



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 3 392 591 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
24.10.2018 Patentblatt 2018/43

(51) Int Cl.:

F28D 7/10 (2006.01)

F28F 1/36 (2006.01)

F28G 3/02 (2006.01)

F28G 3/08 (2006.01)

F28G 3/10 (2006.01)

F28D 21/00 (2006.01)

F28G 3/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 18166259.4

(22) Anmeldetag: 09.04.2018

(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**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(30) Priorität: 12.04.2017 AT 1512017

(71) Anmelder: **Brandstetter, Johann**
1170 Wien (AT)

(72) Erfinder: **Brandstetter, Johann**
1170 Wien (AT)

(74) Vertreter: **Babeluk, Michael**
Florianigasse 26/3
1080 Wien (AT)

(54) WÄRMETAUSCHER

(57) Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher mit zumindest einem Außenrohr (1), einem Mittelrohr (2) und einem länglichen Innenkörper (3), wobei der Innenkörper (3) im Inneren des Mittelrohrs (2) angeordnet ist und sich über zumindest einen Teil der Länge des Mittelrohrs (2) erstreckt und das Mittelrohr (2) im Inneren des Außenrohrs (1) angeordnet ist und sich das Mittelrohr (2) über zumindest einen Teil der Länge des Außenrohrs (1) erstreckt. Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist damit,

einen Wärmetauscher bereitzustellen, der eine geringe Anfälligkeit auf Verstopfungen aufweist. Dies wird dadurch gelöst, dass zumindest in einem inneren Zwischenraum (5) zwischen Innenkörper (3) und Mittelrohr (2) oder in einem äußeren Zwischenraum (4) zwischen Mittelrohr (2) und Außenrohr (1) zumindest eine Reinigungsleine angeordnet ist, und dass das Mittelrohr (2) in Bezug zum Innenkörper (3) und/oder zum Außenrohr (1) drehbar ist.

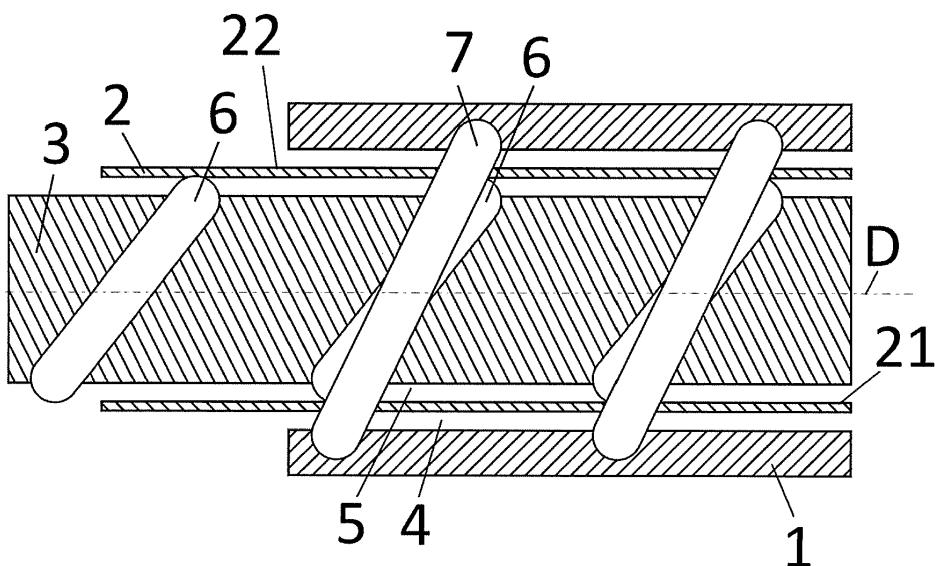


Fig. 1b

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher mit den Merkmalen des einleitenden Teils von Anspruch 1. Es betrifft auch ein Verfahren mit den Merkmalen des einleitenden Teils von Anspruch 15.

[0002] In der US 2015300746 A1 wird ein Wärmetauscher der beschriebenen Art offenbart, wobei in den Zwischenräumen zwischen Außenrohr und Mittelrohr, bzw. Mittelrohr und Innenkörper Leitkörper angeordnet sind, die die Flüssigkeiten zum Wärmeaustausch spiralförmig entlang der Hauptachse führen. Dadurch wird der von der Flüssigkeit zurückgelegte Weg verlängert und der Wärmetauscher kann kurz und kompakt ausgeführt werden. Solche Wärmetauscher können auch zur Erwärmung von Frischwasser durch Abwasser verwendet werden, wobei eine in einem Zwischenraum geführte Flüssigkeit das Frischwasser und die andere im anderen Zwischenraum geführte Flüssigkeit das Abwasser darstellt. Insbesondere bei Duschen oder anderen Nasszellen kann ein solcher Wärmetauscher eingesetzt werden. Nachteilig bei solchen Ausführungsformen ist jedoch, dass sie durch das Abwasser leicht verschmutzen, bzw. sich Ablagerungen in den Zwischenräumen bilden, die nicht durch den Durchfluss mitgerissen werden. Dadurch kann es schnell zu Verstopfungen kommen, weshalb enge Wartungsintervalle einzuhalten sind.

[0003] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist damit, einen Wärmetauscher bereitzustellen, der eine geringe Anfälligkeit auf Verstopfungen aufweist.

[0004] Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß mit einer Vorrichtung und einem Verfahren nach den unabhängigen Ansprüchen.

[0005] Bevorzugte und vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0006] Durch die Anordnung der Reinigungslipe und das Drehen des Mittelrohrs kann eine Reinigung der Wände im Wärmetauscher erreicht werden. Die Reinigungslipe sind in der Regel an einem angrenzenden Rohr oder dem Innenkörper befestigt. Die Reinigungslipe sind vorzugsweise so ausgebildet, dass sie im Falle des äußeren Zwischenraums entweder auf Außenrohr oder Mittelrohr angebracht sind und das jeweils andere Rohr berühren, bzw. dass sie im Falle des inneren Zwischenraums entweder auf Innenkörper oder Mittelrohr angebracht sind und das jeweils andere Element berühren. Dadurch wird durch die Reinigungslipe an der Wand, die sie berührt, entlangbewegt und schabt diese ab. So werden Ablagerungen gelöst, welche durch den Flüssigkeitsstrom abtransportiert werden. Dadurch werden die Wartungsintervalle verlängert und die Gefahr von Verstopfungen gesenkt.

[0007] Zusätzlich kann der Reinigungslipe noch die Strömung des im Zwischenraum fließenden Flüssigkeit verändern. Diese strömungsleitenden Eigenschaften können ausgenutzt werden, indem die Reinigungslipe so geformt wird, dass sich günstige Strömungen erge-

ben. Beispielsweise kann dadurch eine Durchmischung der Flüssigkeit oder die Verlängerung des Strömungswegs erreicht werden. Dies verbessert die Wärmeübertragung.

[0008] Dabei kann durch einen Antrieb das Mittelrohr gedreht werden, während das Außenrohr und Innenkörper fest mit der Umgebung verbunden sind. Alternativ kann auch das Mittelrohr mit der Umgebung fest verbunden sein, und Außenrohr und Innenkörper gedreht werden.

[0009] Besonders beim Führen von Abwässern in beiden Zwischenräumen ist es vorteilhaft, wenn zumindest im inneren Zwischenraum als auch im äußeren Zwischenraum zumindest je eine Reinigungslipe angeordnet ist. Dadurch können beide Zwischenräume ausreichend gereinigt werden.

[0010] Das Mittelrohr ist vorzugsweise aus Kupfer gefertigt, da dieses eine hohe Wärmeübertragung ermöglicht. Durch die Ausführung als Rohr mit kreisförmigem Querschnitt wird eine hohe Druckstabilität erreicht, wodurch eine Verformung durch die Kraft der strömenden Flüssigkeiten und durch den Verdrehvorgang verhindert wird.

[0011] Vorteilhaft ist weiters, wenn zumindest eine Reinigungslipe als elastisches Hohlprofil und/oder als Bürste ausgeführt ist. Beide Ausführungsformen passen sich an die Form der Wand an, die sie berühren und reinigen sollen. Es können selbstverständlich auch mehrere Reinigungslipe verschiedene Ausführungsformen zur Anwendung kommen, bzw. eine Reinigungslipe ihre Form entlang ihrer Längserstreckung ändern. Insbesondere, wenn die zu reinigende Wand Erhöhungen oder Vertiefungen aufweist, können Bürstenausführungen vorteilhaft sein.

[0012] Die Reinigungslipe können in oder an der Wand des Außenrohrs, Mittelrohrs oder Innenkörpers angebracht sein, wobei diese Wände auch Vertiefungen oder Nuten aufweisen können, um die Reinigungslipe teilweise aufzunehmen und zu befestigen.

[0013] Weiter kann vorgesehen sein, dass der Innenkörper als Zylinder ausgeführt ist. Dies ist eine einfache Ausführungsform, bei der der Abstand zwischen Innenkörper und Mittelrohr im Querschnitt gleich ausgeführt sein kann, wenn das Mittelrohr einen kreisförmigen Querschnitt aufweist. Darüber hinaus können so Reinigungslipe des Mittelrohrs gut über die Mantelfläche des Innenkörpers bewegt werden.

[0014] Vorteilhaft ist, wenn im inneren Zwischenraum eine erste Flüssigkeit zum Wärmeaustausch in eine Richtung im Wesentlichen entlang der Drehachse des Mittelrohrs und im äußeren Zwischenraum eine zweite Flüssigkeit zum Wärmeaustausch in die entgegengesetzte Richtung im Wesentlichen entlang der Drehachse fließt. Dadurch kann der Wärmetauscher im Gegenstromprinzip angewendet werden, was vorteilhaft ist. Dies kann beispielsweise vorsehen, dass an einem Ende des Wärmetauschers ein äußerer Einlass zum äußeren Zwischenraum und ein innerer Auslass zum in-

ren Zwischenraum, sowie an einem zweiten, gegenüberliegenden Ende ein äußerer Auslass zum äußeren Zwischenraum und ein innerer Einlass zum inneren Zwischenraum vorgesehen ist.

[0015] Um eine besonders vollständige Reinigung zu ermöglichen, kann vorgesehen sein, dass sich zumindest eine Reinigungsleitung über zumindest einen Großteil der Länge des Mittelrohrs erstreckt. Besonders vorteilhaft ist, wenn sie sich über die gesamte Länge des Mittelrohrs erstreckt. Ist die Reinigungsleitung im äußeren Zwischenraum angeordnet und erstreckt sich das Außenrohr über das Mittelrohr hinweg, so kann es auch vorteilhaft sein, die Reinigungsleitung länger als das Mittelrohr auszuführen, insbesondere, wenn sie am Mittelrohr angebracht ist. Gleiches gilt in Respektive zum inneren Zwischenraum, bzw. wenn der Innenkörper länger ausgeführt ist als das Mittelrohr.

[0016] Vorteilhaft ist weiters, wenn zumindest eine Reinigungsleitung entlang der Drehachse des Mittelrohrs schraubenförmig angeordnet ist. Die Reinigungsleitung wirkt so auch als strömungsleitendes Element und verlängert den Weg der Flüssigkeiten. Besonders vorteilhaft ist, wenn in beiden Zwischenräumen entsprechende Reinigungsleitungen vorgesehen sind. Die Flüssigkeiten sind so gezwungen, das Mittelrohr schraubenförmig zu umströmen.

[0017] Um die Verdrehung zu ermöglichen, kann vorgesehen sein, dass das Mittelrohr einen Zahnkranz aufweist, in den ein Getriebe eines in Bezug auf das Außenrohr und/oder den Innenkörper unbeweglichen Motors eingreift. Dabei kann das Getriebe ein Schneckengetriebe sein, wobei die Schneckenwelle am Motor befestigt ist, welcher mit dem Innenkörper und/oder dem Außenrohr fest verbunden, beispielsweise in Drehrichtung des Mittelrohrs angeflanscht ist. Der Zahnkranz kann an der Innenseite oder der Außenseite des Mittelrohrs angebracht sein.

[0018] Weiters kann vorgesehen sein, dass das Außenrohr zumindest einen radial angeordneten, zum äußeren Zwischenraum führenden Außenrohranschluss im Bereich eines Endes des Außenrohrs aufweist. Dieser Außenrohranschluss kann als Einlass und als Auslass dienen. Besonders vorteilhaft ist, wenn in den Bereichen beider Enden des Außenrohrs entsprechende Außenrohranschlüsse angebracht sind. Es kann aber auch vorteilhaft sein, einen entsprechenden Außenrohranschluss nicht im Bereich eines Endes anzutun, beispielsweise wenn das Außenrohr nur teilweise als Wärmetauscher dieser Art verwendet wird.

[0019] Um eine Abdichtung zu ermöglichen, kann vorgesehen sein, dass zwischen Außenrohranschluss und dem Ende des Außenrohrs ein äußerer Radial-Wellendichtring zwischen Außenrohr und Mittelrohr angeordnet ist. Dadurch wird an dieser Seite der äußere Zwischenraum dicht abgeschlossen.

[0020] Weiters ist vorteilhaft, wenn zwischen dem äußeren Radial-Wellendichtring und dem Ende des Außenrohrs ein äußeres Lager zwischen Außenrohr und Mit-

telrohr angeordnet ist. Dadurch kommt das äußere Lager nicht mit der ersten Flüssigkeit in Berührung und wird vor Korrosion geschützt.

[0021] Es kann auch vorgesehen sein, dass der Innenkörper zumindest im Bereich eines Endes des Innenkörpers zumindest einen Innenkörperanschluss (10) aufweist, der den inneren Zwischenraum mit einer Deckfläche des Innenkörpers verbindet. Dadurch wird auf einfache Art ein Zufluss oder Abfluss ermöglicht, ohne dass die Drehbewegung gestört wird.

[0022] Weiters ist es von Vorteil, wenn zwischen einer zum inneren Zwischenraum führenden Öffnung des Innenkörpers und dem Ende des Innenkörpers ein innerer Radial-Wellendichtring zwischen Innenkörper und Mittelrohr angeordnet ist. Damit wird auch der innere Zwischenraum an diesem Ende begrenzt und es kann Platz für Lager, sowie der Antrieb ohne Berührung mit der zweiten Flüssigkeit geschaffen werden.

[0023] Es kann auch vorgesehen sein, dass zwischen dem inneren Radial-Wellendichtring und dem Ende des Innenkörpers ein inneres Lager zwischen Innenkörper und Mittelrohr angeordnet ist. Dadurch kommt auch das innere Lager nicht mit der zweiten Flüssigkeit in Berührung und wird vor Korrosion geschützt.

[0024] Um die Strömungen der Flüssigkeiten zu lenken, kann vorgesehen sein, dass zumindest an einer dem inneren Zwischenraum oder äußeren Zwischenraum zugewandten Wand des Außenrohrs, Mittelrohrs oder Innenkörpers zumindest eine Strömungsleitrippe angeordnet ist. Diese Strömungsleittrippen können unterschiedlichste Formen aufweisen, wobei vorzugsweise gleich geformte Strömungsleittrippen in einem Querschnitt entlang der Drehachse gleichförmig und über den gesamten Querschnitt auf der Wand verteilt angeordnet sind. Sie können nur kurz ausgeführt sein und sich nur über eine begrenzte Länge des Wärmetauschers erstrecken. Die Strömungsleittrippen können auch zur Leitung der Medien im Inneren des Strömungskanals dienen und können sich auch über die gesamte Länge des Wärmetauschers erstrecken. Insbesondere dann, wenn die Reinigungsleitungen nicht schraubenförmig sondern parallel sind.

[0025] In einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass zumindest eine erste Reinigungsleitung (6) an dem Innenkörper angeordnet ist und zumindest eine zweite Reinigungsleitung an der Innenseite des Außenrohrs angeordnet ist und die erste Reinigungsleitung (6) und zweite Reinigungsleitung das Mittelrohr berühren. Dadurch können sowohl die Innenwand als auch die Außenwand des Mittelrohrs durch die Reinigungsleitungen gereinigt werden.

[0026] Weiters kann es vorteilhaft sein, wenn zumindest eine dritte Reinigungsleitung und eine vierte Reinigungsleitung an dem Mittelrohr angeordnet ist und die dritte Reinigungsleitung den Innenkörper und die vierte Reinigungsleitung das Außenrohr berühren. Somit kann die innere Wand des Außenrohrs und die Mantelwand des Innenkörpers gereinigt werden. Insbesondere wenn so-

wohl erste, zweite, dritte und vierte Reinigungsliпpen vorgesehen sind, ist es sinnvoll, dass die Verdrehung des Mittelrohrs nur zu einem gewissen Winkel durchgeführt wird, und danach die Drehrichtung umgekehrt wird. Dadurch kann vermieden werden, dass sich die Reinigungsliпpen der gleichen Zwischenräume gegenseitig überwinden m ussen.

[0027] Vorteilhaft ist weiters, wenn entlang der Drehachse (D) des Mittelrohrs (2) vor und/oder nach dem Wärmetauscher zumindest zwei weitere Wärmetauscher einer Wärmepumpe angeordnet sind. Dadurch können also mehrere W rmetauschereinheiten hintereinander angeordnet werden, die sich des gleichen Au senrohrs, Mittelrohrs und Innenkörpers bedienen können. Beispielsweise könnten drei Wärmetauscher der beschriebenen Art hintereinander angeordnet werden, wobei einer zum Wärmetausch zwischen der ersten und der zweiten Flüssigkeit, einer zum Wärmetausch zwischen der ersten Flüssigkeit und einer Kompressionsflüssigkeit, und einer zum Wärmetausch zwischen der zweiten Flüssigkeit und der Kompressionsflüssigkeit dient. Dadurch kann zum Beispiel warmes Abwasser kaltes Frischwasser erwärmen, danach durch die Kompressionsflüssigkeit weiter abgekühlt werden und das Frischwasser nach der Erwärmung durch das Abwasser durch die Kompressionsflüssigkeit weiter erwärmt werden. Dies verbessert den Wärmetransport.

[0028] Ist in beiden Zwischenräumen zumindest je eine Reinigungsliпpe angeordnet, die gegeneinander nicht drehbar sind, so ist es besonders vorteilhaft, wenn zumindest diese beiden Reinigungsliпpen über zumindest den Großteil ihrer L ngserstreckungen radial zur Drehachse keinen Winkelunterschied aufweisen. Dadurch liegen sie im Querschnitt mit der Drehachse auf einer Linie, sprich sie liegen im Querschnitt auf der gleichen radialen Achse. Die Reinigungsliпpen erzwingen damit einen "perfekten" Gegenstrom durch die Lenkung der Flüssigkeiten. Dies verbessert weiter die W rmevertragung.

[0029] Es kann vorgesehen sein, dass das Wasser filtriert oder anderwertig behandelt wird, bevor es in den äuſseren oder inneren Zwischenraum geleitet wird. Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass eine Zerkleinerungseinheit vorgesehen ist, die beispielsweise Haare im Wasser zerkleinert und damit die Verstopfungsgefahr verringert. Insbesondere wenn es sich um Abwasser handelt, das durch den Wärmetauscher geführt wird, ist eine Behandlung vor der Einleitung vorteilhaft.

[0030] In der Folge wird die Erfindung anhand nicht einschränkender Figuren näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1a einen Querschnitt einer ersten Ausführungsform;

Fig. 1b eine schematische Darstellung eines Teils der ersten Ausführungsform, entlang einer Drehachse D;

Fig. 2 einen Längsschnitt eines Teils der ersten Aus-

führungsform;

Fig. 3 einen Querschnitt einer zweiten Ausführungsform;

Fig. 4a einen Querschnitt einer dritten Ausführungsform in einer ersten Drehstellung;

Fig. 4b einen Querschnitt der dritten Ausführungsform in einer zweiten Drehstellung;

Fig. 5 einen Längsschnitt einer vierten Ausführungsform von insgesamt drei Wärmetauschern.

[0031] Fig. 1a und Fig. 1b zeigen eine erste Ausführungsform mit einem Au senrohr 1, einem Mittelrohr 2 und einem zylindrischen Innenkörper 3, die konzentrisch um eine Drehachse D des Mittelrohrs 2 ineinander angeordnet sind. Alle drei Bauteile weisen einen kreisrunden Querschnitt auf, und zwischen Au senrohr 1 und Mittelrohr 2 wird ein  u sserer Zwischenraum 4 und zwischen Mittelrohr 2 und Innenkörper 3 ein innerer Zwischenraum 5 definiert, die im Querschnitt einheitliche Dicken aufweisen.

[0032] Der Innenkörper 3 weist eine Nut auf, in die eine erste Reinigungsliпpe 6 angebracht ist, welche die Innenwand 21 des Mittelrohrs 2 ber uhrt. Der Au senring 1 weist ebenso eine Nut auf, in die eine zweite Reinigungsliпpe 7 angebracht ist, welche die Au senwand 22 des Mittelrohrs 2 ber uhrt. Damit können bei Verdrehung des Mittelrohrs 2 in Bezug zum Innenkörper 3 und Au senrohr 1 die erste und zweite Reinigungsliпpe 6,7 an den Wänden 21, 22 des Mittelrohrs 2 entlanggleiten und diese von Belag reinigen.

[0033] Die erste Reinigungsliпpe 6 und zweite Reinigungsliпpe 7 sind als Hohlprofile, aus elastischem Kunststoff oder Gummi und schraubenförmig entlang der Drehachse D angeordnet. Da beide Reinigungsliпpen 6,7 das Mittelrohr 2 ber uhren zwingen sie eine im inneren Zwischenraum 5 fließende erste Flüssigkeit und im  u sseren Zwischenraum 4 fließende zweite Flüssigkeit zu einem schraubenförmigen Fluss entlang der Drehachse D. Dadurch wird der Weg der Flüssigkeiten verlängert und die Strömungsgeschwindigkeit erhöht und der Wärmetausch der Flüssigkeiten verbessert. Zusätzlich wird der abgeschabte Belag durch die schraubenförmige Form entlang der Drehrichtung zu einem Ende des Wärmetauschers bewegt.

[0034] Fig. 2 zeigt einen Teil der ersten Ausführungsform an einem Ende 8. Im Bereich des Endes 8 weist der  u ssere Zwischenraum 4 einen Au senrohranschluss 9 auf, der als radiale Bohrung ausgeführt ist. Durch diese kann die zweite Flüssigkeit eingeführt oder hinausgeführt werden. Im Innenkörper 3 ist ein zu einer Deckfläche 12 des Innenkörpers 3 führender Innenkörperanschluss 10 angeordnet, der eine zum inneren Zwischenraum 5 führende Öffnung 11 aufweist. Damit kann der innere Zwischenraum 5 über an der Deckfläche 12 angeschlossene

Rohre oder Schläuche mit der ersten Flüssigkeit versorgt werden, bzw. diese abgeführt werden. Die Öffnung 11 und der Außenrohranschluss 9 sind auf gleicher Höhe der Drehachse D angeordnet. Zwischen ihnen und dem Ende 8 ist ein äußerer Radial-Wellendichtring 14 und ein innerer Radial-Wellendichtring 13 angeordnet, wodurch die Zwischenräume 4,5 gegenüber dem Ende 8 begrenzt werden. Zwischen Ende 8 und dem äußeren Radial-Wellendichtring 14 ist ein äußeres Lager 15 angeordnet, welches eine drehbare Verbindung zwischen Außenrohr 1 und Mittelrohr 2 herstellt. Zwischen dem äußeren Lager 15 und dem Ende 8 ist an der Außenwand 22 des Mittelrohrs 2 ein Zahnkranz 16 angeordnet. Auf gleicher Höhe der Drehachse D weist das Außenrohr 1 eine Ausnehmung 17 auf, in die ein Motor mit Getriebe zum Betrieb des Zahnkratzes 16 eingesetzt werden kann. Alternativ kann diese Ausnehmung 17 auch am Innenkörper 3 vorgesehen sein, wenn dort der Motor angeordnet werden soll.

[0035] Es kann auch von außen eine Welle parallel zur Drehachse D angebracht sein, auf der ein Zahnrad sitzt, welches mit dem Zahnkranz am Mittelrohr 2 verzahnt ist. Die Ausnehmung 17 bietet in diesem Fall Platz für Welle und Zahnrad. Der Motor kann die Welle von außen antreiben. Dabei kann der Motor auf einem Verbindungsstück 18 befestigt sein. Es ist auch denkbar, dass an Stelle eines Motors eine Kurbel angebracht ist, wenn die Reinigung nicht ständig notwendig ist.

[0036] Der Innenkörper 3 ist mit dem Außenrohr 1 an dem Ende 8 über das Verbindungsstück 18 fest verbunden. Damit kann bei dieser Ausführungsform das Mittelrohr 2 immer nur in Bezug zu beiden Elementen verdreht werden und der Innenkörper 3 braucht kein Lager am Ende 8. Die erste Reinigungslipe 6 und zweite Reinigungslipe 7 sind gegeneinander nicht verdrehbar und liegen im Querschnitt in einer Achse mit der Drehachse D, sprich sie berühren das Mittelrohr 2 an zwei gegenüberliegenden Stellen von dessen Innenwand 21 und Außenwand 22.

[0037] Fig. 3 offenbart eine zweite Ausführungsform, die einen ähnlichen prinzipiellen Aufbau wie die erste Ausführungsform aufweist. Jedoch weist das Außenrohr 1 drei zweite Reinigungslipe 7 auf, welche auf der Oberfläche des Außenrohrs 1 und nicht in einer Nut angeordnet sind. Der Innenkörper weist drei erste Reinigungslipe 6 auf, welche ebenso auf der Oberfläche des Innenkörpers 3 und nicht in einer Nut angeordnet sind. Die ersten und zweiten Reinigungslipe 7, 6 sind als längliche, volle Lippen ausgeführt, wobei sie das Mittelrohr 2 - die ersten Reinigungslipe 6 an der Innenwand 21 und die zweiten Reinigungslipe 7 an der Außenwand 22 - berühren. Das Mittelrohr 2 weist an der Innenwand 21 Nuten auf, in denen drei bürstenförmige dritte Reinigungslipe 19 angeordnet sind, welche den Innenkörper 3 berühren. Der Innenkörper 3 und das Außenrohr 1 sind nicht wie in der ersten Ausführungsform starr miteinander verbunden. Dadurch kann auch nur der Innenkörper 3 oder nur das Außenrohr 1 in Bezug zum

Mittelrohr 2 verdreht werden, wodurch einseitige Reinigungen durchgeführt werden können.

[0038] Der Innenkörper 3 weist an seiner dem inneren Zwischenraum 4 zugewandten Seite und das Außenrohr 1 an seiner dem äußeren Zwischenraum 5 zugewandten Seite Strömungsleitrippen 23 auf, welche im Querschnitt eine wellenartige Form aufweisen. Diese verwirbeln die an ihr vorbeifließende Flüssigkeit und führen zu einer stärkeren Durchmischung. Sie erstrecken sich nicht über die gesamte Länge der Bauteile, sondern sind nur in den Bereichen der Anschlüsse des ersten und zweiten Zwischenraumes 4, 5 angeordnet, die als Einlass verwendet werden. Dabei sind je alle Strömungsleitrippen 23 eines Zwischenraumes 4, 5 auf gleicher Strömungshöhe und im Wesentlichen gleichmäßig über den Querschnitt der Wände, an denen sie angeordnet sind, verteilt.

[0039] Alle Reinigungslipe 7, 6, 19 sind nicht schraubenförmig, sondern im Wesentlichen parallel zur Drehachse D angeordnet. Theoretisch könnten die aber auch schraubförmig sein. Dabei erstrecken sie sich im Wesentlichen über die gesamten Längen der Zwischenräume 4, 5. Auch die dritten Reinigungslipe 19 erstrecken sich über die Strömungshöhe, an denen die Strömungsleitrippen 23 angeordnet sind und bewegen sich bei Verdrehung daher über diese direkt hinweg. Durch die Büstenform passt sich die dritte Reinigungslipe 19 aber bei der Verdrehung an diese Unebenheiten an, wodurch eine vollständige Reinigung möglich ist.

[0040] Fig. 4a und Fig. 4b zeigen eine dritte Ausführungsform, welche der zweiten Ausführungsform sehr ähnlich ist. Auch sie weist erste Reinigungslipe 6, zweite Reinigungslipe 7 und dritte Reinigungslipe 19 auf. Darüber hinaus weist das Mittelrohr 2 aber auch vierte Reinigungslipe 20 auf. Dabei sind alle Reinigungslipe 6, 7, 19, 20 in Nuten angeordnet. Fig. 4a zeigt die Ausführungsform in einer initialen Drehstellung, bei der die zweiten und dritten Reinigungslipe 6, 19 und die ersten und vierten Reinigungslipe 7, 20 direkt nebeneinander angeordnet sind. Damit ist die Drehbewegung im Wesentlichen nur entgegen dem Uhrzeigersinn in Bezug auf das Mittelrohr 2, bzw. im Uhrzeigersinn in Bezug auf das Außenrohr 1 und den Innenkörper 3 möglich.

[0041] Fig. 4b zeigt eine zweite Drehstellung, nachdem eine Verdrehung bis etwa zur Hälfte der möglichen Drehbarkeit durchgeführt wurde. Die zweiten und dritten Reinigungslipe 6, 19 und die ersten und vierten Reinigungslipe 7, 20 sind somit je voneinander wegbeugt worden. Eine weitere Verdrehung ist möglich, bis sich die zweiten und dritten Reinigungslipe 6, 19 sowie die ersten und vierten Reinigungslipe 7, 20 aneinander anstoßen, danach sollte die Drehrichtung gewechselt werden.

[0042] Fig. 5 zeigt eine vierte Ausführungsform von drei sich teilweise überlappenden Wärmetauschern, die im gleichen Außenrohr 1, Mittelrohr 2 und am Innenkörper 3 angeordnet sind. Der mittlere Wärmetauscher ist am längsten ausgeführt. Innerhalb und außerhalb des

Mittelrohrs 2 ist im mittleren Bereich ein erster äußerer Zwischenraum 4a und ein erster innerer Zwischenraum 5a angeordnet. Der äußere Zwischenraum 4a ist an einer Seite durch einen äußeren Radial-Wellendichtring 14 von einem zweiten äußeren Zwischenraum 4b abgegrenzt, während der erste innere Zwischenraum 5a an der anderen Seite durch einen inneren Radial-Wellendichtring 23 von einem zweiten inneren Zwischenraum 5b begrenzt ist. Dadurch ist der erste äußere Zwischenraum 4a radial mit dem ersten inneren Zwischenraum 5a und dem zweiten inneren Zwischenraum 5b benachbart, während der erste innere Zwischenraum 5a radial mit den beiden äußeren Zwischenräumen 4a, 4b benachbart ist. Damit dienen die ersten Zwischenräume 4a, 5a jeweils zwei Wärmetauschern. Durch erste Außenrohranschlüsse 9a wird eine zweite Flüssigkeit durch den ersten äußeren Zwischenraum 4a in eine Richtung transportiert (Pfeile 24), während durch erste Innenkörperanschlüsse 10a eine erste Flüssigkeit durch den ersten inneren Zwischenraum 5a in entgegengesetzter Richtung hindurchgeführt wird (Pfeile 25). Die Flüssigkeiten werden damit im Gegenstromprinzip geführt. Über die Teilstrecke des Mittelrohrs 2, an dessen Außenwand 22 der erste äußere Zwischenraum 4a und an deren Innenwand 21 gleichzeitig der erste innere Zwischenraum 5a angeordnet ist, kann es so zu einem Wärmeaustausch zwischen der ersten und zweiten Flüssigkeit kommen. Dieses Teilstück der Anordnung stellt den ersten Wärmetauscher dar. So kann beispielsweise die erste Flüssigkeit die zweite Flüssigkeit erwärmen.

[0043] Darüber hinaus gibt es aber noch ein Teilstück des Mittelrohrs 2, an dessen Außenwand 22 sich der erste äußere Zwischenraum 4a und an deren Innenwand 21 sich der zweite innere Zwischenraum 5b befindet. Dieser zweite innere Zwischenraum 5b wird durch zweite Innenkörperanschlüsse 10b mit einer Kompressionsflüssigkeit versorgt, welche in diesem Bereich in Wärmeaustausch mit der zweiten Flüssigkeit treten kann. Dieser Bereich stellt den zweiten Wärmetauscher dar. So kann beispielsweise die Kompressionsflüssigkeit die schon teilweise erwärme zweite Flüssigkeit weiter erwärmen, da die zweite Flüssigkeit zuerst durch den ersten und danach durch den zweiten Wärmetauscher geführt wird.

[0044] Es gibt noch einen weiteren Teil des Mittelrohrs 2, an dessen Außenwand 22 sich der zweite äußere Zwischenraum 4b und an deren Innenwand 21 sich der erste innere Zwischenraum 5a befindet. Dieser zweite äußere Zwischenraum 4b wird durch zweite Außenrohranschlüsse 9b mit der Kompressionsflüssigkeit versorgt, welche in diesem Bereich in Wärmeaustausch mit der ersten Flüssigkeit treten kann. Dieser Bereich stellt den dritten Wärmetauscher dar. So kann beispielsweise die Kompressionsflüssigkeit die schon teilweise abgekühlte erste Flüssigkeit weiter abkühlen, da die erste Flüssigkeit zuerst durch den ersten und danach durch den dritten Wärmetauscher geführt wird. Die Kompressionsflüssigkeit kann zusammen mit dem zweiten und dritten Wär-

metauscher Teil einer Wärmepumpe sein, die die Wärmeübertragung zwischen erster und zweiter Flüssigkeit verbessert.

[0045] Die Ausnehmung 17 ist am Innenkörper 3 angeordnet, da der Zahnkranz 16 auf der Innenwand 21 des Mittelrohrs 2 angeordnet ist.

Patentansprüche

1. Wärmetauscher mit zumindest einem Außenrohr (1), einem Mittelrohr (2) und einem länglichen Innenkörper (3), wobei der Innenkörper (3) im Inneren des Mittelrohrs (2) angeordnet ist und sich über zumindest einen Teil der Länge des Mittelrohrs (2) erstreckt und das Mittelrohr (2) im Inneren des Außenrohrs (1) angeordnet ist und sich das Mittelrohr (2) über zumindest einen Teil der Länge des Außenrohrs (1) erstreckt, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest in einem inneren Zwischenraum (5) zwischen Innenkörper (3) und Mittelrohr (2) oder in einem äußeren Zwischenraum (4) zwischen Mittelrohr (2) und Außenrohr (1) zumindest eine Reinigungsrippe angeordnet ist, und dass das Mittelrohr (2) in Bezug zum Innenkörper (3) und/oder zum Außenrohr (1) drehbar ist.
2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest im inneren Zwischenraum (5) als auch im äußeren Zwischenraum (4) zumindest je eine Reinigungsrippe angeordnet ist.
3. Wärmetauscher nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Reinigungsrippe (6, 7, 19, 20) als elastisches Hohlprofil und/oder als Bürste ausgeführt ist.
4. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** im inneren Zwischenraum (5) eine erste Flüssigkeit zum Wärmeaustausch in eine Richtung im Wesentlichen entlang der Drehachse (D) des Mittelrohrs (2) und im äußeren Zwischenraum (4) eine zweite Flüssigkeit zum Wärmeaustausch in die entgegengesetzte Richtung im Wesentlichen entlang der Drehachse (D) fließt.
5. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich zumindest eine Reinigungsrippe über zumindest einen Großteil der Länge des Mittelrohrs (2) erstreckt.
6. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Reinigungsrippe entlang der Drehachse (D) des Mittelrohrs (2) schraubenförmig angeordnet ist.
7. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 6,

- dadurch gekennzeichnet, dass** das Mittelrohr (2) einen Zahnkranz (16) aufweist, in den ein Getriebe eines in Bezug auf das Außenrohr (1) und/oder den Innenkörper (3) unbeweglichen Motors eingreift. 5
8. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Außenrohr (1) zumindest einen radial angeordneten, zum äußeren Zwischenraum (4) führenden Außenrohranschluss (9) im Bereich eines Endes (8) des Außenrohrs (1) aufweist. 10
9. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innenkörper (3) zumindest im Bereich eines Endes (8) des Innenkörpers (3) zumindest einen Innenkörperanschluss (10) aufweist, der den inneren Zwischenraum (5) mit einer Deckfläche (12) des Innenkörpers (3) verbindet. 15
10. Wärmetauscher nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen einer zum inneren Zwischenraum (5) führenden Öffnung (11) des Innenkörperrausflusses (10) und dem Ende (8) des Innenkörpers (3) ein innerer Radial-Wellendichtring (13) zwischen Innenkörper (3) und Mittelrohr (2) angeordnet ist und dass vorzugsweise zwischen dem inneren Radial-Wellendichtring (13) und dem Ende (8) des Innenkörpers (3) ein inneres Lager zwischen Innenkörper (3) und Mittelrohr (2) angeordnet ist. 20 25
11. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest an einer dem inneren Zwischenraum (5) oder äußeren Zwischenraum (4) zugewandten Wand des Außenrohrs (1), Mittelrohrs (2) oder Innenkörpers (3) zumindest eine Strömungsleittrappe (23) angeordnet ist und dass vorzugsweise alle Strömungsleittrippen (23) einer Wand beabstandet von allen in diesem Zwischenraum befindlichen Reinigungsliippen angeordnet sind. 30 35 40
12. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine erste Reinigungsliippe (6) an dem Innenkörper (3) angeordnet ist und zumindest eine zweite Reinigungsliippe (7) an der Innenseite des Außenrohrs (1) angeordnet ist und die erste Reinigungsliippe (6) und zweite Reinigungsliippe (7) das Mittelrohr (2) berühren. 45 50
13. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine dritte Reinigungsliippe (19) und eine vierte Reinigungsliippe (20) an dem Mittelrohr (2) angeordnet ist und die dritte Reinigungsliippe (19) den Innenkörper (3) und die vierte Reinigungsliippe (20) das Außenrohr (1) berühren. 55
14. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** entlang der Drehachse (D) des Mittelrohrs (2) vor und/oder nach dem Wärmetauscher zumindest zwei weitere Wärmetauscher einer Wärmepumpe angeordnet sind.
15. Verfahren zum Reinigen eines Wärmetauschers mit zumindest einem Außenrohr (1), einem Mittelrohr (2) und einem länglichen Innenkörper (3), wobei der Innenkörper (3) im Inneren des Mittelrohrs (2) angeordnet ist und sich über zumindest einen Teil der Länge des Mittelrohrs (2) erstreckt und das Mittelrohr (2) im Inneren des Außenrohrs (1) angeordnet ist und sich das Mittelrohr (2) über zumindest einen Teil der Länge des Außenrohrs (1) erstreckt, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mittelrohr (2) in Bezug zum Innenkörper (3) und/oder zum Außenrohr (1) gedreht wird und der Wärmetauscher durch zumindest eine zumindest in einem inneren Zwischenraum (5) zwischen Innenkörper (3) und Mittelrohr (2) oder in einem äußeren Zwischenraum (4) zwischen Mittelrohr (2) und Außenrohr (1) angeordnete Reinigungsliippe gesäubert wird.

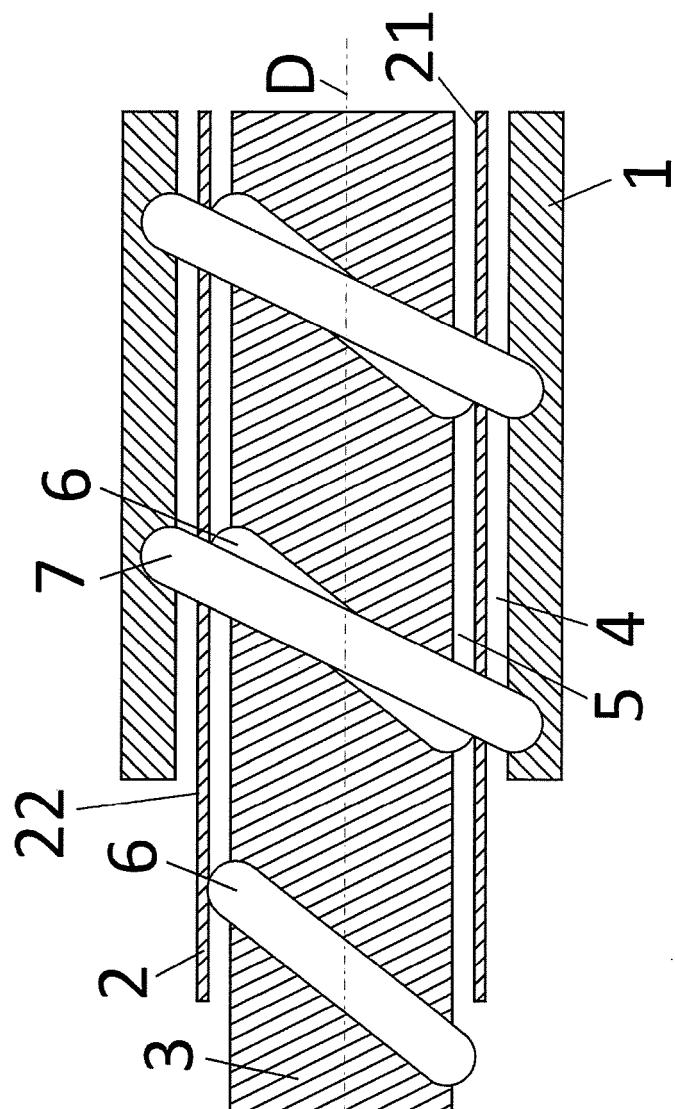


Fig. 1b

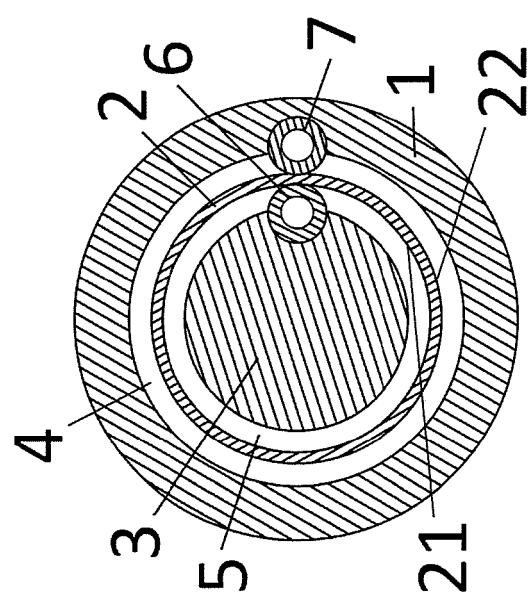


Fig. 1a

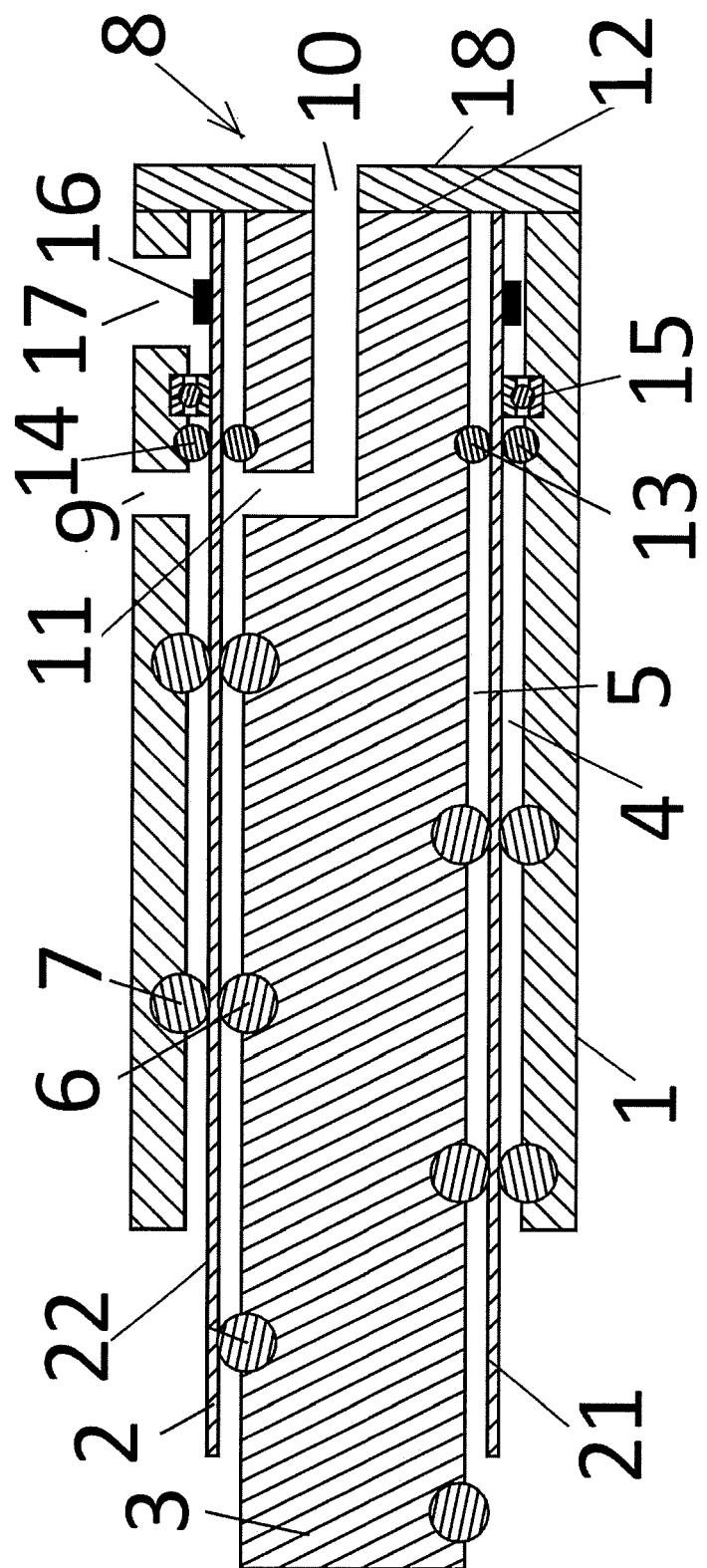


Fig. 2

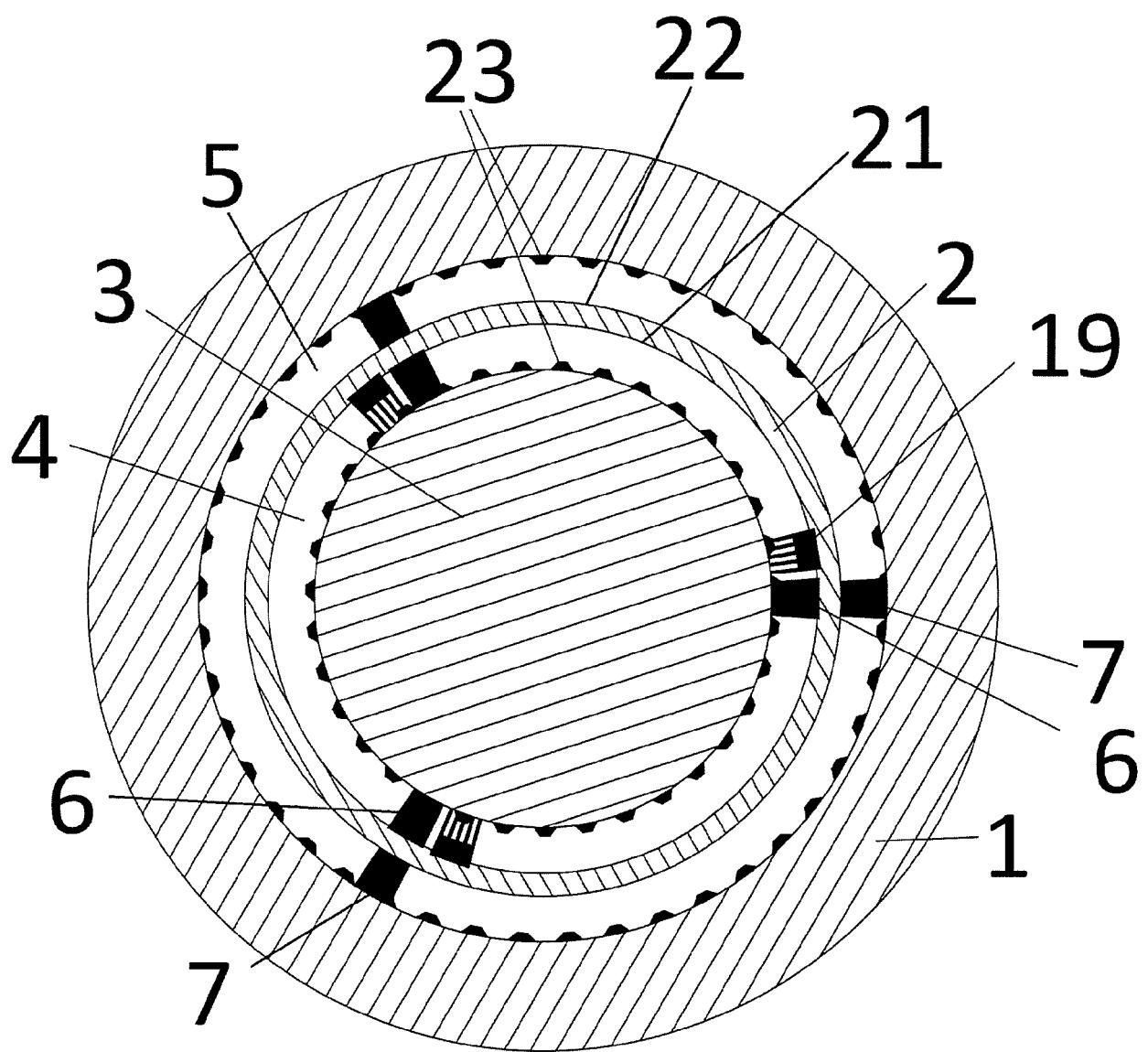


Fig. 3

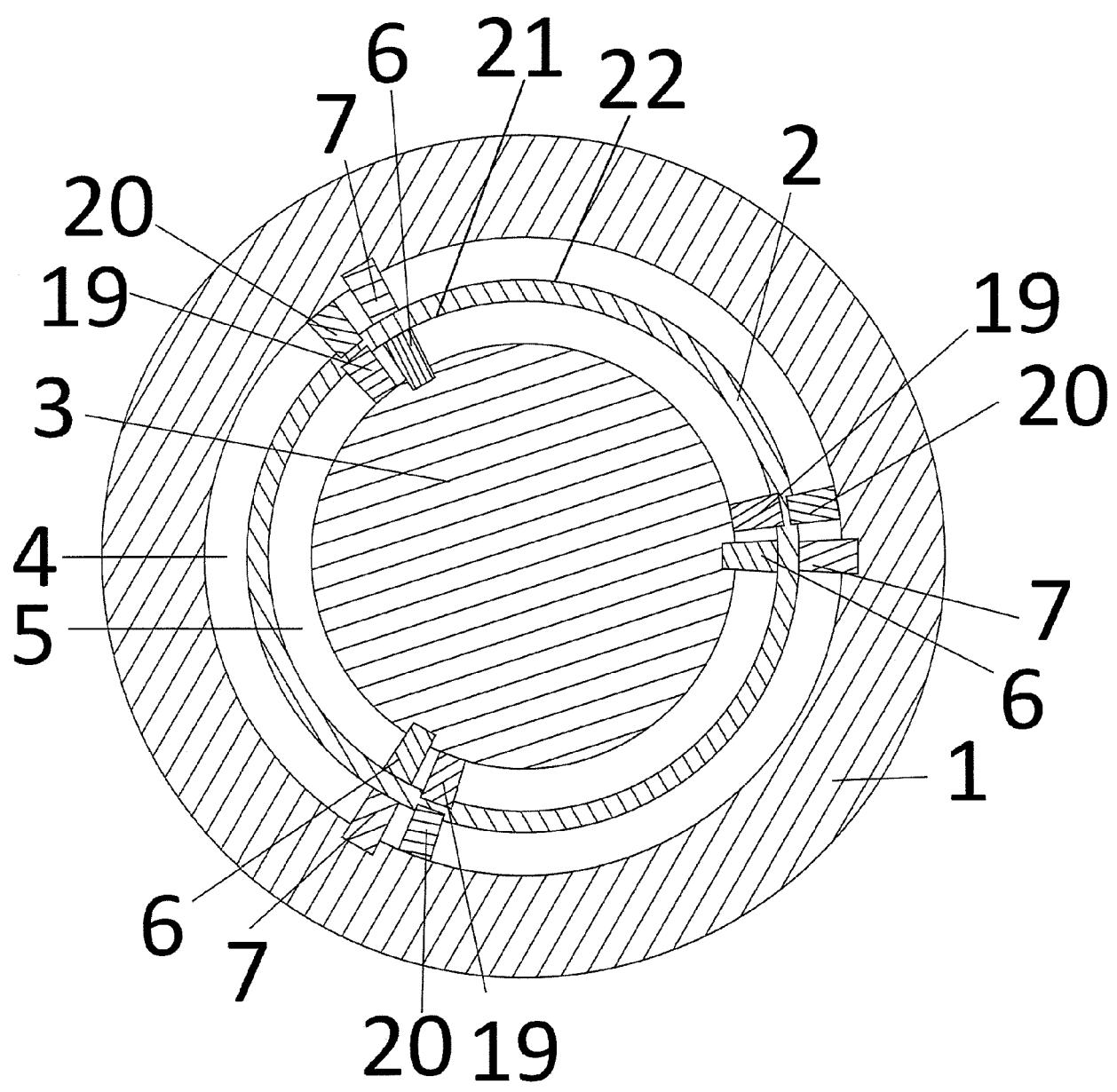


Fig. 4a

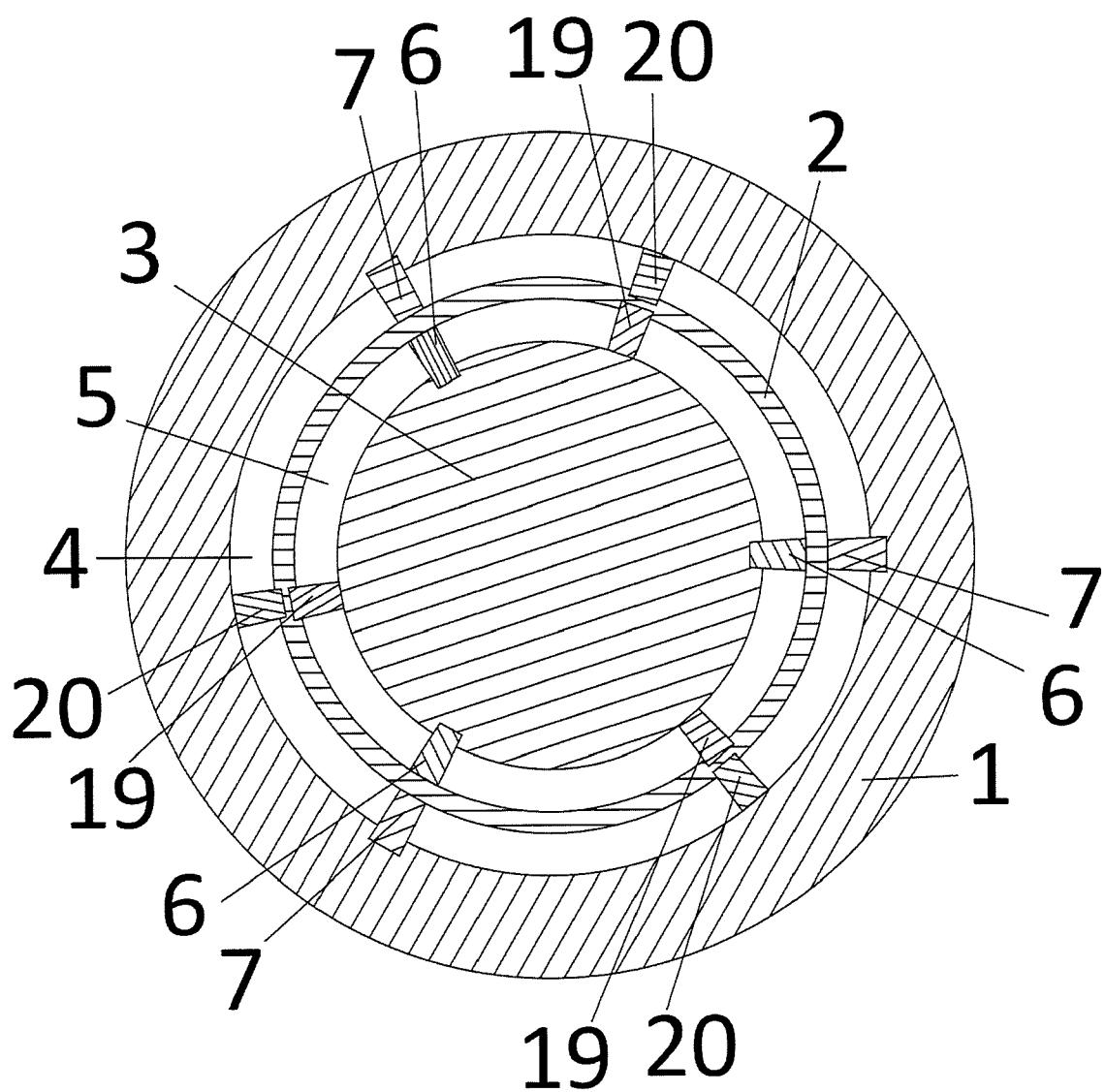


Fig. 4b

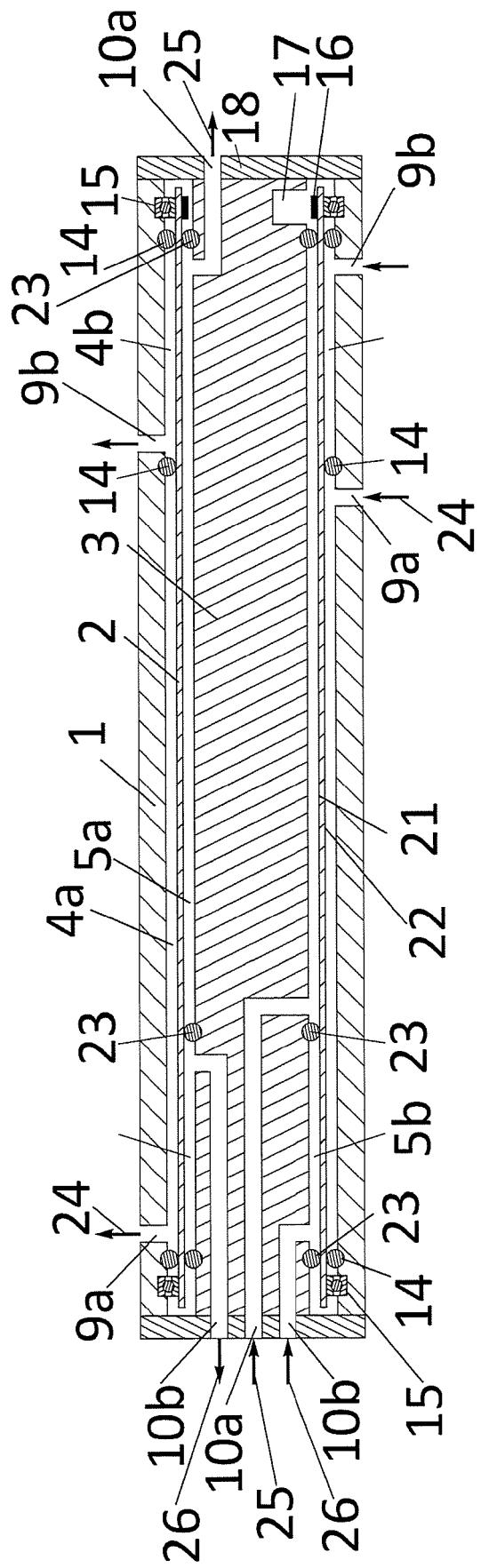


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 18 16 6259

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betriefft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10	A EP 2 733 453 A1 (MORENO GARCÍA ANTONIO [ES]) 21. Mai 2014 (2014-05-21) * das ganze Dokument * ----- A FR 2 439 630 A1 (MONTAGE CIE INDLE) 23. Mai 1980 (1980-05-23) * Abbildungen 1-5 * ----- A EP 2 759 796 A2 (HRS INVEST LTD [GB]) 30. Juli 2014 (2014-07-30) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 * ----- A DE 20 2007 006465 U1 (RAINER JOHANNES [AT]) 23. August 2007 (2007-08-23) * das ganze Dokument * ----- A WO 2016/038098 A1 (NESTEC SA [CH]) 17. März 2016 (2016-03-17) * das ganze Dokument * ----- A US 2015/300746 A1 (TAKINAMI SHIGEAKI [JP] ET AL) 22. Oktober 2015 (2015-10-22) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-17 *	1-15 1-15 1-15 1-15 1,3-9, 11,14,15 1,4,5,15 1-14	INV. F28D7/10 F28F1/36 F28G3/02 F28G3/08 F28G3/10 F28D21/00 F28G3/04
15			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
20			F28D F28F F28G
25			
30			
35			
40			
45			
50	1 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
55	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 12. September 2018	Prüfer Bloch, Gregor
	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 18 16 6259

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten
Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

12-09-2018

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	EP 2733453 A1 21-05-2014	BR 112014000898 A2 EP 2733453 A1 ES 2398978 A1 WO 2013007842 A1	21-02-2017 21-05-2014 25-03-2013 17-01-2013	
20	FR 2439630 A1 23-05-1980	KEINE		
25	EP 2759796 A2 30-07-2014	EP 2759796 A2 ES 2481190 A1 US 2014209274 A1	30-07-2014 29-07-2014 31-07-2014	
30	DE 202007006465 U1 23-08-2007	AT 9462 U1 DE 202007006465 U1	15-10-2007 23-08-2007	
35	WO 2016038098 A1 17-03-2016	AU 2015314254 A1 BR 112017004666 A2 CA 2960439 A1 CL 2017000579 A1 CN 107072235 A EP 3191786 A1 JP 2017530326 A US 2017273332 A1 WO 2016038098 A1	30-03-2017 05-12-2017 17-03-2016 01-12-2017 18-08-2017 19-07-2017 12-10-2017 28-09-2017 17-03-2016	
40	US 2015300746 A1 22-10-2015	CN 103363820 A CN 203323601 U JP WO2013150818 A1 KR 20150006823 A TW 201346206 A US 2015300746 A1 WO 2013150818 A1	23-10-2013 04-12-2013 17-12-2015 19-01-2015 16-11-2013 22-10-2015 10-10-2013	
45				
50				
55				

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

- US 2015300746 A1 [0002]