

(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
17. Dezember 2009 (17.12.2009)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/149745 A1

- (51) **Internationale Patentklassifikation:**
F28D 5/00 (2006.01) *F28G 1/16* (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2008/057174
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**
9. Juni 2008 (09.06.2008)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (71) **Anmelder** (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **A-HEAT ALLIED HEAT EXCHANGE TECHNOLOGY AG** [DE/DE]; Ganghoferstrasse 31, 80339 München (DE).
- (72) **Erfinder; und**
- (75) **Erfinder/Anmelder** (nur für US): **DIERKS, Gert** [CH/CH]; Maihölzlistrasse 40, CH-5621 Zufikon (CH).
- (74) **Anwälte:** **GERNET, Samuel, Dr.** et al.; Sulzer Management AG, Patentabteilung / 0067, Zürcherstrasse 14, CH-8401 Winterthur (CH).
- (81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

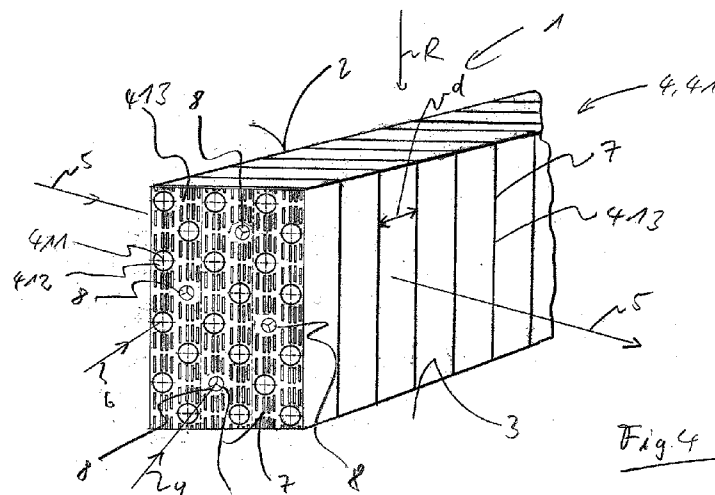
- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, 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 (Artikel 21 Absatz 3)

(54) **Title:** HEAT EXCHANGER BLOCK, AND A METHOD FOR WETTING A HEAT EXCHANGER BLOCK

(54) **Bezeichnung:** WÄRMETAUSCHERBLOCK, SOWIE EIN VERFAHREN ZUR BENETZUNG EINES WÄRMETAUSCHERBLOCKS



(57) **Abstract:** The invention relates to a heat exchanger block (1) comprising a heat exchanger (4, 41, 42) which is arranged between an inflow surface (2) and an outflow surface (3) such that, for the exchange of heat between a transport fluid (5) and a heat medium (6) which flows through the heat exchanger (4, 41, 42) in the operating state, the transport fluid (5) can be supplied via the inflow surface (2) to a heat-exchange surface (7) of the heat exchanger (4, 41, 42), can be placed in flowing contact with the heat-exchange surface (7) and can be discharged from the heat exchanger (4, 41, 42) again via the outflow surface. According to the invention, a perforated coolant lance (8) is provided such that a coolant (9) can be introduced via the coolant lance (8) between two heat-exchange surfaces (7) of the heat exchanger (4, 41, 42). The invention also relates to a method for wetting a heat exchanger block (1).

(57) **Zusammenfassung:**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2009/149745 A1



Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscherblock (1) umfassend einen zwischen einer Einströmfläche (2) und einer Ausströmfläche (3) angeordneten Wärmetauscher (4, 41, 42), so dass zum Austausch von Wärme zwischen einem Transportfluidum (5) und einem den Wärmetauscher (4, 41, 42) im Betriebszustand durchströmenden Wärmemittel (6), das Transportfluidum (5) über die Einströmfläche (2) einer Wärmeaustauschfläche (7) des Wärmetauschers (4, 41, 42) zuführbar ist, mit der Wärmeaustauschfläche (7) in strömenden Kontakt bringbar ist, und über die Ausströmfläche (3) vom Wärmetauscher (4, 41, 42) wieder wegführbar ist. Erfindungsgemäss ist eine perforierte Kühlmittellanze (8) vorgesehen, so dass ein Kühlmittel (9) über die Kühlmittellanze (8) zwischen zwei Wärmeaustauschflächen (7) des Wärmetauschers (4, 41, 42) einbringbar ist. Des weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Benetzung eines Wärmetauscherblocks (1).

5

Wärmetauscherblock, sowie ein Verfahren zur Benetzung eines
Wärmetauscherblocks

- 10 Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscherblock sowie ein Verfahren zur Benetzung eines Wärmetauscherblocks gemäss dem Oberbegriff der unabhängigen Ansprüche 1 und 13.

Die Verwendung von Wärmetauschsystemen ist in einer kaum zu überblickenden Zahl von Anwendungen aus dem Stand der Technik bekannt.

- 15 Wärmetauscher werden in Kühlanlagen, wie z.B. in gewöhnlichen Haushaltskühlschränken verwendet, in Klimaanlage für Gebäude oder in Fahrzeugen aller Art, vor allem in Kraftfahrzeugen, Flugzeugen und Schiffen, als Wasser- oder Ölkühler in Verbrennungsmotoren, als Kondensatoren oder Verdampfer in Kühlmittelkreisen und in weiteren unzähligen verschiedenen
20 Anwendungen, die dem Fachmann alle wohlbekannt sind.

Es gibt dabei verschiedene Möglichkeiten die Wärmetauscher aus ganz unterschiedlichen Anwendungen sinnvoll zu klassifizieren. Ein Versuch

besteht darin, eine Unterscheidung nach dem Aufbau bzw. der Herstellung der verschiedenen Typen von Wärmetauschern vorzunehmen.

So kann eine Einteilung nach sogenannten „Lamellierten Wärmetauschern“ einerseits, und „Minnichannel-“ oder „Microchannelwärmetauscher“

5 andererseits vorgenommen werden.

Die seit sehr langer Zeit wohlbekanntes lamellierte Wärmetauscher dienen, wie alle Typen von Wärmetauschern, zur Übertragung von Wärme zwischen zwei Medien, z.B., aber nicht nur, zur Übertragung von einem Kühlmedium auf Luft oder umgekehrt, wie es zum Beispiel von einem klassischen

10 Haushaltskühlschrank bekannt ist, bei dem über den Wärmetauscher zur Erzeugung einer Kühlleistung im Inneren des Kühlschranks Wärme an die Umgebungsluft abgegeben wird.

Das Umgebungsmedium ausserhalb des Wärmetauschers, also z.B. Wasser, Öl oder häufig einfach die Umgebungsluft, die zum Beispiel die Wärme

15 aufnimmt oder von dem Wärme auf den Wärmetauscher übertragen wird, wird dabei entweder entsprechend abgekühlt oder erwärmt. Das zweite Medium kann z.B. ein flüssiger Kälte- bzw. Wärmeträger sein oder ein verdampfendes bzw. kondensierendes Kältemittel. In jedem Fall hat das Umgebungsmedium, also z.B. die Luft, einen wesentlich niedrigeren Wärmeübergangskoeffizienten

20 als das zweite Medium, also z.B. das Kühlmittel, das im Wärmetauschersystem zirkuliert. Dies wird durch stark unterschiedliche Wärmeübertragungsflächen für die beiden Medien ausgeglichen: Das Medium mit dem hohen Wärmeübergangskoeffizienten strömt im Rohr, welches auf der Außenseite durch dünne Bleche (Rippen, Lamellen) eine stark vergrößerte

25 Oberfläche aufweist, an der der Wärmeübergang z.B. mit der Luft stattfindet.

Fig. 1 zeigt ein einfaches Beispiel eines solchen an sich bekannten lamellierte Wärmeaustauschers 41'. In der Praxis wird ein gesamter

Wärmetauscherblock 1' häufig durch eine Mehrzahl solcher Elemente gemäss Fig. 1 gebildet. Im einfachsten Fall ist ein solcher lamellierter Wärmetauscher 41' durch eine Vielzahl von Kühllamellen 413' gebildet, wodurch die Wärmeaustauschfläche 7' massiv erhöht werden kann. Im Betriebszustand fließt durch die Kühlmittleitungen 411' ein Wärmemittel 6', so dass das Wärmemittel 6' hauptsächlich über die Kühllamellen 413' mit der Umgebung, meist mit der Umgebungsluft 5' Wärme austauschen kann, indem die Umgebungsluft 5' als Transportfluidum 5' zum Transport der Wärme zum Beispiel mit Hilfe eines Lüfters in Richtung des Pfeils 5' gemäss Fig. 1 durch den Wärmetauscher 41' transportiert wird.

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass Merkmale von bekannten Vorrichtungen aus dem Stand der Technik im Rahmen dieser Anmeldung mit einem Hochkomma versehen werden, während Merkmale von erfindungsgemässen Ausführungsbeispielen kein Hochkomma tragen.

Das Verhältnis von Außenoberfläche zur Innenoberfläche hängt dabei von der Lamellengeometrie (= Rohrdurchmesser, Rohranordnung und Rohrabstand), sowie vom Lamellenabstand d' ab. Der Lamellenabstand wird für unterschiedliche Anwendungen unterschiedlich gewählt. Rein thermodynamisch sollte er jedoch möglichst klein sein, jedoch nicht so klein, dass der Luftseitige Druckverlust zu groß ist. Ein wirtschaftliches Optimum liegt bei etwa 2 mm, was ein für Verflüssiger und Rückkühler typischer Wert ist.

Die Herstellung dieser sogenannten lamellierten Wärmeaustauscher 41' erfolgt nach einem seit langem bekannten standardisierten Prozess: Die Kühllamellen 413' werden mit einer Presse und einem speziellen Werkzeug gestanzt und nach einem vorgegeben Schema ausgestanzt und die Ausstanzungen 412' zur Abstandshaltungen mit Kragen 414' versehen. Sodann werden die Kühllamellen 413' in Pakete zueinander gelegt. Anschließend werden die Rohre, die später das Wärmemittel 6' Transportieren sollen, das heisst die

Kühlmittleitungen 411' in die Kragen 414' und damit durch die Ausstanzungen 412' eingeschoben und entweder mechanisch oder hydraulisch aufgeweitet so dass ein sehr guter Kontakt und somit ein guter Wärmeübergang zwischen Kühlmittleitung 411' und Kühllamelle 413' entsteht.

- 5 Die einzelnen Kühlmittleitungen 411' werden dann durch Bögen und Sammel- und Verteilrohr miteinander verbunden, oft miteinander verlötet. Aus Übersichtsgründen sind die Sammel- und Verteilrohre in Fig. 1 nicht dargestellt.

- Zur Verdeutlichung der Konstruktion des Wärmetauschers 41' gemäss Fig. 1
10 ist in Fig. 2 noch ein Ausschnitt einer Draufsicht aus Richtung R auf den Wärmetauscher schematisch dargestellt. Wichtig sind insbesondere die Kragen 414', durch die die Kühlmittleitungen 411' geführt werden, da dadurch gewährleistet wird, dass die Kühllamellen 413' einen definierten Abstand d' einhalten.

- 15 Der Wirkungsgrad ist dabei wesentlich durch die Tatsache bestimmt, dass die Wärme, die zwischen der Lamellenoberfläche und der Luft übertragen wird, über Wärmeleitung durch die Lamellen zum Rohr übertragen werden muss. Diese Wärmeübertragung ist umso effektiver, je höher die Leitfähigkeit bzw. die Dicke der Lamelle ist, aber auch je kleiner der Abstand zwischen den
20 Rohren ist. Man spricht hier vom Lamellenwirkungsgrad. Als Lamellenmaterial kommt deshalb heutzutage überwiegend Aluminium zum Einsatz, welches eine hohe Wärmeleitfähigkeit (ca. 220 W/mK) zu wirtschaftlichen Bedingungen aufweist. Der Rohrabstand sollte möglichst klein sein, was jedoch zu dem Problem führt, dass man viele Rohre benötigt. Viele Rohre bedeuten hohe
25 Kosten, denn die Rohre (in der Regel aus Kupfer) sind erheblich teurer als die dünnen Aluminiumlamellen. Diese Materialkosten könnte man dadurch verringern, dass man den Rohrdurchmesser und die Wandstärke reduziert, d.h. man baut einen Wärmetauscher mit vielen kleinen Rohren anstatt mit wenigen großen Rohren. Thermodynamisch wäre diese Lösung optimal: Sehr

viele Rohre in engem Abstand mit kleinen Durchmessern. Ein wesentlicher Kostenfaktor ist jedoch auch die Arbeitszeit zum Aufweiten und Verlöten der Rohre. Dieser würde bei einer solchen Geometrie extrem ansteigen.

5 Daher sind bereits vor einigen Jahren eine neue Klasse von Wärmetauschern, sogenannte Minichannel- oder auch Microchannelwärmetauscher entwickelt worden, die nach einem völlig anderen Verfahren hergestellt werden und fast dem Idealbild eines lamellierten Wärmetauschers entsprechen: viele kleine Rohre mit kleinen Abständen.

Anstatt kleiner Rohre werden jedoch beim Microchannelwärmetauscher
10 Aluminiumstrangpressprofile verwendet, die sehr viele kleine Kanäle mit einem Durchmesser von z.B. etwa 1mm haben. Ein solcher, ebenfalls an sich bekannter Microchannel Wärmetauscherblock 1' ist in Fig. 3 schematisch dargestellt. Der Microchannel Wärmetauscherblock 1' der Fig. 3 ist dabei durch zwei an sich bekannte Wärmetauscher 42' in Form von
15 Strangpressprofilen 42' gebildet. Die beiden Strangpressprofile 42' der Fig. 3 sind bevorzugt mit einer wellenförmig ausgebildeten Kühllamelle 413' in Wärmekontakt, so dass das Wärmemittel 6', das durch die Mikrokanäle 421' befördert wird, sein Wärme mit dem Transportfluidum 5', bevorzugt Luft 5', die zum Beispiel mit einem nicht dargestellten Lüfter in Richtung der Pfeile 5'
20 durch den Wärmetauscherblock 1' befördert wird, besser austauschen kann.

In der Praxis kann dabei ein Wärmetauscherblock 1', je nach geforderter Wärmeleistung, bereits mit einem einzigen Strangpressprofil 42' als zentrales Wärmeaustauschelement auskommen. Um höhere
Wärmeübertragungsleistungen zu erzielen können selbstverständlich in
25 einem einzigen Wärmetauscherblock 1' auch mehrere Strangpressprofile 42' gleichzeitig vorgesehen werden, die in geeigneten Kombinationen zum Beispiel über zu und Ableitungen miteinander verbunden, z.B. miteinander

verlötet werden, was aus Gründen der Übersichtlichkeit in Fig. 3 nicht dargestellt ist.

Solche Strangpressprofile können z.B. in geeigneten Extrudierverfahren einfach und in vielfältigen Formen aus einer Vielzahl von Materialien
5 hergestellt werden. Aber auch andere Herstellungsverfahren zur Herstellung von Microchannelwärmetauschern sind bekannt, wie z.B. das Zusammensetzen geeignet geformter Profilbleche oder andere geeignete Verfahren.

Diese Profile kann man nicht, und braucht man auch nicht aufzuweiten und
10 sie werden auch nicht in gestanzte Lamellenpakete eingeschoben. Stattdessen werden zum Beispiel zwischen zwei eng aneinander liegenden Profilen (gängige Abstände beispielweise < 1cm) wie bei Fig. 3 erläutert Blechstreifen, insbesondere Aluminiumblechstreifen gelegt, so dass durch abwechselndes aneinanderlegen von Blechstreifen und Profil ein
15 Wärmetauscherpaket entsteht. Dieses Paket wird dann in einem Lötöfen komplett verlötet.

Durch die engen Abstände und die kleinen Kanaldurchmesser entsteht ein Wärmetauscher mit einem sehr hohen Lamellenwirkungsgrad und einem sehr geringen Füllvolumen (Kanalinenseite). Die weiteren Vorteile dieser Technik
20 sind die Vermeidung von Materialpaarungen (Korrosion), das geringe Gewicht (kein Kupfer), die hohe Druckstabilität (ca. 100 bar) sowie die kompakte Bauform (typische Tiefe eines Wärmeaustauschers z.B. 20mm).

Im mobilen Einsatz haben sich Microchannelwärmetauscher im Laufe der 90er Jahre etabliert. Das geringe Gewicht, die geringe Blocktiefe sowie die
25 begrenzten Abmessungen, die hier benötigt werden, sind die idealen Voraussetzungen dafür. Autokühler sowie Verflüssiger und Verdampfer für

Autoklimaanlagen werden heute fast ausschließlich mit Minichannelwärmeaustauschern realisiert.

Im stationären Bereich werden zum einen meist größere Wärmeaustauscher benötigt, zum anderen stehen hier weniger das Gewicht und die Kompaktheit
5 im Vordergrund als vielmehr das optimale PreisLeistungsverhältnis.

Minichannelwärmeaustauscher waren bisher in den Abmessungen zu begrenzt, um dafür in Frage zu kommen. Es hätten viele kleine Module aufwendig verbunden werden müssen. Hinzu kommt, dass der Aluminiumeinsatz bei den Strangpressprofilen relativ hoch ist, so dass auch
10 vom Materialeinsatz kaum ein Kostenvorteil zu erwarten war.

Aufgrund der hohen Stückzahlen im Automobilsektor haben sich die Herstellprozesse für Minichannelwärmeaustauscher standardisiert und verbessert, so dass man diese Technologie heute als ausgereift bezeichnen kann. Auch die Lötgefingröße ist mittlerweile gestiegen, so dass bereits
15 Wärmetauscher in 6er Größe von etwa 1 x 2 m gefertigt werden können. Die anfänglichen Schwierigkeiten mit dem Anschlusssystem sind behoben. Es gibt mittlerweile mehrere patentierte Verfahren, wie die Versteif- und Sammelrohre eingelötet werden können.

Vor allem der gegenüber Aluminium stark angestiegene Kupferpreis führt
20 jedoch jetzt dazu, dass diese Technologie auch für den stationären Einsatz zunehmend interessant wird.

Dabei ist es seit langem bekannt, dass durch Verdunsten von Wasser auf luftgekühlten Wärmetauscher Oberflächen zwei- bis dreimal mehr Wärme abgeführt werden kann als durch Konvektion, und dies auf tieferem
25 Temperaturniveau, weil bei Verdunstung die massgebende Lufttemperatur die Feuchtkugeltemperatur ist.

Diese Tatsache wird unter anderem, aber nicht nur bei Rückkühlern ausgenutzt. Die Nässung der Wärmetauscheroberfläche erfolgt im Stand der Technik durch Besprühen mittels Düsen vor dem Wärmetauscherblock auf der Luftansaugseite.

- 5 Die vorgängig beschriebenen Benetzungsverfahren dürfen übrigens nicht mit der sogenannten Adiabatenkühlung verwechselt werden. Hier wird Wasser vor der Wärmetauscherfläche auf der Ansaugseite derart vernebelt, dass die feinen Wassertropfen von der Luft aufgenommen werden, und infolge der Verdunstung der Tropfen sinkt die Temperatur der angesaugten Luft bis in die
10 Nähe der Feuchtkugeltemperatur ab.

Dieses Verfahren hat in der Praxis zahlreiche Probleme und ist aus verschiedenen Gründen beim Kunden wenig gefragt.

- Einerseits kann bei solchen Hybridkühlern das Kühlwasser nicht effektiv auf die gesamte Wärmeaustauschfläche des Wärmetauschers übertragen
15 werden. Andererseits ist in vielen Anwendungen eine gezielte Beaufschlagung mit Kühlwasser angezeigt. So ist zum Beispiel bei einem Verflüssiger, bei welchem der obere Teil als Erhitzer eingesetzt wird zu berücksichtigen, dass dieser obere Teil wegen der auftretenden hohen Temperaturen nicht benetzt werden darf.

- 20 Das lässt sich jedoch nicht verhindern, wenn wie oben beschrieben, bei den bekannten Verfahren die Nässung der Wärmetauscheroberfläche durch Besprühen mittels Düsen vor dem Wärmetauscherblock auf der Luftansaugseite erfolgt.

- Ein weiteres Problem ergibt sich aus der Tatsache, dass das zugesetzte
25 Kühlwasser gleichzeitig auch zur Reinigung des Wärmetauschers verwendet wird. Dazu muss bisher jedoch mit acht- bis zehnfachem Wasserüberschuss gearbeitet werden, um eine Verschmutzung des Wärmetauschers wirksam

auszuwaschen. Das führt dazu, dass dem Wärmetauscher viel mehr Kühl- bzw. Reinigungswasser zugeführt werden muss, als letztlich beim eigentlichen Kühlvorgang verdampft wird. Daher muss das überschüssige Kühlwasser in Auffangwannen gesammelt und aufwendig weiterverarbeitet werden.

- 5 Ausserdem wird befürchtet, dass über die Auffangwannen Aerosole mit Krankheitserregern in die Atemluft gelangen und so verteilt werden.

Die Aufgabe der Erfindung ist es daher, einen verbesserten Wärmetauscherblock, insbesondere Hybridwärmetauscher bereit zu stellen, der die aus dem Stand der Technik bekannten Probleme überwindet. Das
10 heisst insbesondere, es soll durch die Erfindung ein Wärmetauscherblock zur Verfügung gestellt werden, mit welchem sehr effektiv und Ressourcen sparend Wärme von einem Wärmetauscher auf ein Transportfluidum, bevorzugt, aber nicht nur auf Luft übertragbar ist, und der gleichzeitig sehr effektiv und umweltschonend gereinigt und betrieben werden kann.

- 15 Darüber hinaus ist es eine Aufgabe der Erfindung, ein besonders effektives Verfahren zur Benetzung eines Wärmetauscherblocks bereit zu stellen.

Die diese Aufgaben lösenden Gegenstände der Erfindung sind durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche 1 und 13 gekennzeichnet.

- Die abhängigen Ansprüche beziehen sich auf besonders vorteilhafte
20 Ausführungsformen der Erfindung.

Die Erfindung betrifft somit einen Wärmetauscherblock umfassend einen zwischen einer Einströmfläche und einer Ausströmfläche angeordneten Wärmetauscher, so dass zum Austausch von Wärme zwischen einem Transportfluidum und einem den Wärmetauscher im Betriebszustand
25 durchströmenden Wärmemittel, das Transportfluidum über die Einströmfläche einer Wärmeaustauschfläche des Wärmetauschers zuführbar ist, mit der Wärmeaustauschfläche in strömenden Kontakt bringbar ist, und über die

Ausströmfläche vom Wärmetauscher wieder wegführbar ist.

Erfindungsgemäss ist eine perforierte Kühlmittellanze vorgesehen, so dass ein Kühlmittel über die Kühlmittellanze zwischen zwei Wärmeaustauschflächen des Wärmetauschers einbringbar ist.

- 5 Es ist somit eine wesentliche Erkenntnis der Erfindung, dass der Wärmeaustausch zwischen Wärmetauscher und Transportfluidum, also z.B. zwischen dem Wärmetauscher und Luft, die durch den Wärmetauscher geleitet wird, erheblich dadurch verbessert werden kann, dass ein Kühlmittel, das bevorzugt aber nicht notwendig Wasser ist, über eine Kühlmittellanze
10 unmittelbar in das Innere des Wärmetauschers auf die Wärmeaustauschenden Flächen im Wärmetauscher verbracht wird.

- Dazu wird erfindungsgemäss ein perforiertes Rohr oder ein perforierter oder poröser Schlauch am Wärmetauscherblock vorgesehen, mit welchem das Kühlmittel zwischen zwei Wärmeaustauschflächen des Wärmetauschers
15 einbringbar ist.

- Das heisst, durch die Kühlmittellanze können die Wärmeaustauschflächen des Wärmetauschers gezielt und kontrolliert mit Kühlmittel benetzt werden. Je nach dem wie die Kühlmittellanzen im Wärmetauscher platziert werden, kann somit zum Beispiel über den gesamten Wärmetauscher eine sehr
20 gleichmässige Kühlleistung eingestellt werden. In einem anderen Fall, z.B. bei einem Verflüssiger, kann es sinnvoll sein den Wärmetauscherblock nur teilweise mit Kühlmittellanzen zu versehen, so dass zum Beispiel der als Erhitzer betriebene, meist obere Teil des Wärmetauschers, nicht zusätzlich mit dem flüssigen Kühlmittel gekühlt wird, während der übrige, untere Teil
25 über die Kühlmittellanzen mit Kühlmittel versorgt wird.

Dabei kann eine nicht gleichmässige Verteilung der Kühlleistung im Wärmetauscherblock natürlich auch durch andere Massnahmen erreicht

werden. So ist es zum Beispiel möglich, dass in unterschiedlichen Bereichen des Wärmetauscherblocks unterschiedliche Kühlmittellanzen verwendet werden, die den verschiedenen Bereich unterschiedlich viel Kühlmittel zuführen. So können die unterschiedlichen Kühlmittellanzen z.B. verschieden

5 Perforationen haben, also z.B. verschiedene grosse Lochungen oder Bohrungen haben, durch die das Kühlmittel zwischen die zwei Wärmeaustauschflächen eingebracht wird.

Auch ist es möglich verschiedene dicke Kühlmittellanzen zu verwenden, so dass der Durchsatz an Kühlmittel in verschiedenen Bereichen des

10 Wärmetauschers unterschiedlich ist.

Auch in Abhängigkeit von der Zeit kann die Kühlleistung bei einem erfindungsgemässen Wärmetauscherblock einfach und effizient gesteuert und / oder geregelt werden, indem zum Beispiel in allen oder in bestimmten Kühlmittellanzen der Arbeitsdruck des Kühlmittels in Abhängigkeit von der Zeit

15 und / oder in Abhängigkeit vom Ort gesteuert und / oder geregelt wird.

Gleichzeitig ist eine gezielte und sehr effiziente Reinigung des erfindungsgemässen Wärmetauscherblocks durch Verwendung der Kühlmittellanzen möglich. Da das Kühlmittel in den Wärmetauscher hinein an den Ort verbracht wird, wo es unmittelbar benötigt wird, kann es sehr einfach

20 und effizient dosiert werden, und es braucht insbesondere nicht mit vielfachem Wasserüberschuss gearbeitet zu werden. In vielen Fällen entfällt daher auch eine Auffangwanne, da kein überschüssiges Wasser im Betriebszustand anfällt. Dadurch wird auch die Bildung belasteter Aerosole im wesentlichen verhindert und wertvolles Kühlmittel eingespart. Auch die

25 aufwändige Reinigung von überschüssigem Kühlwasser entfällt.

Es ist sogar möglich, dass in Systemen, in denen im Prinzip kein zusätzliches Kühlmittel benötigt wird, trotzdem Kühlmittellanzen gemäss der vorliegenden

Erfindung vorzusehen, die dann nur zur Reinigung des Wärmetauscherblocks dienen.

Entweder zur Reinigung während des Betriebes, indem nur mit einer sehr geringen, für die Kühlung irrelevante Menge an Kühlmittel gearbeitet wird.

- 5 Oder zum Beispiel indem in Betriebspausen die Kühlmittellanzen zur Reinigung des Wärmetauscherblocks verwendet werden.

Das mit der vorliegenden Erfindung vorgeschlagene Benetzungsverfahren besteht somit im Speziellen darin, dass zum Beispiel bei einem lamellierten Wärmetauscher eine erste Rohrreihe in Luftrichtung gesehen durch

10 Kühlmittellanzen in Form von Rohren oder porösen Schläuchen ersetzt wird, welche mit kleinen Löchern oder Düsen versehen sind, aus denen das Benetzungswasser, also das Kühlmittel austritt und so in das Lamellenpaket eingebracht wird. Damit sich das Benetzungswasser gut auf den Oberflächen der Lamellen verteilen kann, ist die Lochung der ersten Rohrreihe der

15 Lamellen oder Kragen, das heisst ohne Abstandshalter ausgeführt. Das die Rohre oder Schläuche, die als Kühlmittellanzen verwendet werden, werden bevorzugt nicht aufgeweitet oder sonst irgendwie fixiert, sondern werden lose eingeschoben.

Eine Rohrreihe, insbesondere eine erste Rohrreihe des Lamellenpakets des

20 luftgekühlten Wärmetauschers kann beispielweise teilweise oder komplett mit Kühlmittellanzen versehen sein. Eine teilweise Bestückung ist wie bereits erwähnt insbesondere dann sinnvoll, wenn der Wärmetauscher als Verflüssiger eingesetzt wird und der obere Teil desselben als Erhitzer, der wegen der hohen Temperaturen nicht mit Kühlmittel benetzt werden darf. Die

25 Regulierung der Kühlmittelmenge kann, falls erforderlich zum Beispiel über den Arbeitsdruck des Kühlmittels erfolgen.

Es versteht sich, dass, anstatt nur die erste Rohrreihe mit Kühlmittellanzern auszurüsten, die Kühlmittellanzern auch in beliebiger, sinnvoller Anordnung im Lamellenpaket platziert werden und mit entsprechender Lochung versehen werden können.

- 5 Anstatt im Lamellenpaket Kühlmittelleitungen zu entfernen und durch Kühlmittellanzern zu ersetzen, was automatisch zu einem Verlust von Wärmeaustauschkapazität führt, können auch separate Bohrungen, bevorzugt ohne Kragen und im Speziellen mit kleinerem Durchmesser an den Lamellen in einer vorgegebenen Anordnung vorgesehen werden.
- 10 Anstelle der Kühlmittellanzern in Form von Benetzungsrohren mit Löchern oder Düsen, können auch sogenannte Filterschläuche eingesetzt werden, auch manchmal schwitzende Schläuche bezeichnet, welche das Kühlmittel, also zum Beispiel das Benetzungswasser reinigen, wobei der Reinheitsgrad des gefilterten Kühlmittels von der Qualität des Filterschlauchs abhängt. Die
- 15 Schläuche können auch durch Spülen vom Filtrat gereinigt werden.

Je nach Anwendung werden anstelle von gewöhnlichem Wasser spezielle Kühlmittel bzw. Benetzungsflüssigkeiten benutzt, z.B. entmineralisiertes oder destilliertes Wasser oder auf andere Weise speziell verändertes Wasser oder in ganz speziellen Fällen auch andere, dem Fachmann bekannte Kühlmittel.

- 20 Gemäss der vorliegenden Erfindung kann das gleiche Prinzip selbstverständlich auch für die Benetzung und Kühlung von Microchannelwärmetauschern der eingangs beschriebenen Art verwendet werden. Die Besonderheit dabei ist, dass hier bevorzugt, aber nicht notwendig Flachrohre für die Benetzung verwendet werden, die lose zwischen die
- 25 überstehenden Lamellen nach dem Zusammenlöten des Microchannelwärmetauschers eingeschoben werden. Würden die als Flachrohre ausgestalteten Kühlmittellanzern gemeinsam mit den MPE-Rohren

verlötet, bestünde die Gefahr, dass sich die Löcher der Schlitze des Flachrohrs mit Lot verschliessen und damit nicht mehr für die Benetzung mit Kühlmittel zur Verfügung stünden.

Es versteht sich, dass auch in einem Wärmetauscherblock, der aus
5 Microchannelwärmetauschern gebildet ist, mehr oder weniger runde Rohre oder Schläuche als Kühlmittellanzen verwendet werden können und dass umgekehrt auch in lamellierten Wärmetauschern Flachrohre als Kühlmittellanzen in speziellen Fällen vorteilhaft verwendet werden können.

Somit ist bei einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel eines
10 erfindungsgemässen Wärmetauscherblocks der Wärmetauscher als lamellierter Wärmetauscher ausgebildet, wobei eine Kühlmittleitung in einer Ausstanzung einer Kühllamelle vorgesehen ist.

In einem für die Praxis wichtigen Ausführungsbeispiel ist die Kühlmittellanze in einer separaten Bohrung in der Kühllamelle vorgesehen, so dass die Zahl der
15 Kühlmittleitungen durch das Einbringen der Kühlmittellanze nicht reduziert wird. Dabei ist es selbstverständlich aber auch möglich, dass eine Kühlmittleitung entfernt ist und die Kühlmittellanze in der Ausstanzung der Kühllamellen vorgesehen ist.

Es versteht sich, dass in ein und demselben Wärmetauscher zum Teil
20 Kühlmittleitungen durch Kühlmittellanzen ersetzt sein können und gleichzeitig zusätzliche separate Bohrungen für weitere Kühlmittellanzen vorgesehen sein können.

In einem weiteren wichtigen Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemässen Wärmetauscherblocks ist der Wärmetauscher durch eine Vielzahl von
25 Mikrokanälen als Mikrokanalwärmetauscher ausgebildet. In dem Fall ist die Kühlmittellanze bevorzugt ein in Form von Löchern und / oder Schlitzen perforiertes Rohr, und ist insbesondere in Form eines Flachrohrs vorgesehen.

Wie bereits erwähnt kann insbesondere dann, wenn das Kühlmittel eine bestimmte Reinheit haben muss, als Kühlmittellanze ein Filterschlauch vorgesehen sein, so dass das Kühlmittel vor dem Aufbringen auf die Wärmetauschfläche automatisch von bestimmten Verunreinigungen gereinigt
5 wird.

Für ganz spezielle Anwendungen kann ein erfindungsgemässer Wärmetauscherblock als ein Kombinationsblock aus dem lamellierten Wärmetauscher und dem Mikrokanalwärmetauscher gebildet sein. Das kann zum Beispiel dann sein, wenn mit ein und demselben Wärmetauscherblock an
10 verschiedenen Orten unterschiedliche Bedingungen herrschen und / oder unterschiedliche Wärmeleistungen bereit gestellt werden müssen.

In an sich bekannte Weise kann selbstverständlich zur Erhöhung einer Wärmeübertragungsrate zwischen dem Wärmemittel und dem Transportfluidum zusätzlich eine Kühleinrichtung zur Kühlung des
15 Wärmetauschers, insbesondere ein Lüfter zur Erzeugung bzw. Verstärkung eines Gasstroms des Transportfluidums vorgesehen sein.

Zur Steuerung und / oder Regelung des Wärmetauscherblocks, kann vorteilhaft eine an sich bekannte Ansteuereinheit, insbesondere eine Ansteuereinheit mit einer Datenverarbeitungsanlage zur Ansteuerung einer
20 Kühlmaschine und / oder einer Kühleinrichtung und / oder der Zufuhr des Kühlmittels über die Kühlmittellanze und / oder eines Betriebs- oder Zustandsparameters des Wärmemittels und / oder eines anderen Betriebsparameters des Wärmetauscherblocks vorgesehen sein.

Bevorzugt ist der Wärmetauscher und / oder der gesamte
25 Wärmetauscherblock, aus einem Metall und / oder einer Metalllegierung gefertigt, insbesondere aus einem einzigen Metall oder einer einzigen Metalllegierung, insbesondere aus Edelstahl, im Speziellen aus Aluminium

oder einer Aluminiumlegierung gefertigt, und / oder aus einer Metallkombination, z.B. aus Aluminium und Kupfer gefertigt, wobei bevorzugt als Korrosionsschutz ein Opfermetall vorgesehen ist, und / oder wobei der Wärmetauscherblock zumindest teilweise mit einer Schutzschicht,
5 insbesondere mit einer Korrosionsschutzschicht versehen ist.

Ein erfindungsgemässer Wärmetauscherblock kann z.B. ein Kühler, ein Kondensator oder ein Verdampfer für eine mobile oder stationäre Heizungsanlage, Kühlanlage oder Klimaanlage ist, insbesondere eine Kühler Vorrichtung für eine Maschine, eine Datenverarbeitungsanlage oder für
10 ein Gebäude sein.

Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zur Benetzung eines Wärmetauscherblocks umfassend einen zwischen einer Einströmfläche und einer Ausströmfläche angeordneten Wärmetauscher, so dass zum Austausch von Wärme zwischen einem Transportfluidum und einem den Wärmetauscher
15 durchströmenden Wärmemittel das Transportfluidum über die Einströmfläche einer Wärmeaustauschfläche des Wärmetauschers zugeführt wird, mit der Wärmeaustauschfläche in strömenden Kontakt gebracht wird, und über die Ausströmfläche vom Wärmetauscher wieder weggeführt wird.

Erfindungsgemäss wird am Wärmetauscherblock eine perforierte
20 Kühlmittellanze vorgesehen, und ein Kühlmittel wird über die Kühlmittellanze zwischen zwei Wärmeaustauschflächen des Wärmetauschers eingebracht.

In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist der Wärmetauscher ein lamellierter Wärmetauscher und / oder ein Mikrokanalwärmetauscher, und es wird eine Regulierung einer Benetzungsmenge des Kühlmittels
25 vorgenommen, und wird bevorzugt durch Einstellung eines Arbeitsdrucks des Kühlmittels vorgenommen.

Im Speziellen wird die Benetzung des Wärmetauschers mit Kühlmittel zur Reinigung und / oder zur Erhöhung der Kühlleistung des Wärmetauschers vorgenommen wird.

5 Im Folgenden wird die Erfindung an Hand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen in schematischer Darstellung:

- Fig. 1 ein aus dem Stand der Technik bekannter lamellierter Wärmetauscher;
- Fig. 2 der Wärmetauscher gemäss Fig. 1 im Schnitt;
- 10 Fig. 3 ein aus dem Stand der Technik bekannter Microchannelwärmetauscher;
- Fig. 4 ein erfindungsgemässer Wärmetauscherblock mit einem lamellierten Wärmetauscher;
- Fig. 5 der Wärmetauscher gemäss Fig. 4 im Schnitt;
- 15 Fig. 6 ein erfindungsgemässer Wärmetauscherblock mit einem Microchannelwärmetauscher;
- Fig. 7 eine Kühlmittellanze in Form eines Flachrohrs.

Die Fig. 1 bis 3, die zwei aus dem Stand der Technik bekannte
20 Wärmetauscher zeigen, wurden eingangs bereits ausführlich diskutiert und brauchen daher im folgenden nicht mehr gesondert betrachtet zu werden.

Zur Erinnerung sei nochmals darauf hingewiesen, dass die Merkmale erfindungsgemässer Ausführungsbeispiele mit Bezugszeichen versehen sind, die kein Hochkomma tragen, während die Bezugszeichen in den Fig. 1 bis Fig. 3, die bekannte Wärmetauscher zeigen, mit Hochkomma versehen sind.

- 5 In Fig. 4 ist in perspektivischer Darstellung ein erfindungsgemässer Wärmetauscherblock mit einem lamellierten Wärmetauscher schematisch dargestellt.

Aus Gründen der Übersichtlichkeit ist von dem erfindungsgemässen Wärmetauscherblock gemäss Fig. 4, der im folgenden gesamthaft mit dem
10 Bezugszeichen 1 bezeichnet ist, nur ein lamellierter Wärmetauscher 4, 41 dargestellt. Es versteht sich, dass in der Praxis der Wärmetauscherblock 1 in der Regel in an sich bekannter Weise noch weitere Komponenten hat, wie zum Beispiel Lüfter, weitere Wärmetauscher 4, 41, Sammelleitungen, sowie Zu- und Abfuhrleitungen für ein Wärmemittel 6, das den Wärmetauscher 4, 41
15 zum Austausch von Wärme durchströmt, usw..

Der erfindungsgemässe Wärmetauscherblock 1 gemäss Fig. 4 umfasst einen zwischen einer Einströmfläche 2 und einer Ausströmfläche 3 angeordneten Wärmetauscher 4, 41, so dass zum Austausch von Wärme zwischen einem Transportfluidum 5 und einem den Wärmetauscher 4, 41 im Betriebszustand
20 durchströmenden Wärmemittel 6, das Transportfluidum 5 über die Einströmfläche 2 einer Wärmeaustauschfläche 7 des Wärmetauschers 4, 41 zuführbar ist, mit der Wärmeaustauschfläche 7 in strömenden Kontakt bringbar ist, und über die Ausströmfläche 3 vom Wärmetauscher 4, 41 wieder wegführbar ist. Dabei umfasst gemäss der vorliegenden Erfindung der
25 Wärmetauscherblock 1 eine perforierte Kühlmittellanze 8, so dass ein Kühlmittel 9 über die Kühlmittellanze 8 zwischen zwei Wärmeaustauschflächen 7 des Wärmetauschers 4, 41 einbringbar ist.

In dem speziellen Ausführungsbeispiel der Fig. 4 ist der Wärmetauscher 4 als lamellierter Wärmetauscher 41 ausgebildet. In an sich bekannter Weise sind, wie bereits eingangs bei der Diskussion des Standes der Technik ausführlich beschrieben, Kühlmittleitungen 411 in Ausstanzungen 412 der Kühllamellen 5 413 vorgesehen.

Der lamellierte Wärmetauscher 41 ist somit durch eine Vielzahl von Kühllamellen 413 gebildet, wodurch die Wärmeaustauschfläche 7 massiv erhöht wird. Im Betriebszustand fließt durch die Kühlmittleitungen 411 ein Wärmemittel 6, so dass das Wärmemittel 6 hauptsächlich über die 10 Kühllamellen 413 mit der Umgebung, meist mit der Umgebungsluft 5 Wärme austauschen kann, indem die Umgebungsluft 5 als Transportfluidum 5 zum Transport der Wärme zum Beispiel mit Hilfe eines in Fig. 4 nicht dargestellten Lüfters in Richtung des Pfeils 5 durch den Wärmetauscher 41 transportiert wird.

15 Im Beispiel der Fig. 4 sind nach einem vorgegebenen Schema ausgewählte Kühlmittleitungen 411 aus ihren Ausstanzung 412 entfernt worden, bzw. bei der Herstellung des Wärmetauschers 41 erst gar nicht in die zugehörigen Ausstanzungen 412 eingesetzt worden. Stattdessen sind in diesen Ausstanzungen 412 der Kühllamellen 413 Kühlmittellanzen 8 vorgesehen 20 worden, durch welche Kühlmittel 9, in der Praxis häufig Wasser 9, bevorzugt aber nicht notwendig entmineralisiertes Wasser 9, zwischen zwei Wärmeaustauschflächen 7 des lamellierten Wärmetauschers 41 einbringbar ist. Die Kragen 414, mit welchen ein vorgebbarer Abstand zwischen den Kühllamellen 413 einstellbar ist und durch die die Kühlmittleitungen geführt sind, sind an den Austanzungen 412, durch die die Kühlmittellanzen geführt 25 sind, ebenfalls entfernt worden bzw. bei der Herstellung des Wärmetauschers 41 erst gar nicht eingesetzt worden. Dadurch, dass auf die Kragen 414 an den Kühlmittellanzen 8 verzichtet wird, ist eine optimale Verteilung des Kühlmittels auf den Wärmeaustauschflächen 7 garantiert.

Es versteht sich die Kühlmittellanzen 8 auch in einer separaten Bohrung zusätzlich zu den vorhandenen Kühlmittleitungen 411 in der Kühllamelle 413 vorgesehen sein können. Das hat den grossen Vorteil, dass die Wärmeaustauschleistung des Wärmetauschers 41 durch das Vorhandensein der Kühlmittellanzen 8 praktisch nicht reduziert wird, da die Zahl der Kühlmittleitungen 411 durch das Vorhandensein der Kühlmittellanzen 8 in der Packung der Kühllamellen 413 unverändert bleibt.

Zur Verdeutlichung der Konstruktion des Wärmetauschers 41 gemäss Fig. 4 ist in Fig. 5 noch ein Ausschnitt einer Draufsicht aus Richtung R, wie in Fig. 4 definiert, auf den Wärmetauscher 41 schematisch dargestellt. Wichtig zu bemerken ist, dass an den Austanzungen 412, durch die die Kühlmittellanzen 8 durch die Kühllamellen 413 geführt sind, die Kragen 414 fehlen, während an den Austanzungen 412, durch die die Kühlmittleitungen 411 geführt sind, die Kragen 414 auch bei dem erfindungsgemässen Wärmetauscherblock 1 noch vorhanden sind, wodurch gewährleistet wird, dass die Kühllamellen 413 einen definierten Abstand d einhalten.

Anhand der Fig. 5 ist sehr schön zu erkennen, wie durch die Verwendung der Kühlmittellanzen 8 das Kühlmittel 9 optimal zwischen zwei Wärmeaustauschflächen 7 des Wärmetauschers 41 einbringbar und verteilbar ist.

In Fig. 6 ist ein weiteres sehr wichtiges Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemässen Wärmetauscherblocks 1 teilweise und in perspektivischer Darstellung schematisch dargestellt. Der Wärmetauscher 4 gemäss Fig. 6 ist durch eine Vielzahl von Mikrokanälen 421 als Mikrokanalwärmetauscher 42, wie erwähnt als auch Microchannelwärmetauscher 42 bezeichnet, ausgebildet.

Anstatt kleiner Rohre werden, wie eingangs erläutert, beim Microchannelwärmetauscher 42 Aluminiumstrangpressprofile verwendet, die sehr viele kleine Kanäle mit einem Durchmesser von z.B. etwa 1mm haben. Der Wärmetauscherblock 1 der Fig. 6 ist im Prinzip ein solcher an sich
5 bekannter Microchannel Wärmetauscherblock 1, wobei sich der in Fig. 6 dargestellte erfindungsgemäße Wärmetauscherblock 1 durch die bekannten Wärmetauscherblöcke 1', wie zum Beispiel in Fig. 3 gezeigt, dadurch unterscheidet, dass hier eine in Form eines Flachrohrs 8 ausgestaltete perforierte Kühlmittellanze 8 vorhanden ist, während diese im Stand der
10 Technik bisher unbekannt war.

Der Microchannel Wärmetauscherblock 1 der Fig. 6 ist in an sich bekannter Weise durch zwei oder mehr an sich bekannte Wärmetauscher 42 in Form von Strangpressprofilen 42 gebildet. Gegenüberliegende Strangpressprofile 42 der Fig. 6 sind bevorzugt mit einer wellenförmig ausgebildeten Kühllamelle
15 413 in Wärmekontakt, so dass das Wärmemittel 6, das durch die Mikrokanäle 421 befördert wird, sein Wärme mit dem Transportfluidum 5, bevorzugt Luft 5, die zum Beispiel mit einem nicht dargestellten Lüfter in Richtung der Pfeile 5 durch den Wärmetauscherblock 1 befördert wird, besser austauschen kann.

In der Praxis kann dabei ein Wärmetauscherblock 1, je nach geforderter
20 Wärmeleistung, bereits mit nur einem Paar von Strangpressprofilen 42 als zentrales Wärmeaustauschelement auskommen. Um höhere Wärmeübertragungsleistungen zu erzielen können selbstverständlich in einem einzigen Wärmetauscherblock 1 auch mehrere Strangpressprofile 42 gleichzeitig vorgesehen werden, die in geeigneten Kombinationen zum
25 Beispiel über Zu- und Ableitungen miteinander verbunden, z.B. miteinander verlötet werden, was aus Gründen der Übersichtlichkeit in Fig. 6 nicht dargestellt ist.

Im Wärmetauscherblock 1 der Fig. 6 ist als Kühlmittellanze 8 ein in Form von Löchern 81 und / oder Schlitz 81 perforiertes Flachrohr 8 vorgesehen, das wie dargestellt zwischen zwei Strangpressprofilen eingeschoben ist, so dass Kühlmittel aus dem Flachrohr 8 auf die Wärmeaustauschflächen 7, die wellenförmig zwischen zwei gegenüberliegenden Strangpressprofilen 42 angeordnet sind, aufgebracht werden kann.

Zur Verdeutlichung ist ein solches perforiertes Flachrohr 8 in Fig. 7 nochmals separat dargestellt. Da Flachrohr 8 an der Seite, die den Wärmeaustauschflächen des Wärmeaustauschblocks 1 im Einbauzustand zugewandt ist, mit einer Vielzahl von Perforationen, also Löchern oder Schlitz 8 versehen ist, so dass das Kühlmittel 9 im Betriebszustand optimal auf die Wärmeaustauschflächen aufbringbar ist.

Es versteht sich, dass in bestimmten Fällen anstelle von perforierten Flachrohren 8 auch perforierte Rundrohre 8, perforierte Schläuche 8 oder aber auch Filterschläuche 8, insbesondere Schwitzschläuche 8, oder jede andre Kühlmittellanze 8 vorteilhaft bei einem erfindungsgemässen Wärmetauscherblock 1, auch wenn der Wärmetauscherblock 1 aus Microchannelwärmetauschern 42 aufgebaut ist, eingesetzt werden kann.

Es versteht sich, dass die im Rahmen dieser Anmeldung beschriebenen Ausführungsbeispiele lediglich exemplarisch zu verstehend sind. Das heisst, die Erfindung ist nicht allein auf die beschriebenen speziellen Ausführungsbeispiele beschränkt. Insbesondere sind alle geeigneten Kombinationen der vorgestellten speziellen Ausführungsformen durch die Erfindung ebenfalls abgedeckt.

Patentansprüche

1. Wärmetauscherblock umfassend einen zwischen einer Einströmfläche (2) und einer Ausströmfläche (3) angeordneten Wärmetauscher (4, 41, 42), so dass zum Austausch von Wärme zwischen einem Transportfluidum (5) und einem den Wärmetauscher (4, 41, 42) im Betriebszustand durchströmenden Wärmemittel (6), das Transportfluidum (5) über die Einströmfläche (2) einer Wärmeaustauschfläche (7) des Wärmetauschers (4, 41, 42) zuführbar ist, mit der Wärmeaustauschfläche (7) in strömenden Kontakt bringbar ist, und über die Ausströmfläche (3) vom Wärmetauscher (4, 41, 42) wieder wegführbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Wärmetauscherblock eine perforierte Kühlmittellanze (8) umfasst, so dass ein Kühlmittel (9) über die Kühlmittellanze (8) zwischen zwei Wärmeaustauschflächen (7) des Wärmetauschers (4, 41, 42) einbringbar ist.
- 15 2. Wärmetauscherblock nach Anspruch 1, wobei der Wärmetauscher (4) als lamellierter Wärmetauscher (41) ausgebildet ist, wobei eine Kühlmittelleitung (411) in einer Ausstanzung (412) einer Kühllamelle (413) vorgesehen ist.
- 20 3. Wärmetauscherblock nach Anspruch 2, wobei die Kühlmittellanze (8) in einer separaten Bohrung in der Kühllamelle (413) vorgesehen ist.
4. Wärmetauscherblock nach Anspruch 2 oder 3, wobei eine Kühlmittelleitung (411) entfernt ist und die Kühlmittellanze (8) in der Ausstanzung (412) der Kühllamellen (413) vorgesehen ist.
- 25 5. Wärmetauscherblock nach Anspruch 1, wobei der Wärmetauscher (4) durch eine Vielzahl von Mikrokanälen (421) als Mikrokanalwärmetauscher (42) ausgebildet ist.

6. Wärmetauscherblock nach Anspruch 5, wobei als Kühlmittellanze (8) ein in Form von Löchern (81) und / oder Schlitzen (81) perforiertes Rohr (8), insbesondere Flachrohr (8) vorgesehen ist.
7. Wärmetauscherblock nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei
5 als Kühlmittellanze (8) ein Filterschlauch vorgesehen ist.
8. Wärmetauscherblock nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Wärmetauscherblock als ein Kombinationsblock aus dem lamellierten Wärmetauscher (41) und dem Mikrokanalwärmetauscher (42) gebildet ist.
9. Wärmetauscherblock nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei
10 zur Erhöhung einer Wärmeübertragungsrate zwischen dem Wärmemittel (6) und dem Transportfluidum (5) eine Kühleinrichtung zur Kühlung des Wärmetauschers (4, 41, 42), insbesondere ein Lüfter zur Erzeugung eines Gasstroms vorgesehen ist.
10. Wärmetauscherblock nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei
15 zur Steuerung und / oder Regelung des Wärmetauscherblocks, eine Ansteuereinheit, insbesondere eine Ansteuereinheit mit einer Datenverarbeitungsanlage zur Ansteuerung einer Kühlmaschine und / oder einer Kühleinrichtung und / oder der Zufuhr des Kühlmittels (9) über die Kühlmittellanze (8) und / oder eines Betriebs- oder
20 Zustandsparameters des Wärmemittels (6) und / oder eines anderen Betriebsparameters des Wärmetauscherblocks vorgesehen ist.
11. Wärmetauscherblock nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Wärmetauscher (4, 41, 42) und / oder der gesamte
Wärmetauscherblock, aus einem Metall und / oder einer Metalllegierung
25 gefertigt ist, insbesondere aus einem einzigen Metall oder einer einzigen Metalllegierung, insbesondere aus Edelstahl, im Speziellen aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung gefertigt ist, und / oder aus einer

Metallkombination, z.B. aus Aluminium und Kupfer gefertigt wobei bevorzugt als Korrosionsschutz ein Opfermetall vorgesehen ist, und / oder wobei der Wärmetauscherblock zumindest teilweise mit einer Schutzschicht, insbesondere mit einer Korrosionsschutzschicht versehen ist.

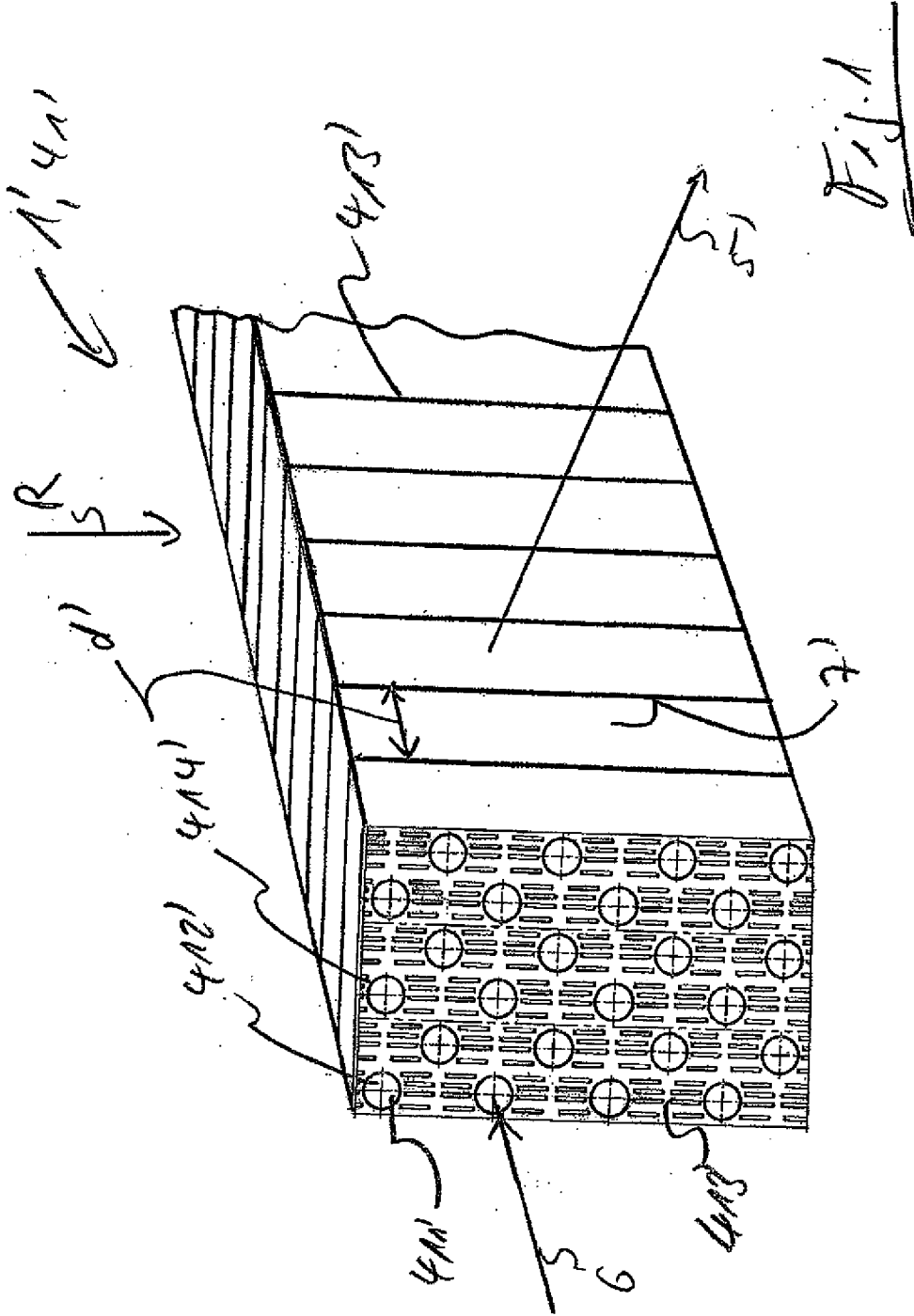
- 5
12. Wärmetauscherblock nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Wärmetauscherblock ein Kühler, ein Kondensator oder ein Verdampfer für eine mobile oder stationäre Heizungsanlage, Kühlanlage oder Klimaanlage ist, insbesondere eine Kühlervorrichtung für eine Maschine, eine Datenverarbeitungsanlage oder für ein Gebäude ist.
- 10
13. Verfahren zur Benetzung eines Wärmetauscherblocks (1) umfassend einen zwischen einer Einströmfläche (2) und einer Ausströmfläche (3) angeordneten Wärmetauscher (4, 41, 42), so dass zum Austausch von Wärme zwischen einem Transportfluidum (5) und einem den Wärmetauscher (4, 41, 42) durchströmenden Wärmemittel (6) das Transportfluidum (5) über die Einströmfläche (2) einer Wärmeaustauschfläche (7) des Wärmetauschers (4, 41, 42) zugeführt wird, mit der Wärmeaustauschfläche (7) in strömenden Kontakt gebracht wird, und über die Ausströmfläche (3) vom Wärmetauscher (4, 41, 42) wieder weggeführt wird, dadurch gekennzeichnet, dass am Wärmetauscherblock (1) eine perforierte Kühlmittellanze (8) vorgesehen wird, und ein Kühlmittel (9) über die Kühlmittellanze (8) zwischen zwei Wärmeaustauschflächen (7) des Wärmetauschers (4, 41, 42) eingebracht wird.
- 15
- 20
- 25 14. Verfahren nach Anspruch 13, wobei der Wärmetauscher (4) ein lamellierter Wärmetauscher (41) und / oder ein Mikrokanalwärmetauscher (42) ist, und eine Regulierung einer Benetzungsmenge des Kühlmittels (9)

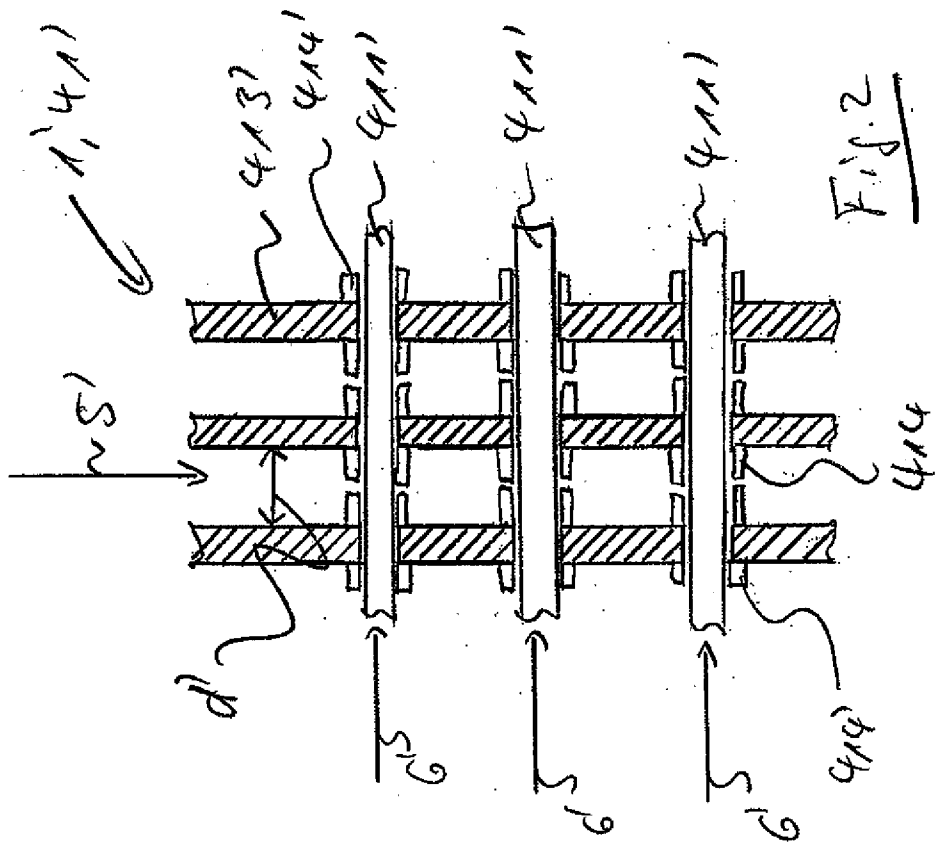
vorgenommen wird, bevorzugt durch Einstellung eines Arbeitsdrucks des Kühlmittels (9) vorgenommen wird.

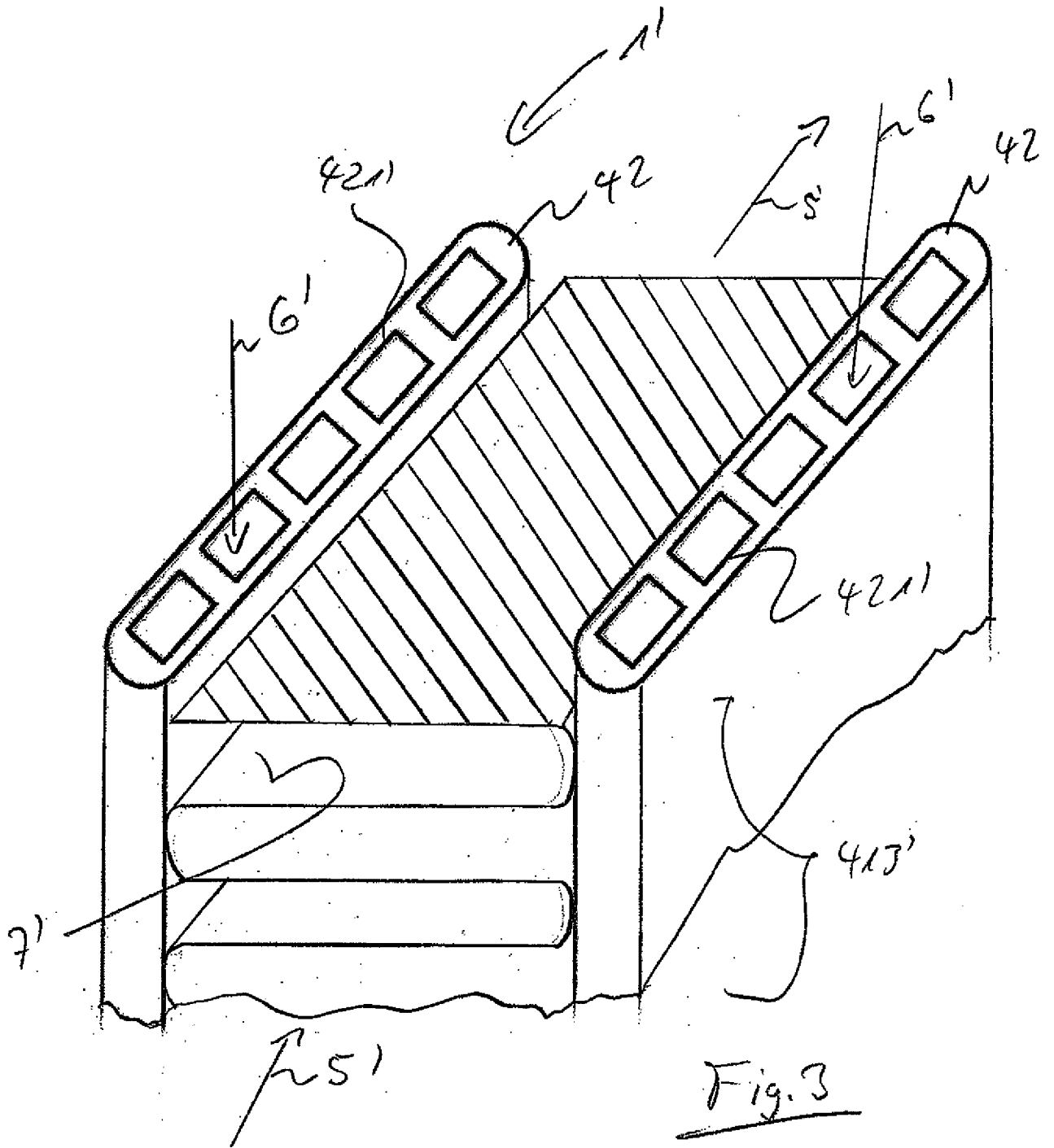
15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, wobei die Benetzung des Wärmetauschers (4, 41, 42) mit Kühlmittel (9) zur Reinigung und / oder zur Erhöhung der Kühlleistung des Wärmetauschers (4, 41, 42) vorgenommen wird.

10

15







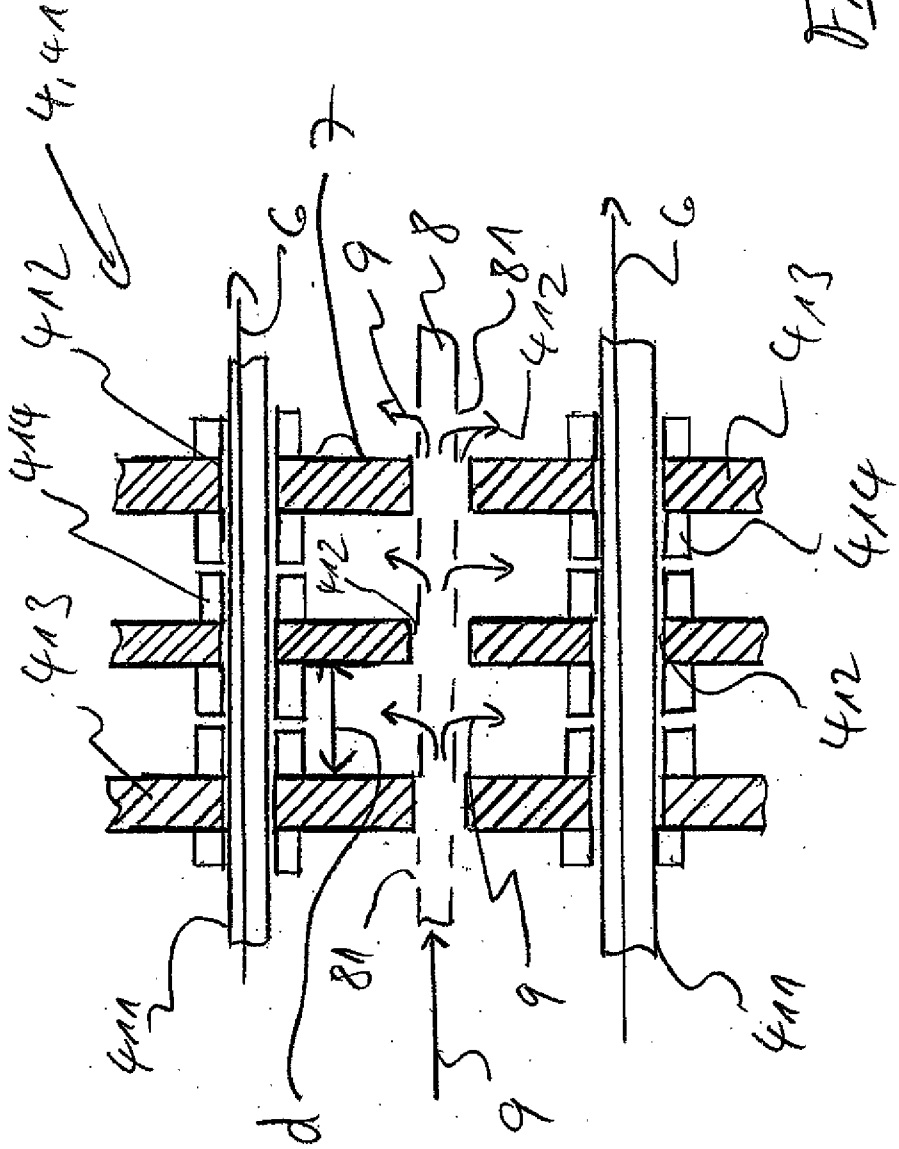


Fig. 5

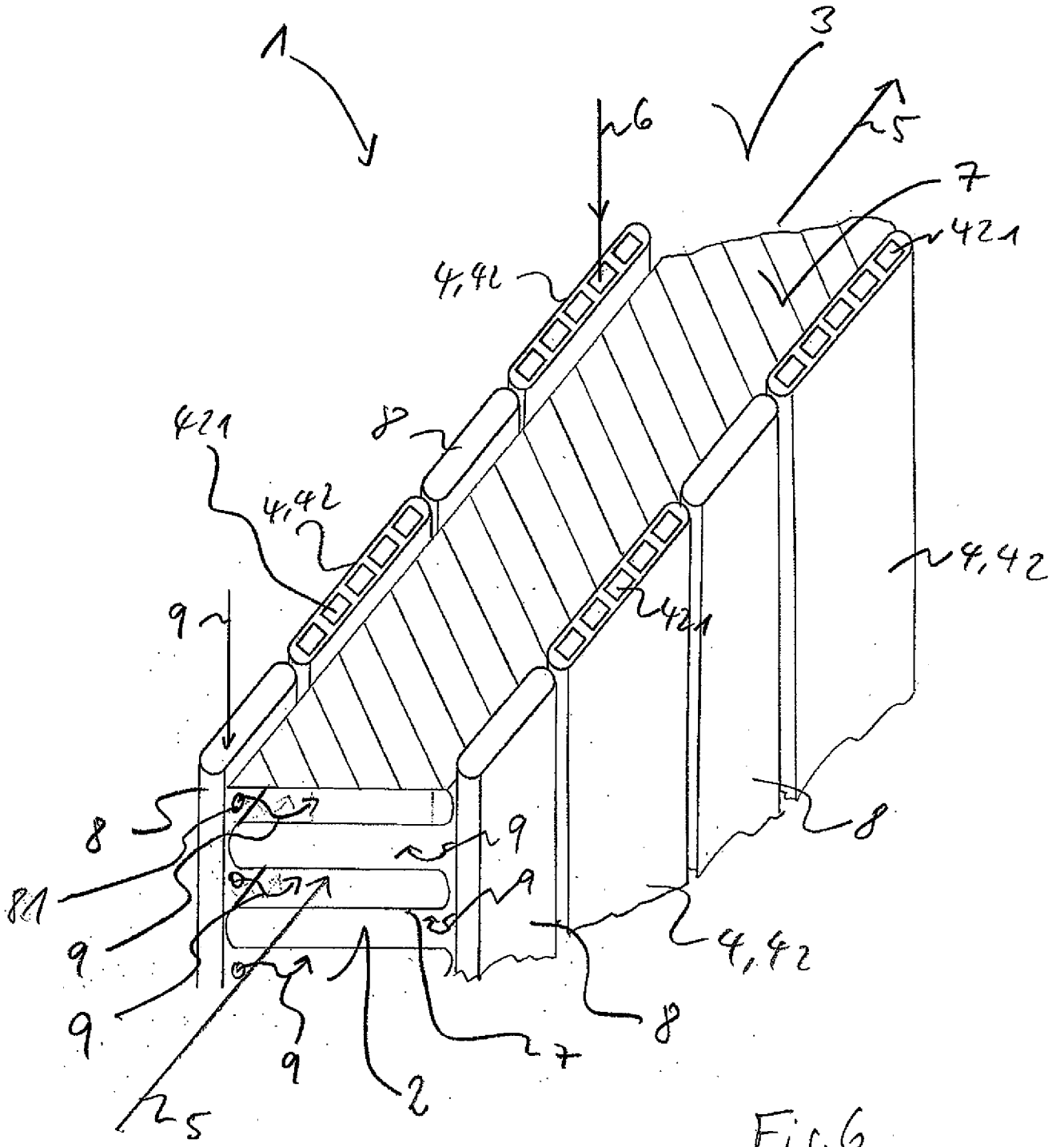


Fig. 6

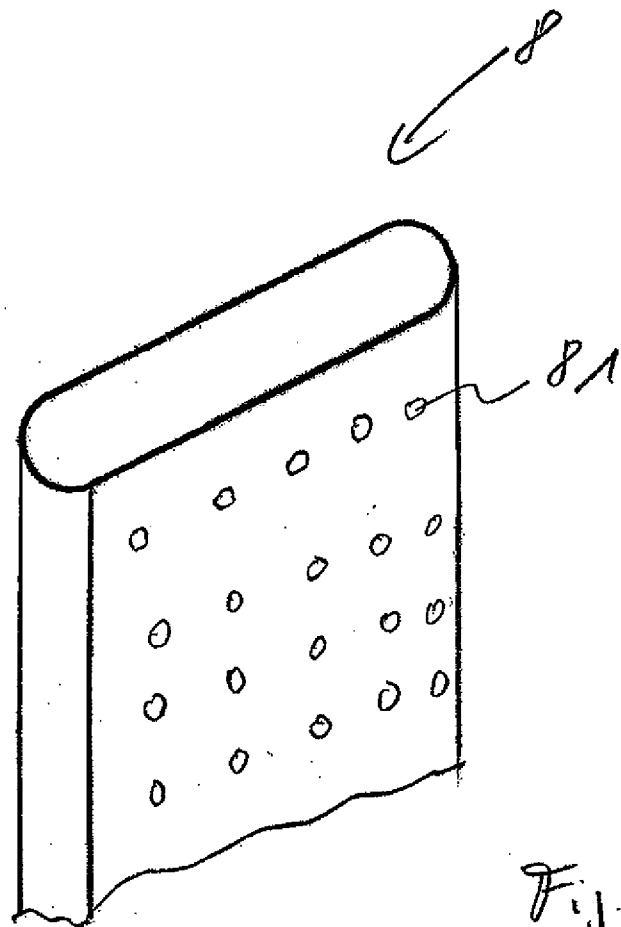


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/057174

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F28D5/00
ADD. F28G1/16

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)
F28D F28F F28G

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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2003/159458 A1 (FANG WEI [TW] ET AL) 28 August 2003 (2003-08-28)	1-3, 9-15
Y	paragraph [0020]; figures 3, 4	7
A		4, 8
Y	WO 03/049844 A (IDALEX TECHNOLOGIES INC [US]) 19 June 2003 (2003-06-19) page 25, lines 23-30; figure 9	7
X	DE 198 04 636 A1 (BEHR GMBH & CO [DE]) 12 August 1999 (1999-08-12)	1, 9-13, 15
Y	the whole document	5, 6, 14
A		8
Y	US 2002/195240 A1 (KRAAY MICHAEL L [US] ET AL) 26 December 2002 (2002-12-26) paragraph [0001]; figures 1-3	5, 6, 14
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family 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.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 Mai 2009

Date of mailing of the international search report

18/05/2009

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Van Dooren, Marc

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/057174

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	DE 100 63 562 A1 (BEHR GMBH & CO [DE]) 27 June 2002 (2002-06-27) the whole document -----	1-3,9, 11-15 8
X	US 5 349 829 A (TSIMERMAN ALEXANDRE [SU]) 27 September 1994 (1994-09-27) column 3, line 25 - column 4; figures 1,2 -----	1,9,12, 13,15
X A	DE 10 2005 030633 A1 (GUENTNER GMBH HANS [DE]) 4 January 2007 (2007-01-04) abstract paragraphs [0041], [0042]; figure 5 -----	1-3,9-15 4,8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/057174

Patent document cited in search report	Publication date	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2003159458	A1	28-08-2003	NONE	
WO 03049844	A	19-06-2003	AU 2002346722 A1 CA 2469648 A1 CN 1633330 A EP 1465721 A1 JP 4081009 B2 JP 2005513392 T MX PA04005714 A RU 2320947 C2	23-06-2003 19-06-2003 29-06-2005 13-10-2004 23-04-2008 12-05-2005 19-04-2005 27-03-2008
DE 19804636	A1	12-08-1999	NONE	
US 2002195240	A1	26-12-2002	CA 2450306 A1 CN 1516804 A EP 1395786 A1 WO 02103270 A1 US 2004134226 A1	27-12-2002 28-07-2004 10-03-2004 27-12-2002 15-07-2004
DE 10063562	A1	27-06-2002	NONE	
US 5349829	A	27-09-1994	NONE	
DE 102005030633	A1	04-01-2007	DE 202005021540 U1	02-10-2008

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/057174

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F28D5/00 ADD. F28G1/16 Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F28D F28F F28G 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, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2003/159458 A1 (FANG WEI [TW] ET AL) 28. August 2003 (2003-08-28)	1-3, 9-15
Y	Absatz [0020]; Abbildungen 3, 4	7
A	-----	4, 8
Y	WO 03/049844 A (IDALEX TECHNOLOGIES INC [US]) 19. Juni 2003 (2003-06-19)	7
	Seite 25, Zeilen 23-30; Abbildung 9	
X	DE 198 04 636 A1 (BEHR GMBH & CO [DE]) 12. August 1999 (1999-08-12)	1, 9-13, 15
Y	das ganze Dokument	5, 6, 14
A	-----	8
Y	US 2002/195240 A1 (KRAAY MICHAEL L [US] ET AL) 26. Dezember 2002 (2002-12-26)	5, 6, 14
	Absatz [0001]; Abbildungen 1-3	

	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *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		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
11. Mai 2009		18/05/2009
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Van Dooren, Marc

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/057174

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X A	DE 100 63 562 A1 (BEHR GMBH & CO [DE]) 27. Juni 2002 (2002-06-27) das ganze Dokument	1-3,9, 11-15 8
X	US 5 349 829 A (TSIMERMAN ALEXANDRE [SU]) 27. September 1994 (1994-09-27) Spalte 3, Zeile 25 - Spalte 4; Abbildungen 1,2	1,9,12, 13,15
X	DE 10 2005 030633 A1 (GUENTNER GMBH HANS [DE]) 4. Januar 2007 (2007-01-04) Zusammenfassung	1-3,9-15
A	Absätze [0041], [0042]; Abbildung 5	4,8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/057174

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2003159458 A1	28-08-2003	KEINE	
WO 03049844 A	19-06-2003	AU 2002346722 A1 CA 2469648 A1 CN 1633330 A EP 1465721 A1 JP 4081009 B2 JP 2005513392 T MX PA04005714 A RU 2320947 C2	23-06-2003 19-06-2003 29-06-2005 13-10-2004 23-04-2008 12-05-2005 19-04-2005 27-03-2008
DE 19804636 A1	12-08-1999	KEINE	
US 2002195240 A1	26-12-2002	CA 2450306 A1 CN 1516804 A EP 1395786 A1 WO 02103270 A1 US 2004134226 A1	27-12-2002 28-07-2004 10-03-2004 27-12-2002 15-07-2004
DE 10063562 A1	27-06-2002	KEINE	
US 5349829 A	27-09-1994	KEINE	
DE 102005030633 A1	04-01-2007	DE 202005021540 U1	02-10-2008