben, ausgebildet sein kann) mit mehreren (miteinander verlöteten) Wannenelementen 10, einem Boden 11 und einem Deckel 12. Auf dem Deckel 12 ist eine elektrische Heizbeschichtung 13 angeordnet.

[0035] In der alternativen Ausführungsform gemäß Fig. 2 sind zwei elektrische Heizbeschichtungen 13 vorgesehen, nämlich einerseits am Boden 11 und andererseits zwischen zwei Wannenelementen 10. Andere Ausführungsformen sind denkbar, z.B. Heizbeschichtungen am Deckel und Boden oder nur im Inneren des Wärmetauschers, ggf. zwischen zwei Wannen 10.

[0036] Fig. 3 zeigt eine schematische Darstellung der elektrischen Heizbeschichtung auf einem Untergrund, konkret (beispielsweise) dem Deckel 12. Zur Herstellung der Struktur gemäß Fig. 3 wird zunächst der Deckel 12 mit einer Passivierungsschicht (durch Oxidieren oder Eloxieren) hergestellt. Auf die Isolierschicht 14 wird dann die elektrische Heizbeschichtung 13 aufgebracht, beispielsweise (thermisch) aufgespritzt.

Bezugszeichen

[0037]

- 10 Wannenelement
- 11 Boden
- 12 Deckel
- 13 Elektrische Heizbeschichtung
- 14 Isolierschicht

Patentansprüche

1. Öl-Wasser-Wärmetauscher, insbesondere zum Anschließen an einen Verbrennungsmotor eines Kraftfahrzeuges, umfassend mindestens eine elektrische Heizbeschichtung (13), die an einer Außenseite und/oder im Inneren des Wärmetauschers angebracht ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Heizbeschichtung (13) auf einem Wärmetauscherdeckel (12) des Öl-Wasser-Wärmetauschers angeordnet ist.
2. Öl-Wasser-Wärmetauscher nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Heizbeschichtung (13) unmittelbar auf dem Öl-Wasser-Wärmetauscher aufgebracht ist, oder mittelbar, über eine Isolierschicht (14) vermittelt, auf dem Öl-Wasser-Wärmetauscher aufgebracht ist, wobei die Isolierschicht (14) vorzugsweise durch Passivieren, insbesondere Oxidieren oder Eloxieren, des Untergrundes bereitgestellt wird.
3. Öl-Wasser-Wärmetauscher nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Heizbeschichtung (13) zum Betrieb im Niedervoltbereich, insbesondere für 12 Volt, 24 Volt oder 48 Volt ausgelegt ist.

4. Öl-Wasser-Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Heizbeschichtung (13) als durchgehende, vorzugsweise thermisch aufgespritzte, Schicht ausgebildet ist.
5. Öl-Wasser-Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Heizbeschichtung (13) als strukturierte Schicht ausgebildet ist, wobei die Heizbeschichtung (13) vorzugsweise durch ein Maskierverfahren strukturiert ist.
6. Öl-Wasser-Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Heizbeschichtung (13) vorzugsweise eine Höhe von mindestens 5 μm , weiter vorzugsweise mindestens 10 μm und/oder höchstens 30 μm , vorzugsweise höchstens 20 μm beträgt und/oder
eine durch die Heizbeschichtung (13) definierte Leiterbahn mindestens 3 mm, vorzugsweise mindestens 10 mm, weiter vorzugsweise mindestens 30 mm breit ist.
7. Öl-Wasser-Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
über der Heizbeschichtung (13) eine Schutzabdeckung angebracht ist oder die Heizbeschichtung (13) eine Außenseite des Öl-Wasser-Wärmetauschers definiert.
8. Öl-Wasser-Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Öl-Wasser-Wärmetauscher mehrere Module, insbesondere mehrere Wannenelemente, aufweist, wobei mindestens eine Heizbeschichtung (13) zwischen zwei Modulen, insbesondere Wannenelementen, angeordnet ist.
9. Öl-Wasser-Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
ein Turbulator mit einer elektrischen Heizbeschichtung (13) vorgesehen ist.
10. Verfahren zur Herstellung eines Öl-Wasser-Wärme-

tauschers nach einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend die Schritte:

Bereitstellen eines Öl-Wasser-Wärmetauschers und
Aufbringen einer elektrischen Heizbeschichtung (13) auf einen Wärmetauscherdeckel (12) des Öl-Wasser-Wärmetauschers.

11. Verwendung eines Öl-Wasser-Wärmetauschers nach einem der Ansprüche 1 bis 9 oder hergestellt nach Anspruch 10 als Öl-Wasser-Wärmetauscher in einem Kraftfahrzeug, insbesondere für den Verbrennungsmotor eines Kraftfahrzeugs.

Claims

1. An oil-water heat exchanger, in particular for connection to an internal combustion engine of a motor vehicle, comprising at least one electric heating coating (13) which is applied to an outer side and/or in the interior of the heat exchanger, **characterized in that** the heating coating (13) is arranged on a heat exchanger cover (12) of the oil-water heat exchanger.
2. The oil-water heat exchanger according to claim 1, **characterized in that** the heating coating (13) is applied directly to the oil-water heat exchanger or is applied indirectly to the oil-water heat exchanger via an insulating layer (14), the insulating layer (14) preferably being provided by passivation, in particular oxidizing or anodizing, of the underlying surface.
3. The oil-water heat exchanger according to claim 1 or 2, **characterized in that** the heating coating (13) is designed for operation in the low-voltage range, in particular for 12 volts, 24 volts or 48 volts.
4. The oil-water heat exchanger according to one of the preceding claims, **characterized in that** the heating coating (13) is formed as a continuous, preferably thermally sprayed-on, layer.
5. The oil-water heat exchanger according to one of the preceding claims, **characterized in that** the heating coating (13) is formed as a structured layer, wherein the heating coating (13) is preferably structured by a masking process.
6. The oil-water heat exchanger according to any one of the preceding claims,

characterized in that

the heating coating (13) preferably has a height of at least 5 μm , further preferably at least 10 μm and/or at most 30 μm , preferably at most 20 μm and/or
a conductive path defined by the heating coating (13) is at least 3 mm wide, preferably at least 10 mm, further preferably at least 30 mm.

7. The oil-water heat exchanger according to any one of the preceding claims, **characterized in that**

a protective cover is provided over the heating coating (13) or
the heating coating (13) defines an outer side of the oil-water heat exchanger.

8. The oil-water heat exchanger according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the oil-water heat exchanger comprises a plurality of modules, in particular a plurality of trough elements, wherein at least one heating coating (13) is arranged between two modules, in particular trough elements.

9. The oil-water heat exchanger according to one of the preceding claims, **characterized in that** a turbulator with an electric heating coating (13) is provided.

10. A method of manufacturing an oil-water heat exchanger according to any one of the preceding claims, comprising the steps of:

Providing an oil-water heat exchanger, and
applying an electric heating coating (13) to a heat exchanger cover (12) of the oil-water heat exchanger.

11. Use of an oil-water heat exchanger according to one of claims 1 to 9 or manufactured according to claim 10 as an oil-water heat exchanger in a motor vehicle, in particular for the internal combustion engine of a motor vehicle.

Revendications

1. Échangeur de chaleur huile-eau, destiné en particulier au raccordement à un moteur à combustion interne d'un véhicule automobile, comprenant au moins un revêtement chauffant électrique (13) qui est appliqué sur une face externe et/ou à l'intérieur de l'échangeur de chaleur,
caractérisé en ce que
le revêtement chauffant (13) est disposé sur un couvercle (12) d'échangeur de chaleur de l'échangeur

de chaleur huile-eau.

2. Échangeur de chaleur huile-eau selon la revendication 1,

caractérisé en ce que

le revêtement chauffant (13) est appliqué directement sur l'échangeur de chaleur huile-eau, ou est appliqué indirectement, par l'intermédiaire d'une couche isolante (14), sur l'échangeur de chaleur huile-eau, la couche isolante (14) étant fournie de préférence par passivation, en particulier oxydation ou anodisation, du support.

3. Échangeur de chaleur huile-eau selon la revendication 1 ou 2,

caractérisé en ce que

le revêtement chauffant (13) est mis en place pour le fonctionnement dans la plage de basses tensions, en particulier pour 12 volts, 24 volts ou 48 volts.

4. Échangeur de chaleur huile-eau selon l'une quelconque des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

le revêtement chauffant (13) est configuré sous forme de couche continue, de préférence appliquée par pulvérisation thermique.

5. Échangeur de chaleur huile-eau selon l'une quelconque des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

le revêtement chauffant (13) est configuré sous forme de couche structurée, le revêtement chauffant (13) étant de préférence structuré par un procédé de masquage.

6. Échangeur de chaleur huile-eau selon l'une quelconque des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

le revêtement chauffant (13) a de préférence une épaisseur d'au moins 5 μm , encore mieux d'au moins 10 μm et/ou d'au maximum 30 μm , de préférence d'au maximum 20 μm et/ou est une piste conductrice d'au moins 3 mm, de préférence d'au moins 10 mm, encore mieux d'au moins 30 mm de largeur, définie par le revêtement chauffant (13).

7. Échangeur de chaleur huile-eau selon l'une quelconque des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

sur le revêtement chauffant (13) est appliqué un revêtement de protection ou le revêtement chauffant (13) définit une face externe de l'échangeur de chaleur huile-eau.

8. Échangeur de chaleur huile-eau selon l'une quelconque des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

l'échangeur de chaleur huile-eau comporte plusieurs modules, en particulier plusieurs éléments de carter, au moins un revêtement chauffant (13) étant disposé entre deux modules, en particulier éléments de carter.

9. Échangeur de chaleur huile-eau selon l'une quelconque des revendications précédentes,

caractérisé en ce

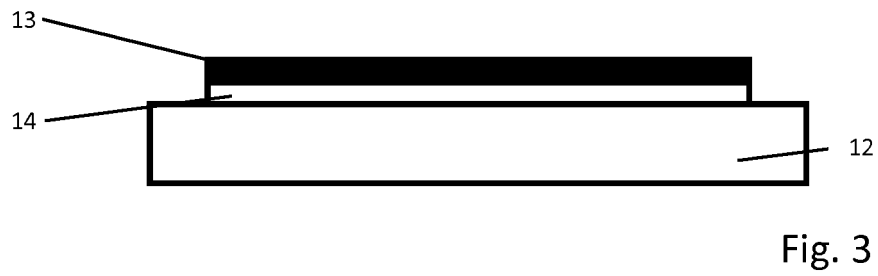
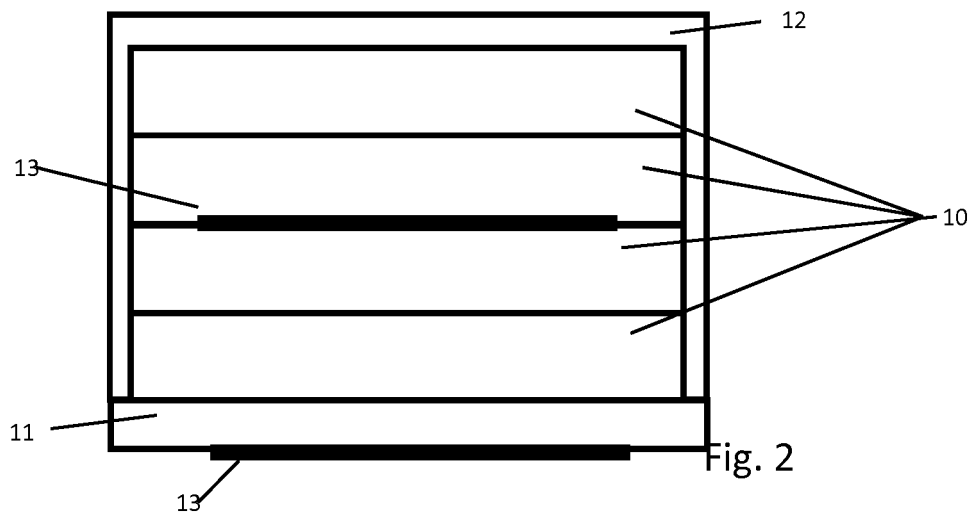
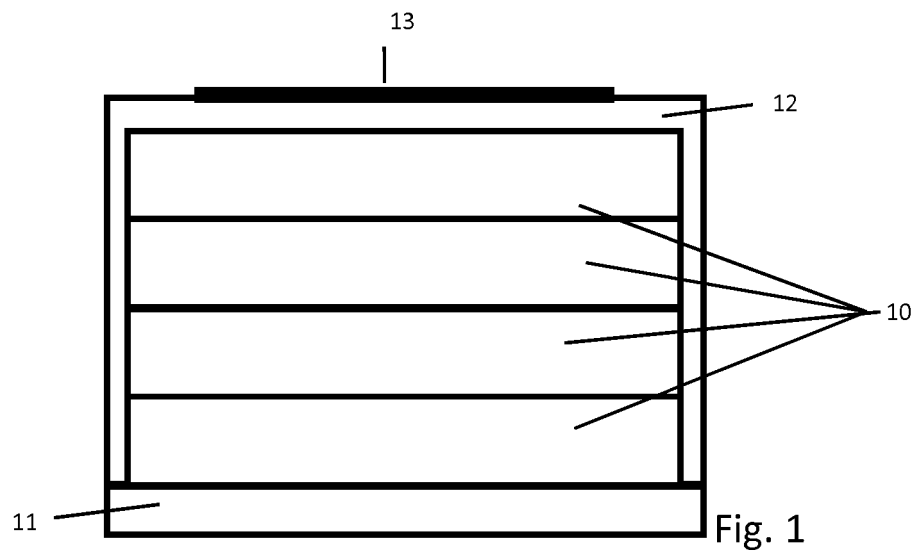
qu'est prévu un turbulateur muni d'un revêtement chauffant électrique (13).

10. Procédé pour la fabrication d'un échangeur de chaleur huile-eau selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant les étapes :

disposition d'un échangeur de chaleur huile-eau et

application d'un revêtement chauffant électrique (13) sur un couvercle (12) d'échangeur de chaleur de l'échangeur de chaleur huile-eau.

11. Utilisation d'un échangeur de chaleur huile-eau selon l'une quelconque des revendications 1 à 9 ou fabriqué selon la revendication 10, en tant qu'échangeur de chaleur huile-eau dans un véhicule automobile, en particulier pour le moteur à combustion interne d'un véhicule automobile.



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2466241 A1 [0002] [0022] [0034]
- WO 0204879 A1 [0002]
- US 20150176913 A1 [0003] [0011] [0022]
- WO 2013186106 A1 [0006] [0011]
- WO 2013030048 A1 [0006] [0011]
- WO 0204879 A [0007]