



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2019 213 948.5**
(22) Anmeldetag: **12.09.2019**
(43) Offenlegungstag: **18.03.2021**

(51) Int Cl.: **F16L 41/12 (2006.01)**
F16L 47/16 (2006.01)
F28D 7/00 (2006.01)
F28F 9/10 (2006.01)

(71) Anmelder:
**De Dietrich Process Systems GmbH, 55122 Mainz,
DE**

(72) Erfinder:
Dietl, Steffen, 55546 Hackenheim, DE

(74) Vertreter:
**Friese Goeden Patentanwälte PartGmbH, 80538
München, DE**

(56) Ermittelte Stand der Technik:

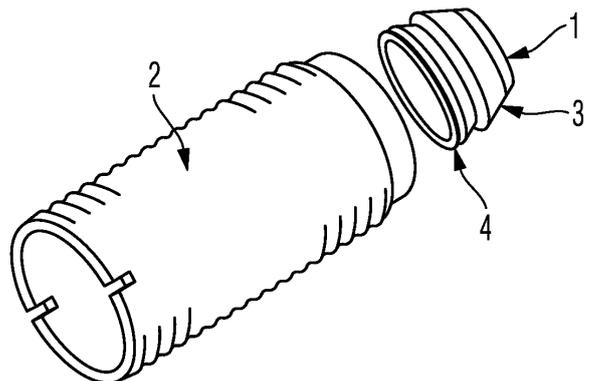
DE	74 04 616	U
GB	656 041	A
WO	2010/ 133 192	A1

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Zweiteilige Einzelrohrabdichtung für einen Rohrbündelwärmeübertrager**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine zweiteilige Einzelrohrabdichtung mit einem Gewinding (2) und einem Dichtring (1), wobei ein Schnappverschluss (4) den Gewinding (2) und den Dichtring (1) miteinander verbindet. Ferner wird ein Rohrbündelwärmeübertrager mit mehreren Einzelrohren (7) beschrieben, die unter Verwendung dieser zweiteiligen Einzelrohrabdichtung abgedichtet sind. Ferner wird die Verwendung der zweiteiligen Einzelrohrabdichtung zum Abdichten von Einzelrohren (7) in einem Rohrbündelwärmeübertrager sowie die Verwendung eines Schnappverschlusses (4) zum Abdichten von Einzelrohren (7) in einem Rohrbündelwärmeübertrager beschrieben.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine zweiteilige Einzelrohrabdichtung für einen Rohrbündelwärmeübertrager, einen Rohrbündelwärmeübertrager mit einer solchen Einzelrohrabdichtung sowie die Verwendung der zweiteiligen Einzelrohrabdichtung zum Abdichten von Einzelrohren in einem Rohrbündelwärmeübertrager und die Verwendung eines Schnappverschlusses zum Verbinden eines Dichtringes mit einem Gewindering.

[0002] Rohrbündelwärmeübertrager werden in der Verfahrenstechnik zur Wärmeübertragung eingesetzt. Ein solcher Rohrbündelwärmeübertrager weist einen Hohlzylinder auf, in dessen Innerem sich bis zu hunderte Rohre mit einer geringen Nennweite befinden. Durch den Hohlzylinder strömt das erste Medium, durch die Rohre das zweite. Bei diesem Vorgang kühlt das heißere Medium ab, während das kältere Medium erwärmt wird. Die Rohre im Inneren sind mit Einzelrohrabdichtungen abgedichtet, damit das innere Medium nicht in Kontakt mit dem äußeren Medium kommt. Dabei ist zur Beurteilung der Güte der Einzelrohrabdichtung nicht nur die Dichtleistung entscheidend, sondern auch eine hohe Servicefreundlichkeit bei der Montage bzw. Demontage.

[0003] Bisher sind unterschiedlich konstruierte Einzelrohrabdichtungen im Einsatz. Es gibt einteilige Ausführungen, beispielsweise mit einer Schräge von 15° an der Dichtfläche, die durch Gewindevorschub abdichten. Es gibt ferner zweiteilige Ausführungen, die einen Dichtring und einen separaten Gewindering aufweisen, der den Dichtring in die Abdichtposition mittels Gewindevorschub bringt. Nachteilig bei den zweiteiligen Einzelrohrabdichtungen ist, dass bei der Demontage die Abdichtung auf dem Rohr stecken bleiben kann. Die einteilige Einzelrohrabdichtung weist den Nachteil auf, dass beim Aufsetzen der Dichtung die Dichtfläche durch die Rotationsbewegung beim Festziehen mittels Gewinde beschädigt wird.

[0004] Ausgehend vom Stand der Technik liegt der Erfindung somit die Aufgabe zugrunde, eine Einzelrohrabdichtung für Rohrbündelwärmeübertrager und einen eine solche Einzelrohrabdichtung aufweisenden Rohrbündelwärmeübertrager anzugeben, wobei sowohl eine unbeschädigte Dichtfläche bei der Montage als auch eine hohe Servicefreundlichkeit bei der Demontage gewährleistet wird.

[0005] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einer zweiteiligen Einzelrohrabdichtung nach Anspruch 1, einem Rohrbündelwärmeübertrager nach Anspruch 10 sowie den Verwendungen nach Ansprüchen 11 und 12 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung finden sich in den Unteransprüchen.

[0006] Erfindungsgemäß wird eine zweiteilige Einzelrohrabdichtung für einen Rohrbündelwärmeübertrager mit einem Gewindering und einem Dichtring vorgeschlagen, wobei die Einzelrohrabdichtung sich dadurch auszeichnet, dass ein Schnappverschluss den Gewindering und den Dichtring miteinander verbindet. Die Verbindung kann dabei axial erfolgen.

[0007] Schnappverschlüsse, die auch als Schnappverbindungen bezeichnet werden, sind formschlüssige Verbindungen mit vielfältigen Gestaltungsmöglichkeiten. Gemeinsam ist den Schnappverschlüssen, dass die vorstehende Stelle eines Teils ausgeleitet wird und in eine Vertiefung des Verbindungspartners einrastet. Bei einem Schnappverschluss erfolgt der Verschluss nach Überwinden einer mechanischen Schwelle durch Einrasten bzw. Einschnappen. Die Verbindung der beiden Verbindungspartner, also des Gewinderings und des Dichtrings, stehen dann in formschlüssigem Eingriff und sind lösbar, um die Demontage zu erleichtern bzw. zu ermöglichen.

[0008] In einer Ausführungsform ist der Schnappverschluss integral in dem Gewindering und dem Dichtring gebildet. Damit kann in günstiger Weise ein leicht herzustellender und gut handhabbarer Schnappverschluss bereitgestellt werden. Alternativ kann der Schnappverschluss auch separat von Dichtring und Gewindering vorliegen und mit diesen verbunden sein.

[0009] Der Schnappverschluss kann einen Hinterschnitt an beiden Teilen (d.h. Gewindering und Dichtring) darstellen, die gegenseitig ineinander eingreifen. Es erfolgt eine Verbindung in z-Richtung, d.h. in Richtung der Längserstreckung des Rohres. Es wird die Demontage des Dichtringes erleichtert und eine gute Dichtigkeit der Dichtflächen erreicht.

[0010] In einer Ausführungsform weist der Schnappverschluss mindestens abschnittsweise einen Hinterschnitt auf, beispielsweise an beiden Teilen, d. h. Gewindering und Dichtring, der gegenseitig ineingreift und dadurch eine axiale Bewegung des Gewinderings beim Montieren und Demontieren der Einzelrohrabdichtung ermöglicht, jedoch beim Anliegen der Dichtfläche des Dichtrings keine Bewegung dieses Dichtrings zulässt.

[0011] Der Dichtring dreht in der Abdichtposition bei der Montage nicht mit, wodurch in günstiger Weise die Dichtfläche unbeschädigt bleibt. Ferner ist es in einfacher Weise möglich, den Dichtring wieder zu demontieren, da dieser mit dem Gewinde axial verbunden ist und somit zurückgezogen werden kann. Vorteilhaft ist weiterhin, dass bei der Demontage mit der erfindungsgemäßen Rohrabdichtung eine Zeitersparnis im Vergleich zu den Einzelrohrabdichtungen aus dem Stand der Technik möglich ist. Ferner werden Beschädigungen der Rohrbün-

del, wie sie bisher beim Lösen der Dichtringe aus dem Stand der Technik zu beobachten waren, weitestgehend vermieden. Weiterhin wird mit den erfindungsgemäßen Einzelrohrabdichtungen eine Längenausdehnung der Einzelrohre ermöglicht. Es wurde beobachtet, dass Reibkraft bei verschiedenen Anzugsmomenten, auch unter Aufheizen und Abkühlen, Dichtheitsprüfung, Heliumlecktests genauso gut oder besser waren im Vergleich zu herkömmlichen Abdichtungssystemen.

[0012] In einer Ausführungsform verläuft der Schnappverschluss zumindest abschnittsweise zickzackförmig (d.h. mindestens eine Richtungsänderung mit spitzem Winkel), absteigend schräg, aufsteigend schräg, horizontal, vertikal, gebogen oder in einer Kombination von mindestens zwei dieser geometrischen Formen. Diese geometrischen Figuren beziehen sich auf den Verlauf der Kontaktfläche der vorstehenden Stelle des auslenkbaren Teils und der Vertiefung des Schnappverschlusses, in der dieses Teil einschnappt, bei einer Querschnittsansicht. Mit diesen Formen des Schnappverschlusses kann in besonders günstiger Weise eine Montage und Abdichtung sowie Demontage der Einzelrohrabdichtung erfolgen.

[0013] In einer Ausführungsform handelt es sich bei dem Schnappverschluss um einen zylindrischen Schnappverschluss. In einer weiteren Ausführungsform ist die erfindungsgemäße zweiteilige Einzelrohrabdichtung für einen Rohrbündelwärmeübertrager angepasst. Dies bedeutet, dass die Einzelrohrabdichtung hinsichtlich ihrer geometrischen Form und der Materialien so ausgestaltet ist, dass sie in einem Rohrbündelwärmeübertrager eingesetzt werden kann.

[0014] In einer Ausführungsform können Dichtring und Gewinding gleiche Materialien umfassen oder daraus bestehen. Alternativ können Dichtring oder Gewinding unterschiedliche Materialien umfassen oder daraus bestehen.

[0015] In einer Ausführungsform ist das Material des Dichtrings ein elastisches oder ein duktiles Material. In einigen Ausführungsformen der Erfindung kann das elastische Material zumindest einen Kunststoff enthalten oder daraus bestehen. In einigen Ausführungsformen kann der Kunststoff ausgewählt sein aus Polytetrafluorethylen, faserverstärktem Polytetrafluorethylen, Perfluorelastomeren und/oder Polyester.

[0016] In einer weiteren Ausführungsform ist das Material für den Gewinding ein elastisches Material. In einigen Ausführungsformen der Erfindung kann das elastische Material zumindest einen Kunststoff enthalten oder daraus bestehen. In einigen Ausführungsformen kann der Kunststoff ausgewählt sein

aus Polytetrafluorethylen, faserverstärktem Polytetrafluorethylen, Perfluorelastomeren und/oder Polyester.

[0017] Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ferner ein Rohrbündelwärmeübertrager mit mehreren Einzelrohren, wobei diese unter Verwendung der erfindungsgemäßen zweiteiligen Einzelrohrabdichtung abgedichtet sind. Ein Rohrbündelwärmeübertrager weist einen Hohlzylinder auf, der aus Stahlblech gefertigt sein kann. In dessen Innerem befinden sich hunderte bis tausende Rohre mit einer geringen Nennweite. Durch den Blechzylinder strömt das erste Medium, durch die Rohre das zweite. Dabei kühlt das heißere der beiden Medien das kältere Medium ab, während das kältere Medium im Gegenzug erwärmt wird. Die Einzelrohre werden abgedichtet, damit das innere Medium, das in den Einzelrohren fließt, nicht in Kontakt mit dem äußeren Medium kommt. Diese Abdichtung erfolgt im erfindungsgemäßen Rohrbündelwärmeübertrager unter Verwendung der erfindungsgemäßen zweiteiligen Einzelrohrabdichtung.

[0018] Ferner ist Gegenstand der Erfindung die Verwendung der vorstehend detailliert beschriebenen erfindungsgemäßen Einzelrohrabdichtung zum Abdichten von Einzelrohren im erfindungsgemäßen Rohrbündelwärmeübertrager. Die genaue Durchführung der Verwendung wird aus vorstehender Beschreibung der zweiteiligen Einzelrohrabdichtung bzw. des Rohrbündelwärmeübertragers ersichtlich.

[0019] Ferner wird die Verwendung eines Schnappverschlusses zum Abdichten von Einzelrohren eines Rohrbündelwärmeübertragers angegeben. Hinsichtlich der Ausgestaltung der zweiteiligen Einzelrohrabdichtung und des Schnappverschlusses sowie die Durchführung der Abdichtung von Einzelrohren in einem Rohrbündelwärmeübertrager wird auf vorstehende Ausführungen vollumfänglich verwiesen, aus denen dies hervorgeht.

[0020] Nachfolgend soll die Erfindung anhand von Figuren ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens näher erläutert werden. Dabei zeigt:

Fig. 1 eine Ansicht der erfindungsgemäßen zweiteiligen Einzelrohrabdichtung.

Fig. 2 zeigt die Montage/Demontage der erfindungsgemäßen zweiteiligen Einzelrohrabdichtung.

Fig. 3 zeigt den Einbau eines Einzelrohres mit erfindungsgemäßer Einzelrohrabdichtung in den Rohrboden eines Rohrbündelwärmeübertragers.

Fig. 4 bis Fig. 45 zeigen verschiedene Ausführungsformen des Schnappverschlusses.

[0021] In **Fig. 1** ist ein Dichtring **1** und ein an sich bekannter Gewinding **2** gezeigt, wie er üblicherweise zum Einsetzen von Einzelrohren in einen Rohrboden eines Rohrbündelwärmeübertragers verwendet wird. Beide, d. h. der Dichtring **1** und der Gewinding **2**, verfügen über das zueinander passende Profil eines Schnappverschlusses **4**. Dieser Schnappverschluss verbindet axial im zusammengebauten Zustand den Dichtring mit dem Gewinding, sodass die Dichtfläche **3** zum Abdichten fungiert. Der Schnappverschluss stellt einen Hinterschnitt an beiden Teilen dar, die gegenseitig ineinander eingreifen. Der Dichtring **1** und der Gewinding **2** können in einfacher Weise mit den Händen oder mit einem entsprechenden Werkzeug zusammengebaut werden.

[0022] In **Fig. 2** ist die Montage bzw. Demontage der Einzelrohrabdichtung im Rohrbündelwärmeübertrager schematisch dargestellt. Mittels eines Werkzeuges **6**, mit dem man die bereits zusammengefügte Einzelrohrabdichtung in den Rohrboden **5** des Rohrbündelwärmeübertrager schraubt, wird der Dichtring **2** eingebaut. Durch die in z-Richtung ausgeübte Kraft dichtet die Dichtfläche **3** des Dichtrings **1** den Rohrboden zum Rohr hin ab, wobei beim Erreichen der Position die Gewindedichtung keine Rotationsbewegung mehr auf den Dichtring **2** überträgt. Dies gewährleistet, dass keine Beschädigung an der Dichtfläche **3** durch Rotation erfolgt. Bei der Demontage wird der Dichtring **2** durch die Drehbewegung entfernt. Dadurch wird die Demontage erheblich erleichtert und die Gefahr vermindert, dass Rohre brechen. Die Drehbewegungen bei der Montage bzw. Demontage sind in **Fig. 2** mit Pfeilen schematisch gezeigt.

[0023] In **Fig. 3** ist als Querschnittszeichnung der eingebaute Dichtring **1** mit dem Gewinding **2** und dem Rohr **7** dargestellt. Ferner ist in **Fig. 3** auch schematisch durch die Bezeichnungen „Medium 1“ und „Medium 2“ angedeutet, wo sich im eingebauten Zustand die Medien des Rohrbündelwärmeübertragers befinden. Es ist aus **Fig. 3** deutlich erkennbar, dass durch das Anpressen der Dichtflächen **3** der Dichtring **1** den Rohrboden **5** zum Einzelrohr **7** hin abdichtet.

[0024] Ein Element der zweiteiligen Einzelrohrabdichtung ist der Schnappverschluss **4**, mit dem Dichtring **1** und Gewinding **2** miteinander verbunden werden. Zum einen bringt er die nötige Kraft an der richtigen Stelle auf, auf der anderen Seite bleiben die beiden Teile Dichtring **1** und Gewinding **2** während der Demontage verbunden.

[0025] In den **Fig. 4** bis **Fig. 45** sind verschiedene Ausführungsformen von Schnappverschlüssen dargestellt, wie sie für die erfindungsgemäße zweiteilige Einzelrohrabdichtung verwendet werden können. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass auch Kombinationen bzw. Spiegelungen der in den **Fig. 4** bis **Fig. 45** gezeigten Ausführungsformen möglich

sind. Die in den Figuren beschriebenen geometrischen Formen beziehen sich auf den Verlauf der Kontaktfläche der vorstehenden Stelle des auslenkbaren Teils und der Vertiefung des Schnappverschlusses, in der dieses Teil einschnappt, bei einer Querschnittsansicht.

[0026] In den **Fig. 4** bis **Fig. 7** ist der Schnappverschluss zickzackförmig mit zwei spitzen Winkeln. Der Hinterschnitt kann dabei, wie aus den **Fig. 5**, **Fig. 6** und **Fig. 7** ersichtlich ist, abschnittsweise vorliegen, beispielsweise nur bei einem Schenkel (vgl. **Fig. 5** und **Fig. 6**) oder bei zwei Schenkeln (vgl. **Fig. 7**).

[0027] In den **Fig. 8** und **Fig. 13** weist der Schnappverschluss im Wesentlichen senkrecht und schräg verlaufende Linien auf. Dabei ist wieder zu erkennen, dass der Hinterschnitt nur abschnittsweise ausgebildet ist, beispielsweise bei schräg verlaufenden Linien, wie in den **Fig. 8** und **Fig. 9**, und bei senkrecht verlaufenden Linien, wie in den **Fig. 10**, **Fig. 11** und **Fig. 12**.

[0028] Der Schnappverschluss, der in den **Fig. 14** bis **Fig. 18** dargestellt ist, weist einen senkrechten und waagrechten Abschnitt auf, wobei das einschnappende Bauteil durch eine Krümmung dargestellt ist. Der Hinterschnitt kann dabei wieder abschnittsweise vorgesehen sein, beispielsweise im senkrechten Abschnitt oder im gekrümmten Abschnitt oder in beiden.

[0029] In den **Fig. 18** bis **Fig. 23** sind Schnappverschlüsse dargestellt, wobei diese eine aufsteigende gerade Linie und eine abfallende gerade Linie aufweisen, an die sich ein gekrümmter Abschnitt anschließt. Der Hinterschnitt kann abschnittsweise vorgesehen sein, beispielsweise in der aufsteigenden geraden Linie (vgl. **Fig. 19**) oder in dem gekrümmten Abschnitt (vgl. **Fig. 20**) oder in beiden (vgl. **Fig. 21**).

[0030] In den **Fig. 24** bis **Fig. 27** sind Schnappverschlüsse dargestellt, in denen zwei gekrümmte Abschnitte vorliegen, sodass die Form von Wellen entstehen. Dabei kann der Hinterschnitt abschnittsweise vorliegen, beispielsweise im ersten ansteigenden Abschnitt der ersten Welle (vgl. **Fig. 26**) oder im ansteigenden Abschnitt der zweiten Welle (vgl. **Fig. 25**) oder auch in beiden dieser Abschnitte (vgl. **Fig. 24**).

[0031] Bei den in den **Fig. 28** bis **Fig. 31** dargestellten Schnappverschlüssen sind diese aus einer Kombination eines Bogens mit einer waagrechten und senkrechten Ergänzung aufgebaut. Der Hinterschnitt kann abschnittsweise vorgesehen sein, beispielsweise im Bogen (vgl. **Fig. 29**) oder im senkrechten Abschnitt (vgl. **Fig. 30**) oder im waagrechten Abschnitt (vgl. **Fig. 28**). Der Hinterschnitt kann, wie in **Fig. 31** dargestellt, auch über den gesamten Schnappverschluss ausgebildet sein.

[0032] Bei den in den **Fig. 32** bis **Fig. 35** dargestellten Schnappverschlüssen ist dieser aus einer ansteigenden schrägen Linie, einer absteigenden schrägen Linie, einer nachfolgenden horizontalen Linie und vertikalen Linie kombiniert. Abschnittsweise sind die Hinterschnitte dargestellt, die sich in der aufsteigenden Linie (vgl. **Fig. 33**), in der senkrechten Linie (vgl. **Fig. 34**) oder in beiden dieser Linien (vgl. **Fig. 35**) befinden können.

[0033] In den **Fig. 36** bis **Fig. 41** sind Schnappverschlüsse dargestellt, die aus einer ersten schräg verlaufenden Geraden, einer horizontalen Geraden, einer zweiten schräg nach unten verlaufenden Geraden, einer weiteren sich daran anschließenden Horizontalen und dann darauf folgenden senkrechten Geraden gebildet sind. Der Hinterschnitt kann abschnittsweise vorgesehen sein, beispielsweise bei der ersten schräg verlaufenden Geraden (vgl. **Fig. 37**, **Fig. 39**), bei der ersten waagerechten Geraden (vgl. **Fig. 36**, **Fig. 38** und **Fig. 39**), bei der zweiten schräg verlaufenden Geraden (vgl. **Fig. 36** und **Fig. 39**) oder bei der senkrechten Geraden (vgl. **Fig. 37**).

[0034] In **Fig. 41** ist eine weitere Ausführungsform des Schnappverschlusses dargestellt, der aus senkrechten und waagerechten Linien aufgebaut ist.

[0035] Bei den in den **Fig. 42** bis **Fig. 45** dargestellten Schnappverschlüssen werden eine schräg verlaufende Linie und eine waagerechte mit einer bogenförmig verlaufenden Linie kombiniert. Die abschnittsweise vorgesehene Hinterschneidung kann beispielsweise bei der schräg verlaufenden Linie (vgl. **Fig. 43**), bei der gerade verlaufenden Linie (**Fig. 44**) und bei einem Abschnitt der Krümmung (**Fig. 45**) vorgesehen sein.

[0036] Selbstverständlich ist die Erfindung nicht auf die in den Figuren dargestellten Ausführungsformen beschränkt. Die vorstehende Beschreibung ist daher nicht als beschränkend, sondern als erläuternd anzusehen. Die nachfolgenden Ansprüche sind so zu verstehen, dass ein genanntes Merkmal in zumindest einer Ausführungsform der Erfindung vorhanden ist. Dies schließt die Anwesenheit weiterer Merkmale nicht aus. Sofern die Beschreibung oder die Ansprüche „erste“ und „zweite“ Merkmale definieren, so dient dies der Unterscheidung gleichartiger Merkmale ohne eine Rangfolge festzulegen.

Patentansprüche

1. Zweiteilige Einzelrohrabdichtung für einen Rohrbündelwärmeübertrager mit einem Gewinding (2) und einem Dichtring (1), **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Schnappverschluss (4) den Gewinding (2) und den Dichtring (1) miteinander verbindet.

2. Zweiteilige Einzelrohrabdichtung für einen Rohrbündelwärmeübertrager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schnappverschluss (4) integral in dem Gewinding (2) und dem Dichtring (1) gebildet ist.

3. Zweiteilige Einzelrohrabdichtung für einen Rohrbündelwärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schnappverschluss mindestens abschnittsweise einen Hinterschnitt aufweist.

4. Zweiteilige Einzelrohrabdichtung für einen Rohrbündelwärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schnappverschluss (4) zumindest abschnittsweise zickzackförmig, schräg absteigend, schräg aufsteigend, horizontal, vertikal, gebogen oder in einer Kombination von mindestens zwei dieser Formen verläuft.

5. Zweiteilige Einzelrohrabdichtung für einen Rohrbündelwärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schnappverschluss (4) ein zylindrischer Schnappverschluss ist.

6. Zweiteilige Einzelrohrabdichtung für einen Rohrbündelwärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie für einen Rohrbündelwärmeübertrager angepasst ist.

7. Zweiteilige Einzelrohrabdichtung für einen Rohrbündelwärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Dichtring (1) und der Gewinding (2) die gleichen Materialien oder unterschiedliche Materialien umfassen oder daraus bestehen.

8. Zweiteilige Einzelrohrabdichtung für einen Rohrbündelwärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Material für den Dichtring (1) einen Kunststoff enthält oder daraus besteht, oder dass das Material für den Dichtring (1) ausgewählt ist aus Polytetrafluorethylen, faserverstärktem Polytetrafluorethylen, Perfluorelastomeren und/oder Polyester.

9. Zweiteilige Einzelrohrabdichtung für einen Rohrbündelwärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Material für den Gewinding (2) einen Kunststoff enthält oder daraus besteht, oder dass das Material für den Gewinding (2) ausgewählt ist aus Polytetrafluorethylen, faserverstärktem Polytetrafluorethylen, Perfluorelastomeren und/oder Polyester.

10. Rohrbündelwärmeübertrager mit mehreren Einzelrohren (7), wobei diese unter Verwendung der

zweiteiligen Einzelrohrabdichtungen nach einem der Ansprüche 1 bis 9 abgedichtet sind.

11. Verwendung der zweiteiligen Einzelrohrabdichtungen nach einem der Ansprüche 1 bis 9 zum Abdichten von Einzelrohren (7) eines Rohrbündelwärmeübertragers.

12. Verwendung eines Schnappverschlusses (4) zum Verbinden eines Dichtringes (1) und eines Gewindinges (2) zum Abdichten von Einzelrohren (7) in einem Rohrbündelwärmeübertrager.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

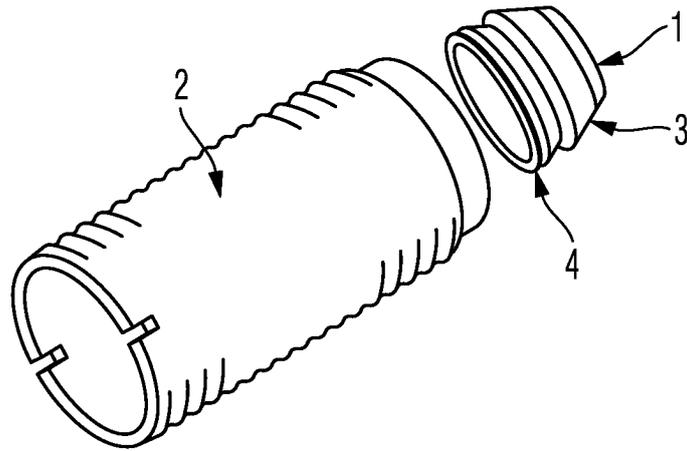


Fig. 1

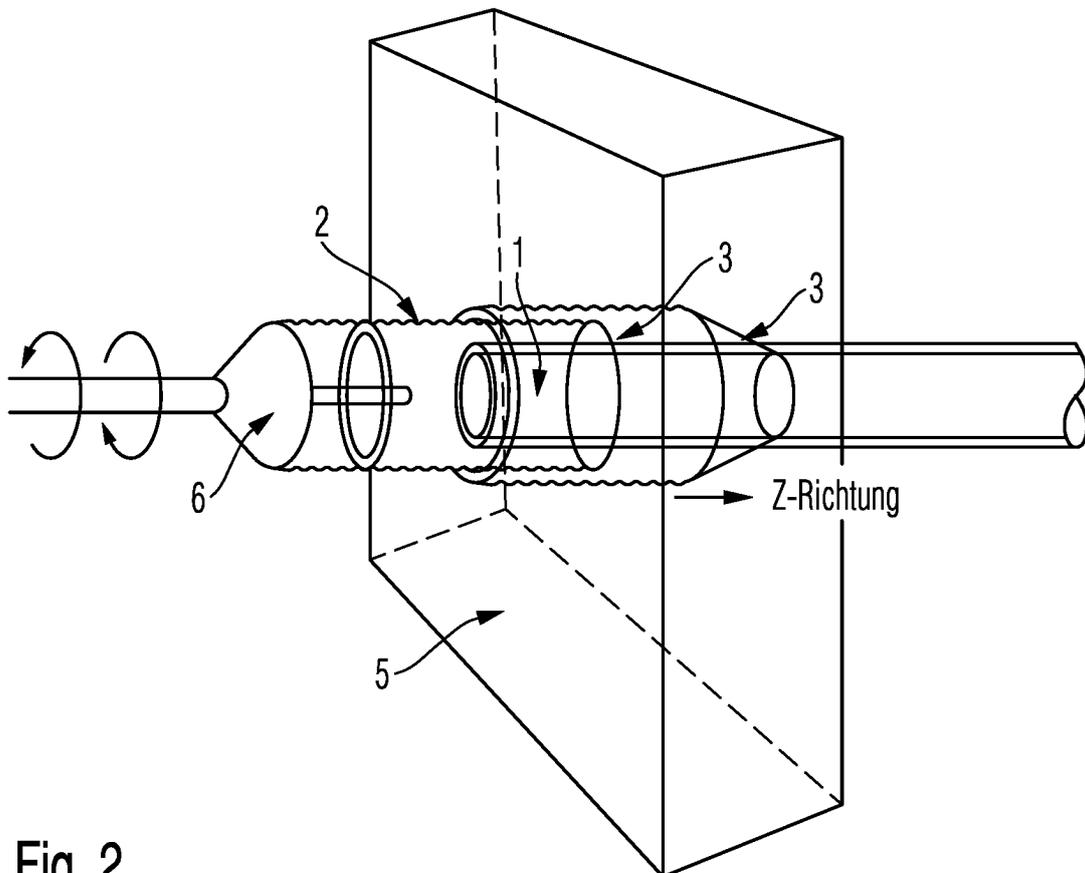


Fig. 2

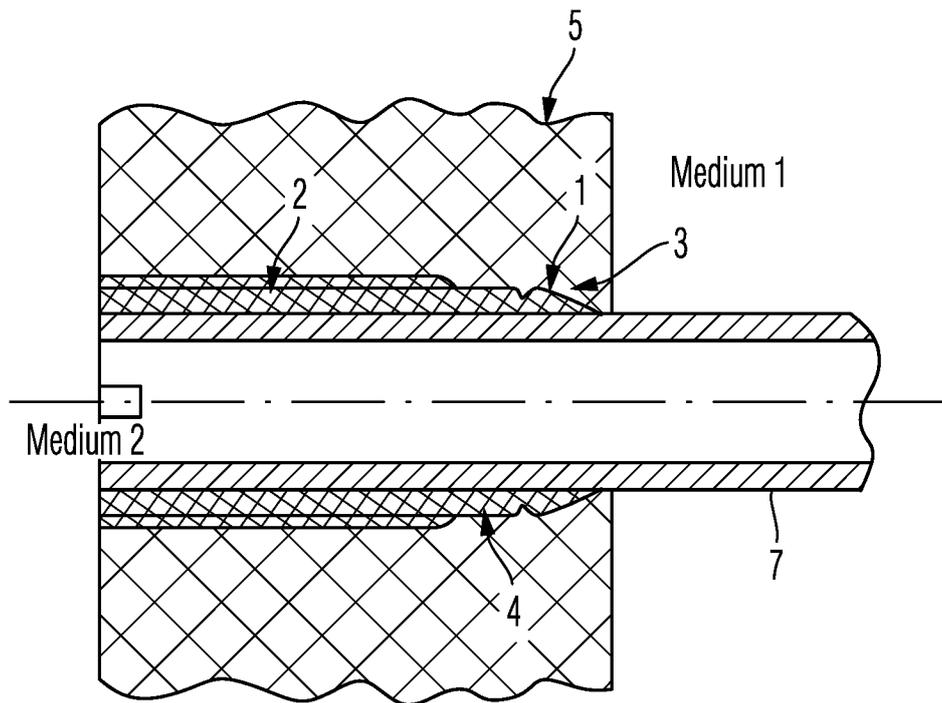


Fig. 3

