



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 241 425 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.09.2002 Patentblatt 2002/38

(51) Int Cl.7: **F28D 7/00, F01P 3/18**

(21) Anmeldenummer: **02001309.0**

(22) Anmeldetag: **18.01.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Schartmann, Stefan**
52152 Simmerath (DE)

(74) Vertreter: **Maxton, Alfred, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte
Maxton & Langmaack
Postfach 51 08 06
50944 Köln (DE)

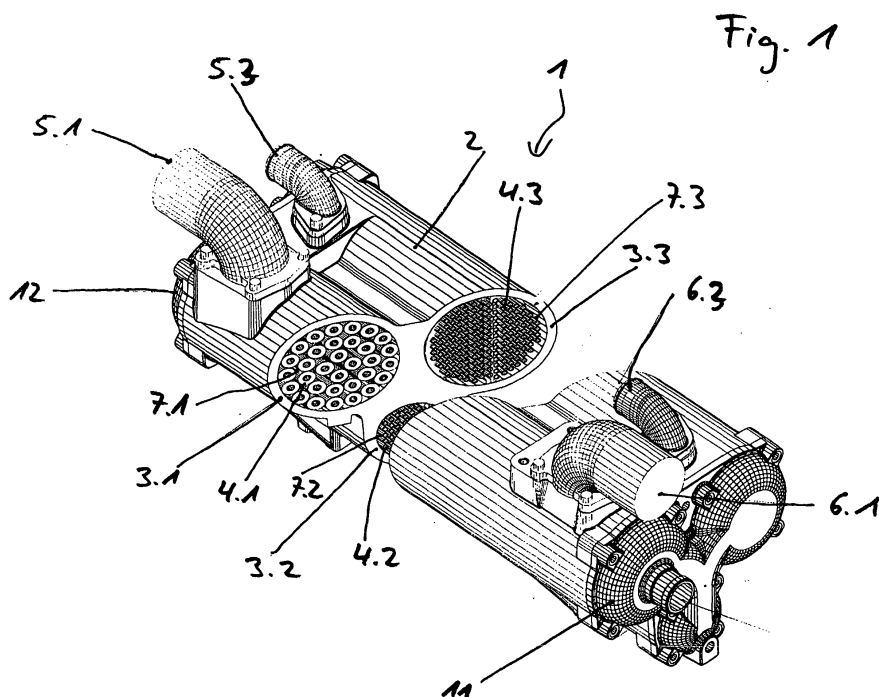
(30) Priorität: **19.01.2001 DE 10102483**

(71) Anmelder: **Eifelwerk Heinrich Stein GmbH**
&Co.KG
54655 Malbergweich (DE)

(54) **Wärmetauscher, insbesondere Kühlersystem für Verbrennungsmotoren**

(57) Wärmetauschersystem (1), insbesondere Kühlersystem für Verbrennungsmotoren, bestehend aus einem Wärmetauscherkörper (2), der wenigstens drei Wärmetauscherkammern (3.1, 3.2, 3.3) aufweist, die jeweils von Kühlmedium transportierenden Rohren (4.1, 4.2, 4.3) in Längsrichtung durchsetzt sind und die jeweils einen Eingang- (5.1, 5.2, 5.3) und einen Ausgangsanschluß (6.1, 6.2, 6.3) für das zu kühlende Me-

dium (7.1, 7.2, 7.3) aufweisen, wobei die an den Enden der Wärmetauscherkammern (3.1, 3.2, 3.3) angeordneten Öffnungen (8.1, 8.2, 8.3, 9.1, 9.2, 9.3) mit jeweils einer Mediumtrennplatte (10.1, 10.2, 10.3) verschlossen sind, wobei die Mediumtrennplatte (10.1, 10.2, 10.3) von den das Kühlmedium transportierenden Rohren (4.1, 4.2, 4.3) durchsetzt ist und die Mediumtrennplatte (10.1, 10.2, 10.3) mit einem Wärmetauscherdeckel (11, 12) abgedeckt ist.



EP 1 241 425 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher, insbesondere ein Kühlersystem für Verbrennungsmotoren.

[0002] Grundsätzlich sind Kühlersysteme bekannt bei denen die zu kühlenden Medien wie beispielsweise Ladeluft, Kraftstoff und Motorkühlwasser gekühlt werden.

[0003] Die bekannten Kühlersysteme sind so aufgebaut, die zu kühlenden Medien in nacheinander geschalteten Kühlern gekühlt werden. Die Kühler sind mittels Rohrleitungen miteinander verbunden, wobei das Kühlmedium mittels Rohrleitungen oder Schläuchen den Kühlern zugeführt wird.

[0004] Das bekannte Kühlersystem weist den Nachteil auf, daß die einzelnen nacheinander geschalteten Kühler mit einem hohen Montageaufwand mittels Rohrleitungen untereinander verbunden werden müssen. Bei einer Verbindung der Kühler mittels Rohren können auch leicht Montagefehler und somit Undichtigkeiten im Rohrleitungssystem auftreten.

[0005] Durch die Notwendigkeit die Kühler mittels Rohrleitungen zu verbinden besteht auch der Nachteil, daß die bekannten Kühlersysteme eine große Baugröße aufweisen. Die steigenden Anzahl von im Motorraum befindlichen Aggregate sowie der Notwendigkeit der Gewichtsreduzierung von Motorkomponenten erfordert die Vermeidung des Einsatzes von Rohrleitungen.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es, einen Wärmetauscher zu schaffen, der die vorstehend beschriebenen Nachteile vermeidet, kostengünstig herzustellen ist und einen zuverlässigen Einsatz gewährleistet.

[0007] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Wärmetauschersystem, insbesondere Kühlersystem für Verbrennungsmotoren, bestehend aus einem Wärmetauscherkörper, der wenigstens drei Wärmetauscherkammern aufweist, die jeweils von Kühlmedium transportierenden Rohren in Längsrichtung durchsetzt sind und die jeweils einen Eingang- und einen Ausgangsanschluß für das zu kühlende Medium aufweisen, wobei die an den Enden der Wärmetauscherkammern angeordneten Öffnungen mit jeweils einer Mediumtrennplatte verschlossen sind, wobei die Mediumtrennplatte von den das Kühlmedium transportierenden Rohren durchsetzt ist und die Mediumtrennplatte mit einem Wärmetauscherdeckel abgedeckt ist.

[0008] In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß das Wärmetauschersystem zur Kühlung von Wasserfahrzeugverbrennungsmotoren und stationären Antrieben, wie z. B. Notstromaggregaten und Pumpenantrieben eingesetzt wird. Als Kühlmedium kann beispielsweise Seewasser eingesetzt werden, daß mittels einer Pumpe angesaugt wird.

[0009] In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß in der Wärmetauscherkammer Ladeluft des Motors in der Wärmetauscherkammer Kraftstoff und in der Wärmetauscherkammer Motorkühlwasser gekühlt wird. Selbstverständlich können auch

andere Medien gekühlt werden und insbesondere die Reihenfolge der Kühlung der Medien kann unterschiedlich sein.

[0010] In zweckmäßiger Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß der Wärmetauscherkörper mit den drei Wärmetauscherkammern einstückig ausgebildet ist. Vorteilhaft ist diese Gestaltung da der Wärmetauscherkörper beispielsweise einfach durch Gießen hergestellt werden kann, welches insbesondere bei größeren Stückzahlen aus wirtschaftlichen Gründen sinnvoll ist.

[0011] In weiterer zweckmäßiger Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß der Wärmetauscherkörper mit den drei Wärmetauscherkammern aus drei miteinander verbundenen Wärmetauscherkammern gebildet ist. Die einzelnen Wärmetauscherkammern können beispielsweise in Abhängigkeit der erforderlichen Größe und Anzahl an Wärmetauscherkammern auf den Anwendungsfall abgestimmt montiert werden, wobei die Wärmetauscherkammern beispielsweise miteinander verschraubt sein können und zusätzlich durch die Wärmetauscherdeckel verbunden sind.

[0012] In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß der Wärmetauscherdeckel eine Abdeckung aufweist, die der Wärmetauscherkammer zugeordnet ist, wobei die Abdeckung einen Kühlmediumeingang aufweist, eine Abdeckung, die der Wärmetauscherkammer zugeordnet ist, ist mittels eines Strömungskanals mit einer Abdeckung verbunden, die der Wärmetauscherkammer zugeordnet ist, wobei die Abdeckung mittels eines Umlenkblechs in die Teilabdeckungen unterteilt ist.

[0013] In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß der Wärmetauscherdeckel eine Abdeckung aufweist, die der Wärmetauscherkammer zugeordnet ist, wobei die Abdeckung mittels eines Strömungskanals mit einer Abdeckung verbunden, die der Wärmetauscherkammer zugeordnet ist und eine Abdeckung vorgesehen ist, die mittels eines Umlenkblechs in die Teilabdeckungen unterteilt ist, wobei die Teilabdeckung einen Kühlmediumausgang aufweist.

[0014] In Abhängigkeit von dem Strömungsweg ist es auch möglich, daß der Kühlmediumeingang und der Kühlmediumausgang in demselben Wärmetauscherdeckel angeordnet sind. Außerdem ist es möglich, daß alle oder bestimmte der Wärmetauscherkammer zugeordneten Abdeckungen im Wärmetauscherdeckel mit einem oder mehreren Umlenkblech versehen sind, so daß alle oder bestimmte Wärmetauscherkammern mehrfach durchströmt werden.

[0015] In zweckmäßiger Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Wärmetauscherdeckel einstückig ausgebildet sind.

[0016] Die Erfindung wird anhand schematischer Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht des Wärmetauschers,

- Fig. 2 eine seitliche Ansicht des Wärmetauschers,
- Fig. 3 eine Ansicht von rechts des in Fig. 2. dargestellten Wärmetauschers,
- Fig. 4 eine Ansicht von links des in Fig. 2. dargestellten Wärmetauschers,
- Fig. 5 eine Draufsicht des Wärmetauschers,
- Fig. 6 einen Schnitt durch den Wärmetauscher entlang der Linie A-A in Fig. 2,
- Fig. 7 einen Schnitt durch den Wärmetauscherdeckel entlang der Linie B-B in Fig. 6,
- Fig. 8 einen Schnitt durch den Wärmetauscherdeckel entlang der Linie C-C in Fig. 6.
- Fig. 9 ein Flußdiagramm des bekannten Wärmetauschers
- Fig. 10 ein Flußdiagramm des erfindungsgemäßen Wärmetauschers

[0017] Fig. 1 zeigt ein Wärmetauschersystem (1), insbesondere Kühlersystem für Verbrennungsmotoren, bestehend aus einem Wärmetauscherkörper (2), der beispielsweise gegossen sein kann.

[0018] Der Wärmetauscherkörper (2) weist drei Wärmetauscherkammern (3.1, 3.2, 3.3) auf. In der Wärmetauscherkammer (3.1) wird Ladeluft des Motors (7.1), in der Wärmetauscherkammer (3.2) Kraftstoff (7.2) und in der Wärmetauscherkammer (3.3) Motorkühlwasser (7.3) gekühlt.

[0019] Die zu kühlenden Medien Ladeluft, Kraftstoff und Motorkühlwasser werden in den jeweiligen Wärmetauscherkammern (3.1, 3.2, 3.3) durch ein Kühlmedium, beispielsweise in Form von Seewasser, welches durch die Rohre (4.1, 4.2, 4.3) geführt wird, gekühlt. Die zu kühlenden Medien werden durch jeweils einen Eingang (5.1, 5.2, 5.3) und einen Ausgangsanschluß (6.1, 6.2, 6.3) in die Wärmetauscherkammern (3.1, 3.2, 3.3) eingebracht. Ein Wärmetauscherdeckel (11, 12) verschließt jeweils das Ende der Wärmetauscherkörpers (2).

[0020] Fig. 2 zeigt eine seitliche Ansicht des Wärmetauschers (2) in der der Ladelufteingang (5.1), der Kraftstoffeingang (5.2), der Motorkühlwassereingang (5.3) sowie der Ladeluftausgang (6.1), der Kraftstoffausgang (6.2) und der Motorkühlwasserausgang (6.3) ersichtlich sind. Weiterhin ist die Flußrichtung des Kühlmediums (Seewasser) in den Kühlmediumeingang (14) und aus dem Kühlmediumausgang (28) ersichtlich.

[0021] Fig. 3 zeigt eine Ansicht von rechts des in Fig. 2. dargestellten Wärmetauschers (2) mit einer Draufsicht auf den Wärmetauscherdeckel (12), der die Wärmetauscherkammern (3.1, 3.2, 3.3) abdeckt, wobei der

Kühlmediumausgang (28) an der Abdeckung (24) angeordnet ist.

[0022] Fig. 4 zeigt eine Ansicht von links des in Fig. 2. dargestellten Wärmetauschers (2) mit einer Draufsicht auf den Wärmetauscherdeckel (11), der die Wärmetauscherkammern (3.1, 3.2, 3.3) abdeckt, wobei der Kühlmediumeingang (14) an der Abdeckung (13) angeordnet ist.

[0023] Fig. 5 zeigt eine Draufsicht des Wärmetauschers 2 mit dem Kühlmediumeingang (14) und dem Kühlmediumausgang (28).

[0024] Fig. 6 zeigt einen Schnitt durch den Wärmetauscher (2) entlang der Linie A-A in Fig. 2. Hierbei wird Seewasser durch den Kühlmediumeingang (14) in die Wärmetauscherkammer (3.1) eingebracht. Die Wärmetauscherkammer (3.1) ist mittels einer Mediumtrennplatte (10.1), die durch die Rohre (4.1) durchsetzt ist, abgeschlossen. Ein Kontakt von Seewasser und der Ladeluft wird somit vermieden. Die Ladeluft wird durch den Ladelufteingang (5.1) eingebracht und umströmt die Seewasser transportierenden Rohre 4.1, wodurch die Ladeluft (7.1) bis zum Ladeluftausgang (6.1) abgekühlt wird, da die Wärme an das Seewasser abgegeben wird.

[0025] Das Seewasser strömt in die Abdeckung (21) des Wärmetauscherdeckels (12) und wird durch den im Deckel (12) angeordneten Strömungskanal (22) in die Abdeckung (23) geleitet. Das Seewasser strömt durch die Wärmetauscherkammer (3.2), um den Kraftstoff (7.2) zu kühlen. Das Seewasser tritt in die Abdeckung (15) des Wärmetauscherdeckels (11) ein und fließt in die Abdeckung (19), die durch die Teilung der Abdeckung (17) mittels des Umlenkbleds (18) gebildet wird.

[0026] Das Seewasser durchströmt nunmehr die Wärmetauscherkammer (3.3) und kühlt das Motorkühlwasser (7.3). In der Abdeckung (26) des Wärmetauscherdeckels (12), die durch die Teilung der Abdeckung (24) mittels des Umlenkbleds (25) gebildet wird, wird das Seewasser in der Fließrichtung umgelenkt und strömt in entgegengesetzter Richtung die Wärmetauscherkammer (3.3).

[0027] In der Abdeckung (20) des Wärmetauscherdeckels (11) erfolgt eine erneute Umlenkung des Seewassers, so daß dieses in entgegengesetzter Richtung die Wärmetauscherkammer (3.3) wieder durchströmt bevor das Seewasser aus dem Kühlmediumausgang (28) austritt.

[0028] Die Führung der Seewasserströmung durch die entsprechend ausgebildeten Wärmetauscherdeckel (11, 12) ermöglicht es, daß keine Rohrleitungen eingesetzt werden müssen, um die Wärmetauscherkammern (3.1, 3.2, 3.3) zu verbinden. Hierdurch wird eine erhebliche Reduzierung des Montageaufwandes erreicht und die Baugröße verringert.

[0029] Fig. 7 zeigt einen Schnitt durch den Wärmetauscherdeckel (11) entlang der Linie B-B in Fig. 6. Das Seewasser strömt durch den Kühlmediumeingang (14) in die Abdeckung (13). Die Abdeckung (13) deckt die Wärmetauscherkammer (3.1) ab. Die Abdeckung (15)

deckt die Wärmetauscherkammer (3.2) ab, wobei das Seewasser aus der Wärmetauscherkammer (3.2) kommend durch den Strömungskanal (16) in die Abdeckung (19) fließt und an dem Umlenkblech (18) umgelenkt wird, um in die Wärmetauscherkammer (3.3) zu fließen. Die aus der Wärmetauscherkammer (3.3) zurück kommende Strömung wird in der Abdeckung (20) umgelenkt und erneut durch die Wärmetauscherkammer (3.3) geleitet.

[0030] Fig. 8 zeigt einen Schnitt durch den Wärmetauscherdeckel (12) entlang der Linie C-C in Fig. 6. Das Seewasser kommt aus der Wärmetauscherkammer (3.1) und wird in der Abdeckung (21) durch den Strömungskanal (22) in die Abdeckung (23) geleitet. Die Abdeckung (23) deckt die Wärmetauscherkammer (3.2) ab. Das Seewasser wird nach der Durchströmung der Wärmetauscherkammer (3.2) aus der Wärmetauscherkammer (3.3) kommend in der Abdeckung (26) an dem Umlenkblech (25) umgelenkt, um erneut in die Wärmetauscherkammer (3.3) zu fließen. Die aus der Wärmetauscherkammer (3.3) zurück kommende Strömung wird in der Abdeckung (27) durch den Kühlmittelausgang (28) abgeführt.

[0031] Fig. 9 zeigt ein Flußdiagramm des bekannten Wärmetauschers, der aus drei nacheinander geschalteten Wärmetauscherkammern (3.1, 3.2, 3.3) gebildet ist. Das Kühlmedium tritt in die Wärmetauscherkammer (3.1) ein und durchströmt nacheinander die weiteren Wärmetauscherkammern (3.2, 3.3), wobei es notwendig ist die Wärmetauscherkammern mittels Rohrleitungen (26.1, 26.2) zu verbinden. Durch das Verbinden der Wärmetauscherkammern entsteht ein erheblicher Montageaufwand.

[0032] Fig. 10 zeigt ein Flußdiagramm des erfindungsgemäßen Wärmetauschers (1), wobei Kühlmedium durch den Kühlmediumeingang (14) durch die Wärmetauscherkammern (3.1, 3.2, 3.3) geleitet wird und am Kühlmediumausgang (28) austritt. In der Wärmetauscherkammer (3.1) wird Ladeluft (7.1), in der Wärmetauscherkammer (3.2) wird Kraftstoff (7.2) und in der Wärmetauscherkammer (3.3) wird Motorkühlwasser (7.3) gekühlt. Der Kern der Erfindung ist, daß es nicht notwendig ist die Wärmetauscherkammern (3.1, 3.2, 3.3) mittels Rohren zu verbinden, da dieses durch die erfindungsgemäß ausgestalteten Wärmetauscherdeckel erfolgt, die die notwendigen Strömungskanäle und Umlenkbleche aufweisen. Es ist auch möglich, daß zwei oder mehr als drei Wärmetauscherkammern in einem Wärmetauscherkörper (2) integriert werden und durch entsprechend angepaßte Wärmetauscherdeckel (11, 12) abgedeckt werden.

[0033] Im Gegensatz zu dem aus Fig. 9 bekannten Wärmetauscher ist es mit dem erfindungsgemäßen Wärmetauscher 1 möglich, daß die Wärmetauscherkammer (3.3) mehrfach durchströmt wird durch den Einsatz von Umlenkblechen in den Wärmetauscherdeckeln. Es ist selbstverständlich auch möglich, das alle oder bestimmte Wärmetauscherkammern mehrfach

durchströmt werden, indem die Wärmetauscherdeckel auch im Bereich der Öffnungen der Wärmetauscherkammern (3.2, 3.3) mit Umlenkblechen versehen werden.

Patentansprüche

1. Wärmetauschersystem (1), insbesondere Kühlersystem für Verbrennungsmotoren, bestehend aus einem Wärmetauscherkörper (2), der wenigstens drei Wärmetauscherkammern (3.1, 3.2, 3.3) aufweist, die jeweils von Kühlmedium transportierenden Rohren (4.1, 4.2, 4.3) in Längsrichtung durchsetzt sind und die jeweils einen Eingang- (5.1, 5.2, 5.3) und einen Ausgangsanschluß (6.1, 6.2, 6.3) für das zu kühlende Medium (7.1, 7.2, 7.3) aufweisen, wobei die an den Enden der Wärmetauscherkammern (3.1, 3.2, 3.3) angeordneten Öffnungen (8.1, 8.2, 8.3, 9.1, 9.2, 9.3) mit jeweils einer Mediumtrennplatte (10.1, 10.2, 10.3) verschlossen sind, wobei die Mediumtrennplatte (10.1, 10.2, 10.3) von den das Kühlmedium transportierenden Rohren (4.1, 4.2, 4.3) durchsetzt ist und die Mediumtrennplatte (10.1, 10.2, 10.3) mit einem Wärmetauscherdeckel (11, 12) abgedeckt ist.
2. Wärmetauschersystem (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Wärmetauschersystem (1) zur Kühlung von Wasserfahrzeugverbrennungsmotoren und stationären Antrieben, wie z. B. Notstromaggregaten und Pumpenantrieben eingesetzt wird.
3. Wärmetauschersystem (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** in der Wärmetauscherkammer (3.1) Ladeluft des Motors (7.1), in der Wärmetauscherkammer (3.2) Kraftstoff (7.2) und in der Wärmetauscherkammer (3.3) Motorkühlwasser (7.3) gekühlt wird.
4. Wärmetauschersystem (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Wärmetauscherkörper 2 mit den drei Wärmetauscherkammern (3.1, 3.2, 3.3) einstückig ausgebildet ist.
5. Wärmetauschersystem (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Wärmetauscherkörper 2 mit den drei Wärmetauscherkammern (3.1, 3.2, 3.3) aus drei miteinander verbundenen Wärmetauscherkammern (3.1, 3.2, 3.3) gebildet ist.
6. Wärmetauschersystem (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Wärmetauscherdeckel (11) eine Abdeckung (13) aufweist, die der Wärmetauscherkammer (3.1) zu-

geordnet ist, wobei die Abdeckung (13) einen Kühlmediumeingang (14) aufweist, eine Abdeckung (15), die der Wärmetauscherkammer (3.2) zugeordnet ist, ist mittels eines Strömungskanaals (16) mit einer Abdeckung (17) verbunden, die der Wärmetauscherkammer (3.3) zugeordnet ist, wobei die Abdeckung (17) mittels eines Umlenkblechs (18) in die Teilabdeckungen (19, 20) unterteilt ist.

7. Wärmetauschersystem (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Wärmetauscherdeckel (12) eine Abdeckung (21) aufweist, die der Wärmetauscherkammer (3.1) zugeordnet ist, wobei die Abdeckung (21) mittels eines Strömungskanaals (22) mit einer Abdeckung (23) verbunden, die der Wärmetauscherkammer (3.2) zugeordnet ist und eine Abdeckung (24) vorgesehen ist, die mittels eines Umlenkblechs (25) in die Teilabdeckungen (26, 27) unterteilt ist, wobei die Teilabdeckung (27) einen Kühlmediumausgang (28) aufweist.
8. Wärmetauschersystem (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Wärmetauscherdeckel (11, 12) einstückig ausgebildet sind.
9. Wärmetauschersystem (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Wärmetauscherkammern (3.1, 3.2, 3.3) eine identische oder unterschiedliche Größe aufweisen.

35

40

45

50

55

Fig. 1

