



(10) **DE 10 2014 200 629 A1** 2015.07.16

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2014 200 629.5**

(22) Anmeldetag: **15.01.2014**

(43) Offenlegungstag: **16.07.2015**

(51) Int Cl.: **F16L 5/02 (2006.01)**

F16L 55/11 (2006.01)

(71) Anmelder:

**Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch
das Bundesministerium für Wirtschaft und
Technologie, dieses vertreten durch den
Präsidenten der Physikalisch-Technischen
Bundesanstalt, 38116 Braunschweig, DE**

(72) Erfinder:

**Buchholz, Bernhard, 38114 Braunschweig, DE;
Ebert, Volker, 38112 Braunschweig, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

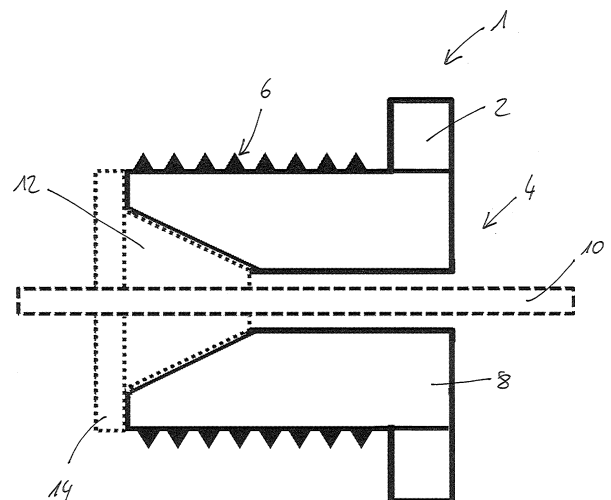
**Abraham, Eric R. I. ; Cornell, Eric A.: Teflon
feedthrough for coupling optical fibers into
ultrahigh vacuum systems. In: Applied optics,
Vol. 37, 1998, No. 10, S. 1762-1763. - ISSN 0003-
6935**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Durchführung einer Leitung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Durchführung (1) einer Leitung (10) durch eine Durchgangsöffnung (4) einer Wandung (2), wobei die Durchführung (1) wenigstens einen Verschlusspfropfen (12) aufweist, der eine Durchgangsbohrung (24) aufweist, in der die Leitung (10) geführt ist, und der derart in die Durchgangsöffnung (4) eingesetzt ist, dass ein gasdichter Kontakt zwischen der Wandung (2) und dem Verschlusspfropfen (12) hergestellt ist. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass an der Leitung (10) zumindest im Bereich des Verschlusspfropfens (12) eine Hülse (20) gasdicht festgelegt ist, die die Leitung (10) umgibt und derart in die Durchgangsbohrung (24) eingeführt ist, dass ein gasdichter Kontakt zwischen der Hülse (20) und dem Verschlusspfropfen (12) hergestellt ist und die Hülse (20) entlang einer Längsstreckung relativ zu dem Verschlusspfropfen (12) verschiebbar und um die Längsrichtung drehbar ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Durchführung einer Leitung durch eine Durchgangsöffnung einer Wandung, wobei die Durchführung wenigstens einen Verschlusspfropfen aufweist, der eine Durchgangsbohrung aufweist, in der die Leitung geführt ist, und der derart in die Durchgangsöffnung eingesetzt ist, dass ein gasdichter hochvakuumtauglicher Kontakt zwischen der Wandung und dem Verschlusspfropfen hergestellt ist.

[0002] In vielen in geschlossenen Gefäßen aufgebauten Apparaturen und Versuchsaufbauten, die beispielsweise im Vakuum oder in Druckbehältern, die unter oftmals starken Überdruck stehen, verwendet werden müssen, besteht die Notwendigkeit, Leitungen, insbesondere elektrische oder optische Signalleitungen oder Glasfasern in den druck- und vakuumdichten Behälter einzuführen. Dies geschieht in der Regel durch die genannten Durchführungen. Dabei ist es oftmals wichtig, die Durchgangsöffnung nicht nur gasdicht zu verschließen, um das Vakuum bzw. den starken Unterdruck im Innern des Behälters möglichst lange aufrechterhalten zu können, sondern es sollte gleichzeitig erreicht werden, dass die oftmals empfindlichen Materialien der Leitungen nicht beschädigt werden. So können die Leitungen beispielsweise Glasfasern, beispielsweise mikrostrukturierte Fasern oder Spezialfasern, wie ZBLAN (ZrF_4 - BaF_2 - LaF_3 - AlF_3 - NaF) sein, die unter mechanischer Belastung, wie beispielsweise Druck- oder Torsionsbelastung, brechen können oder ihre optischen Eigenschaften verlieren können. Bevor derartige Spezialfasern brechen, verlieren sie oftmals bereits bei geringer Kompression, Biegung oder anderen mechanischen Belastungen die Totalreflexionseigenschaft, die für die Transmission von Licht innerhalb der Faser notwendig ist.

[0003] Insbesondere bei Vakuum- oder Druckbehältnissen und speziell bei kompakten optischen Messzellen, die beispielsweise nur wenige Kubikzentimeter Volumen beinhalten, ist es nötig, die Optik am Ende der optischen Leitung im Innern des Vakuumbehälters, durch dessen Wandung die Leitung durch die Durchführung geführt wurde, präzise zu positionieren und optisch zu justieren. Eine weitere Anforderung an eine derartige Durchführung besteht folglich darin, dass eine Verschiebbarkeit der Leitung durch die Durchführung in Längsrichtung, mithin also ein longitudinaler Freiheitsgrad, und eine Faserdrehung um ihre Längsachse, also ein Rotationsfreiheitsgrad, bei gleichzeitiger Gasdichtigkeit weiterhin gegeben ist. Hinzu kommt, dass oftmals die gesamte Durchführung oder zumindest die Leitung mit daran angeordneten Bauteilen an einem Stück aus der Durchgangsöffnung entnommen werden muss. Wird die Durchgangsöffnung der Wandung später mit der Durchführung wieder verschlossen, sollte die Dich-

tigkeit nicht reduziert und eine Wiederverwendbarkeit der Produkte gewährleistet sein. Um die Durchführung beispielsweise auch auf Feldeinsätzen außerhalb einer geschützten Laborumgebung nutzen zu können, ist schließlich eine integrierte mechanische Zugentlastung genauso von Vorteil, wie eine Unempfindlichkeit gegen externe Temperatureinflüsse oder ähnliche Störfaktoren.

[0004] Ein Beispiel für eine gasdichte Faserdurchführung für ein aus mehreren Einzelleitungen bestehendes Faserbündel ist aus der EP 1 394 587 A2 bekannt. Dabei wird das Faserbündel mit einem Lot beschichtet und anschließend in ein Metallröhrchen bzw. eine Hülse eingeführt. Das Lot, das sich weiterhin im flüssigen Zustand befindet, verbindet sich mit der Metallhülse, sodass eine gasdichte Verbindung entsteht. Bei der in der EP 1 394 587 A2 vorgeschlagenen Lösung ist die Hülse nach oben geöffnet, sodass sich in einem Teil der Hülse nur eine Nut anstelle der Durchführung befindet. An dieser Stelle kann das Lot einfach aufgebracht werden, sodass eine einfache und schnelle Verbindung zwischen der Leitung und der Metallhülse erreicht wird. Diese Art der Verbindung ermöglicht jedoch weder eine nachträgliche Bewegung der Fasern in Längsrichtung oder eine Rotation der Fasern um diese Richtung noch eine Zugentlastung der oftmals empfindlichen Faser. Zudem ist diese Durchführung nicht lösbar und damit wiederwendbar und schützt die Faser auch nicht in ausreichendem Maße vor mechanischer Belastung.

[0005] Aus dem Artikel "Teflon feedthrough for coupling optical fibers into ultrahigh vacuum systems" von E.R. Abraham und E. A. Cornell, Applied Optics, Vol. 37, Nr. 10, Seiten 1762 bis 1763, aus dem April 1998 ist eine Durchführung bekannt, bei der die Leitung durch eine Bohrung in einem Teflonpfropfen geführt wird. Dieser konisch geformte Pfropfen verschließt eine korrespondierend geformte Durchgangsöffnung und ist wenn auch nur begrenzt wiederverwendbar. Nachteilig ist auch, dass die Qualität der Dichtigkeit dieser Verbindung unter anderem von der Qualität der äußersten Oberfläche der Leitung abhängt. Hinzu kommt, dass der unter Druck verformte Teflonpfropfen auf die Leitung drückt, sodass diese einer erhöhten mechanischen Belastung ausgesetzt ist. Der Pfropfen wird zudem nicht vollständig in die konisch geformte Durchgangsöffnung eingeführt, sondern bildet im verformten Zustand eine Art Flansch, der gegenüber der Mutter, durch die der Druck auf den Pfropfen aufgebracht wird, als Abstandshalter wirkt, sodass nach einer bestimmten Anzahl von Verwendungen der Pfropfen nicht mehr weit genug in die konisch geformte Durchgangsöffnung eingeführt werden kann.

[0006] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Durchführung für eine Leitung derart weiterzuentwickeln, dass eine longitudinale und rota-

torische Bewegung der Faser weiterhin möglich ist, ein gasdichter Verschluss der Durchgangsöffnung erreicht wird und gleichzeitig die Faser von mechanischen Belastungen möglichst freigehalten wird.

[0007] Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe durch eine Durchführung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, die sich dadurch auszeichnet, dass an der Leitung zumindest im Bereich des Verschlusspfropfens eine Hülse gasdicht festgelegt ist, die die Leitung umgibt und derart in die Durchgangsbohrung eingeführt ist, das ein gasdichter Kontakt hergestellt und die Hülse entlang einer Längserstreckung relativ zu dem Verschlusspfropfen verschiebbar und um die Längsrichtung drehbar ist.

[0008] Die Leitung ist folglich von einer Hülse umgeben, die den Kontakt zum Verschlusspfropfen herstellt. Auf diese Weise wird die sich in der Hülse befindende Leitung nicht den mechanischen Belastungen, insbesondere Druck- und Torsionsbelastungen, ausgesetzt, die durch den sich verformenden Pfropfen beim Einsetzen in die Durchgangsbohrung eingebracht werden. Diese werden von der Hülse aufgenommen. Zwischen der Hülse und dem Pfropfen entsteht nach dem Einführen des Pfropfens in die Durchgangsöffnung eine gasdichte Verbindung. Gleichzeitig sind die Materialien von Hülse und Verschlusspfropfen jedoch so gewählt, dass eine Bewegung der Hülse relativ zu dem Pfropfen weiterhin möglich ist. Neben der mechanischen Entlastung der Leitung durch die Hülse wird folglich auch eine nachträgliche Justage der Leitung bzw. einer sich an der Leitung befindenden Messzelle, innerhalb beispielsweise des Vakuumbehälters ermöglicht.

[0009] Vorteilhafterweise ist die Leitung in der Hülse zumindest in einem Versiegelungsbereich mit einem Klebstoff, insbesondere mit Epoxidharz, eingeklebt. Auf diese Weise wird ein ggf. zwischen der Leitung und der Hülse liegender Zwischenraum oder eine Leckagestelle ausgefüllt und verschlossen. Da die Hülse ohnehin an der Leitung festgelegt ist, also eine Bewegung der Leitung relativ zur Hülse nicht nötig und nicht gewünscht ist, hat diese zusätzliche Verklebung keinerlei Nachteile, was die Justage und Bewegung der Leitung relativ zur Wandung und relativ zum Verschlusspfropfen betrifft.

[0010] Vorzugsweise ist die Leitung eine mit einem Mantel, der insbesondere aus einem Kunststoff bestehen kann, ummantelte Glasfaser. Dabei sind auch Spezialfasern, wie das beispielsweise bereits erwähnte ZBLAN verwendbar, da die durch die hier beschriebene Durchführung auf die Leitung eingebrachten mechanischen Belastungen so gering sind, dass die optischen Eigenschaften selbst dieser empfindlichen Spezialfasern genutzt werden können.

[0011] In einer bevorzugten Ausgestaltung weist die Leitung in dem Versiegelungsbereich keinen Mantel auf. Oftmals sind Leitungen, insbesondere optische Fasern, mit einer Kunststoffummantelung umgeben, die nicht den oftmals sehr hohen Anforderungen an die Gasdichtigkeit genügen. Dies bedeutet, dass beispielsweise zwischen dem Kern der Leitung, der das eigentliche Signal trägt, und der Ummantelung eine Leckage vorhanden sein kann. Auch eine Diffusion eines Gases durch die Kunststoffummantelung selbst ist möglich. Insbesondere bei der Verwendung der Durchführung für Behälter, in denen Hochvakuum oder Ultrahochvakuum herrscht, das möglichst lange aufrecht erhalten werden soll, führen auch derartig kleine Leckagen zu einer nennenswerten Erhöhung des sich im Innern des Behälters befindenden Drucks durch eindringende Luft sowie zu einer chemischen Verunreinigung des Analyten. Daher kann es sinnvoll sein, den Mantel zumindest im Versiegelungsbereich zu entfernen und anschließend den Kern der Leitung ohne die bereits entfernte Ummantelung im Innern der Hülse zu verkleben. Im Überdruckfall können giftige oder gefährliche Gase austreten.

[0012] Vorteilhafterweise bestehen die Hülse aus einem Metall, insbesondere aus Edelstahl, und der Verschlusspfropfen aus einem unter Druck verformbaren Material, insbesondere Teflon. Beide Materialien müssen so gewählt werden, dass einerseits die Hülse eine ausreichende mechanische Stabilität aufweist, um die auftretenden Drücke und mechanischen Belastungen aufzunehmen und andererseits das Material des Verschlusspfropfens unter Belastung so verformbar ist, dass die Durchgangsöffnung gasdicht verschlossen werden kann. Gleichzeitig müssen die beiden Materialien eine Verschiebung der Hülse relativ zum Verschlusspfropfen oder eine Rotation der Hülse in der Durchgangsbohrung des Verschlusspfropfens ermöglichen.

[0013] Vorzugsweise weist die Durchführung ein Druckelement auf, das entlang eines Gewindeelementes bewegbar ist und durch das der Verschlusspfropfen in die Durchgangsöffnung eindrückbar ist. Herkömmlicherweise ist beispielsweise die Durchgangsöffnung von einem Bauteil mit einem ersten Gewinde, das ein Innengewinde oder ein Außengewinde sein kann, umgeben. In diesem Fall bildet dieses Bauteil im Sinne der vorliegenden Erfindung die Durchgangsöffnung. Das Druckelement kann dann mit einem korrespondierenden Gewinde ausgestattet sein, die zusammenwirken können. Das Druckelement wird auf das Gewinde aufgeschraubt und kann auf diese Weise in seiner Position relativ zur Wandung und damit relativ zur Durchgangsöffnung verschoben werden. Insbesondere kann auf diese Weise der Abstand des Druckelementes von der Wandung verändert werden, sodass insbesondere bei einer Verkleinerung dieses Abstandes ein Druck auf den Verschlusspfropfen ausgeübt werden kann,

durch den der Verschlusspfropfen in die Durchgangsöffnung eingedrückt wird.

[0014] Vorzugsweise weist der Verschlusspfropfen einen kegelstumpfförmigen Anteil mit einer größeren und einer kleineren Stirnfläche und einen Andruckanteil auf, an dem das Druckelement angreift und der an der größeren Stirnfläche angeordnet ist und einen Querschnitt aufweist, der kleiner ist als die größere Stirnfläche. Mit dem kegelstumpfförmigen Anteil wird der Verschlusspfropfen in die Durchgangsöffnung eingeführt und verschließt diese durch Verformung unter Druck gasdicht. Der kegelstumpfförmige Anteil verfügt an einem ersten Ende über eine kleinere Stirnfläche als an dem gegenüberliegenden zweiten Ende. Mit dieser kleineren Stirnfläche wird er in die Durchgangsöffnung eingebracht. Am gegenüberliegenden Ende, das die größere Stirnfläche aufweist, befindet sich ein Andruckanteil, der beispielsweise zylinderförmig ausgebildet sein kann. Bevorzugt verfügt dieser Andruckanteil über eine Querschnittsfläche, die kleiner ist als die größere Stirnfläche des kegelstumpfförmigen Anteils. An der Stirnfläche des Andruckanteils, die dem kegelstumpfförmigen Anteil gegenüberliegt, greift vorzugsweise das Druckelement an. Dadurch, dass der Querschnitt des Andruckanteils kleiner als die größere Stirnfläche ist, wird verhindert, dass durch das Aufbringen des Druckes der Andruckanteil so verformt wird, dass er zwischen das Druckelement und die Wandung beziehungsweise eines in die Wandung eingesetzten Elementes gerät. Auf diese Weise wird verhindert, dass ein Teil des Verschlusspfropfens als Abstandshalter wirkt, der eine ausreichende Verformung des Verschlusspfropfens ggf. verhindern würde.

[0015] Vorteilhafterweise ist zwischen dem Andruckanteil und dem Druckelement wenigstens ein Zwischenelement angeordnet. Als besonders vorteilhaft hat sich herausgestellt, wenn zwei Zwischenelemente vorhanden sind, von denen ein erstes Zwischenelement drehfest mit dem Druckelement und ein zweites Zwischenelement drehfest mit dem Andruckanteil verbunden ist. Die Zwischenelemente bestehen besonders vorteilhafterweise aus poliertem Edelstahl, sodass sie relativ zueinander leicht bewegt, verschoben und insbesondere gedreht werden können, ohne dass zu große Reibungskräfte auftreten. Auf diese Weise werden die beispielsweise durch das Druckelement aufgebracht Torsionskräfte, die beim Aufschrauben des Druckelements auf das Gegengewinde auftreten können, nicht auf den Verschlusspfropfen übertragen, sodass dieser geschont wird und öfter wiederverwendet werden kann.

[0016] Eine hier beschriebene Durchführung ist folglich für eine Vielzahl unterschiedlicher Anwendungen verwendbar, die sowohl eine Durchführung durch Wandungen von Unterdruck- als auch von Überdruckbehältern umfassen. Durch die spezielle Aus-

gestaltung insbesondere des Verschlusspfropfens ist die Durchführung mehrfach nahezu ohne Dichtigkeitseinbußen wiederverwendbar.

[0017] Die Leitung, die durch die Durchgangsöffnung der Wandung geführt werden soll ist dabei nicht nur auf Signalleitungen, beispielsweise für optische oder elektrische Signale oder für eine Stromversorgung beschränkt. Auch Transportleitungen beispielsweise für Gase, Aerosole oder Flüssigkeiten können auf diese Weise durch eine Durchgangsöffnung einer Wandung gelegt werden. Auf diese Weise können beispielsweise benötigte Materialien ins Innere des Druckbehälters, der ein Über- oder ein Unterdruckbehälter sein kann, eingeleitet und dort verwendet werden.

[0018] Am Ende der Leitung, die sich im Innern des Behälters befindet, ist oftmals eine Baugruppe, beispielsweise in Form einer Linse oder einer Ferrule angeordnet. In einer bevorzugten Ausgestaltung der Durchführung sind die Hülse und die Durchgangsbohrung im Verschlusspfropfen so dimensioniert, dass die gesamte Baugruppe, die sich an diesem Ende der Leitung befindet, durch die Durchgangsbohrung des Verschlusspfropfens hindurchgeführt werden kann. Ist die sich am Ende der Leitung befindende Baugruppe beispielsweise defekt oder weist eine Störung auf, kann auf diese Weise die gesamte Baugruppe, insbesondere die Ferrule durch den Verschlusspfropfen hindurchgeführt und besonders einfach durch eine andere, ggf. identische aber funktionsfähige Baugruppe ersetzt werden. Dadurch wird gewährleistet, dass in diesem Fall nicht die ggf. empfindliche Leitung erneut durch die Hülse geführt und ggf. darin verklebt oder von ihrem Mantel befreit werden muss. Dadurch lassen sich auch unter widrigen Bedingungen Baugruppen einschließlich Ferrule leicht austauschen. In besonders vorteilhafter Weise wird dabei der Innendurchmesser der Hülse an den Außendurchmesser der Leitung angepasst, sodass möglichst wenig Klebstoff oder Dichtmaterial im Innern der Hülse verwendet werden muss. Gleichzeitig wird vorteilhafterweise der Außendurchmesser der Hülse und damit auch der Innendurchmesser der Durchgangsbohrung im Verschlusspfropfen auf die Größe der ggf. auszutauschenden Baugruppe angepasst.

[0019] Mit Hilfe der beiliegenden Zeichnungen wird nachfolgend ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung näher erläutert. Es zeigt:

[0020] Fig. 1 – die schematische Schnittdarstellung durch eine Durchführung gemäß dem Stand der Technik,

[0021] Fig. 2 – die schematische Schnittdarstellung durch eine Durchführung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung,

[0022] Fig. 3 – einen Ausschnitt aus einer Schnittdarstellung durch eine Durchführung gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung und

[0023] Fig. 4 – einen Verschlusspfropfen.

[0024] Fig. 1 zeigt eine Durchführung 1 gemäß dem Stand der Technik. In einer Wandung 2 befindet sich eine Durchgangsöffnung 4, in der ein mit einem Außengewinde 6 versehenes Bauteil 8 angeordnet ist. Eine Leitung 10 ist hindurchgeführt, wobei ein Zwischenraum zwischen dem Bauteil 8 und der Leitung 10 durch einen Verschlusspfropfen 12 verschlossen ist. Dazu wird der Verschlusspfropfen 12, der im unbelasteten Zustand kegelstumpfförmig ausgebildet ist, in den Zwischenraum zwischen Bauteil 8 und Leitung 10 gedrückt. Dadurch kommt es zur Ausbildung eines Flansches 14, der nun am in Fig. 1 linken Rand des Bauteils 8 anliegt. Ein nicht gezeigtes Mutterelement greift in das Außengewinde 6 ein und kann auf das Bauteil 8 aufgeschraubt werden, wodurch ein Druck auf den Verschlusspfropfen 12 ausgeübt wird. Dadurch, dass sich nun der Flansch 14 zwischen dem nicht gezeigten Druckelement und dem Bauteil 8 befindet, wirkt dieser Flansch 14 als Abstandshalter, sodass der Verschlusspfropfen 12 ggf. nicht mehr weit genug in den Zwischenraum zwischen Bauteil 8 und Leitung 10 eingebracht werden kann. Hinzu kommt, dass die Leitung 10 großen mechanischen Belastungen ausgesetzt ist.

[0025] Fig. 2 zeigt die Durchführung 1 gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Auch hier ist das Bauteil 8 in die Wandung 2 eingesetzt. Durch die Durchgangsöffnung 4 ist die Leitung 10 geführt, die einen Kern 16 sowie einen Mantel 18 aufweist. Die Leitung 10 ist in eine Hülse 20 eingeführt, die beispielsweise aus einem Metall besteht. Im Innern der Hülse gibt es einen Versiegelungsbereich, in dem der Mantel 18 von dem Kern 16 der Leitung 10 entfernt wurde. In diesem Bereich ist ein Klebstoff 22, beispielsweise ein Epoxidharz, angeordnet, sodass es hier zu einer gasdichten Verbindung zwischen der Leitung 10, die in diesem Bereich nur aus dem Kern 16 besteht, sowie der Hülse 20.

[0026] Die Hülse 20 verläuft durch den Verschlusspfropfen 12, der dazu eine Durchgangsbohrung 24 aufweist. Der Verschlusspfropfen 12 verfügt über einen kegelstumpfförmigen Anteil 26 mit einer kleineren Stirnfläche 28 und einer größeren Stirnfläche 30. An dieser größeren Stirnfläche 30 befindet sich ein Andruckanteil 32, an dem ein Zwischenelement 34 positioniert ist.

[0027] Das Bauteil 8 verfügt auch im in Fig. 2 gezeigten Ausführungsbeispiel über das Außengewinde 6, in das ein Mutterelement 36 eingreift. An diesem ist ein Druckelement 38 befestigt, das am Zwischenele-

ment 34 anliegt. Wird nun das Mutterelement 36 auf das Außengewinde 6 aufgeschraubt, wird auf diese Weise ein Druck auf den Andruckanteil 32 ausgeübt, durch den der Verschlusspfropfen 12 in die Öffnung eingeschoben wird.

[0028] Die in Fig. 2 gezeigte Ausführungsform entlastet einerseits die Leitung 10 von nahezu sämtlichen mechanischen Belastungen und erlaubt gleichzeitig eine Verschiebung und Drehung der Hülse 20 relativ zum Verschlusspfropfen 12. Gleichzeitig wird durch die Form des Verschlusspfropfens 12 gewährleistet, dass der Pfropfen häufig wiederverwendbar ist, da eine plastische Verformung, die einen Anschlag oder die Ausbildung eines unerwünschten Flansches 14 zur Folge hätte, sicher vermieden wird.

[0029] Fig. 3 zeigt einen vergrößerten Ausschnitt aus einem Querschnitt durch eine entsprechende Durchführung. Man erkennt die Hülse 20, die beispielsweise aus Edelstahl besteht und eine polierte Außenseite aufweist, um ein leichtes Verschieben relativ zum in Fig. 3 nicht gezeigten Verschlusspfropfen 12 zu ermöglichen. Im Innern der Hülse 20 verläuft die Leitung 10, die wieder über einen Kern 16, der im Versiegelungsbereich V freigelegt ist, sowie einen Mantel verfügt. Zumindest im Versiegelungsbereich V, im in Fig. 3 gezeigten Ausführungsbeispiel auch über einen etwas weiteren Bereich, ist die Leitung 10 mit der Hülse 20 über den Klebstoff 22 verbunden. Dadurch wird einerseits vermieden, dass es durch die Hülse 20 beispielsweise durch Zwischenräume oder durch Diffusion durch das Mantelmaterial des Mantels 18 zu einer Leckage kommt. Andererseits wird erreicht, dass mechanische Belastungen von der Hülse 20 vollständig aufgenommen werden und eine Bewegung der Leitung 10 relativ zur Hülse 20 nicht mehr möglich ist.

[0030] Fig. 4 zeigt einen Schnitt durch den Verschlusspfropfen 12, der einen Andruckanteil 32 aufweist, der zylinderförmig ausgebildet ist. Er ist an der größeren Stirnfläche 30 des kegelstumpfförmigen Anteils 26 angeordnet. Entlang der Längsrichtung des Verschlusspfropfens 12 erstreckt sich die Durchgangsbohrung 24, durch die die Leitung 10 mit der Hülse 20 geführt werden kann. Am in Fig. 4 linken Ende des Verschlusspfropfens 12 befinden sich zwei im Schnitt dargestellte Zwischenelemente 34. Dabei kann es sich beispielsweise um Unterlegscheiben handeln, die vorteilhafterweise aus Edelstahl mit einer polierten Oberflächen ausgebildet sind. Das in Fig. 4 rechte Zwischenelement 34 ist dabei drehfest, beispielsweise durch Haftkräfte mit dem Verschlusspfropfen 12 verbunden, während das in Fig. 4 linke Zwischenelement 34 im eingebauten Zustand am Druckelement 38 anliegt und hier vorzugsweise drehfest gehalten wird. Dadurch werden Torsionskräfte, die durch das Aufschrauben des Mutterelementes 36 auf das Außengewinde 6 entstehen, nicht auf den

Verschlusspfropfen **12** übertragen, sodass auch dieser von unnötigen mechanischen Belastungen freigehalten wird und somit eine verlängerte Lebensdauer aufweist.

[0031] Anstelle des Bauteils **8** kann die Wandung **2** auch ein einstückig ausgebildetes Element aufweisen, das die Funktionen des Bauteils **8** übernimmt. In den gezeigten Ausführungsbeispielen ist die jeweils links gezeichnete Öffnung des Bauteils **8** im Sinne dieser Anmeldung die Durchgangsöffnung **4** durch die Wandung **2**.

Bezugszeichenliste

V	Versiegelungsbereich
1	Durchführung
2	Wandung
4	Durchgangsöffnung
6	Außengewinde
8	Bauteil
10	Leitung
12	Verschlusspfropfen
14	Flansch des Pfropfens
16	Kern der Faser
18	Mantel der Faser
20	Hülse
22	Klebstoff
24	Durchgangsbohrung
26	kegelstumpfförmiger Anteil
28	kleinere Stirnfläche
30	größere Stirnfläche
32	Andruckanteil
34	Zwischenelement
36	Mutterelement
38	Druckelement

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- EP 1394587 A2 [0004, 0004]

Zitierte Nicht-Patentliteratur

- Artikel "Teflon feedthrough for coupling optical fibers into ultrahigh vacuum systems" von E.R. Abraham und E. A. Cornell, Applied Optics, Vol. 37, Nr. 10, Seiten 1762 bis 1763, aus dem April 1998 [0005]

Patentansprüche

1. Durchführung (1) einer Leitung (10) durch eine Durchgangsöffnung (4) einer Wandung (2), wobei die Durchführung (1) wenigstens einen Verschlusspfropfen (12) aufweist,

- der eine Durchgangsbohrung (24) aufweist,
- in der die Leitung (10) geführt ist,
- und der derart in die Durchgangsöffnung (4) eingesetzt ist, dass ein gasdichter Kontakt zwischen der Wandung (2) und dem Verschlusspfropfen (12) hergestellt ist,

dadurch gekennzeichnet, dass an der Leitung (10) zumindest im Bereich des Verschlusspfropfens (12) eine Hülse (20) gasdicht festgelegt ist,

- die die Leitung (10) umgibt und
- derart in die Durchgangsbohrung (24) eingeführt ist, dass ein gasdichter Kontakt zwischen der Hülse (20) und dem Verschlusspfropfen (12) hergestellt ist und die Hülse (20) entlang einer Längsstreckung relativ zu dem Verschlusspfropfen (12) verschiebbar und um die Längsrichtung drehbar ist.

2. Durchführung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Leitung (10) in der Hülse (20) zumindest in einem Versiegelungsbereich V mit einem Klebstoff (22), insbesondere mit Epoxidharz, eingeklebt ist.

3. Durchführung (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Leitung (10) eine mit einem Mantel (18), insbesondere aus einem Kunststoff, ummantelte Glasfaser ist.

4. Durchführung (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Leitung (10) in dem Versiegelungsbereich V keinen Mantel (18) aufweist.

5. Durchführung (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Hülse (20) aus einem Metall, insbesondere aus Edelstahl, und der Verschlusspfropfen (12) aus einem unter Druck elastisch verformbaren Material, insbesondere Teflon, besteht.

6. Durchführung (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Durchführung (1) ein Druckelement (38) aufweist, das entlang eines Gewindeelementes bewegbar ist und durch das der Verschlusspfropfen (12) in die Durchgangsöffnung (4) eindrückbar ist.

7. Durchführung (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verschlusspfropfen (12) einen kegelstumpfförmigen Anteil (26) mit einer größeren Stirnfläche (30) und einer kleineren Stirnfläche (28) und einen Andruckanteil (32) aufweist, an dem das Druckelement (38) angreift und der an der größeren Stirnfläche (30) ange-

ordnet ist und einen Querschnitt aufweist, der kleiner ist als die größere Stirnfläche (30).

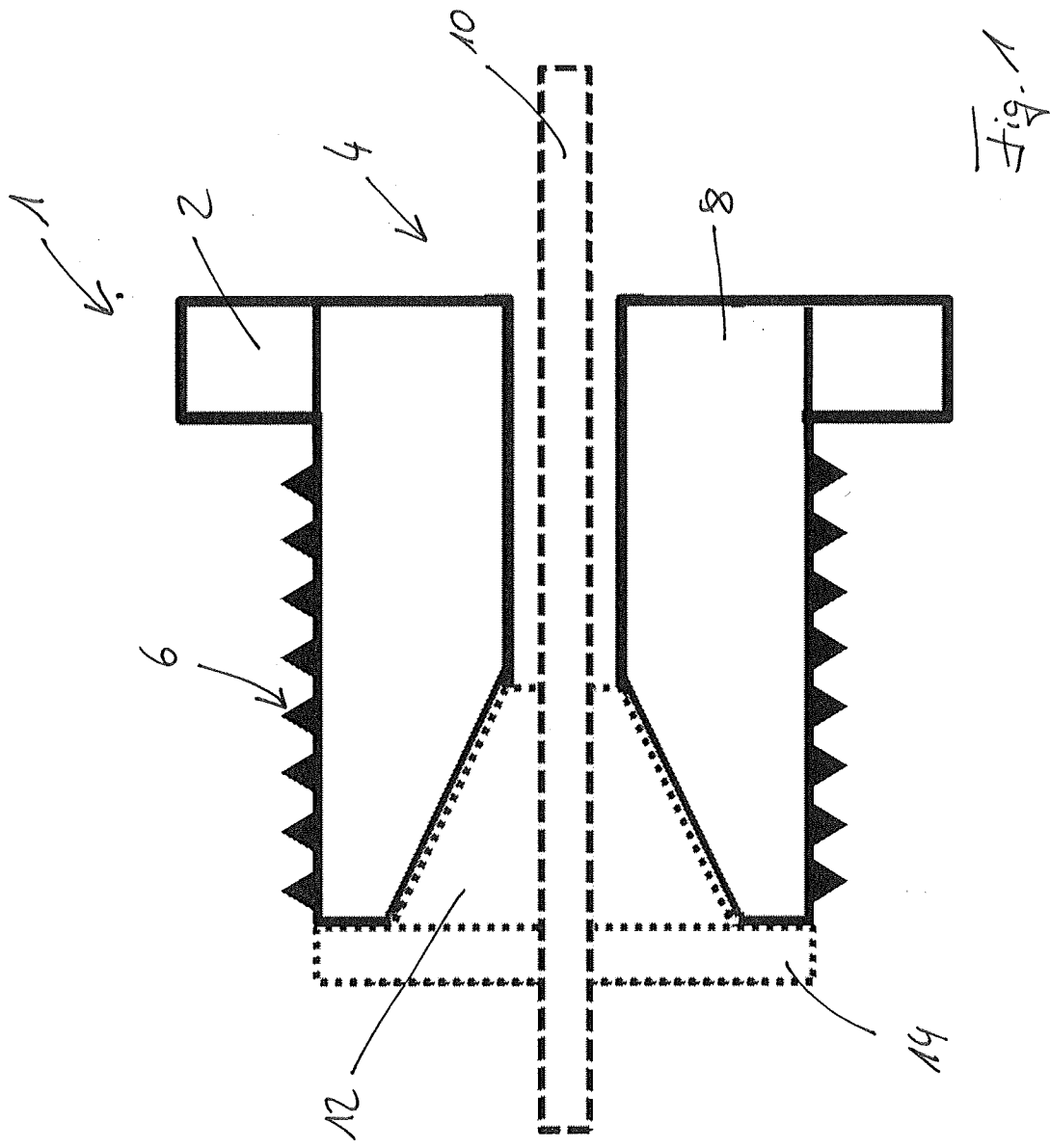
8. Durchführung (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen dem Andruckanteil (32) und dem Druckelement (38) wenigstens ein Zwischenelement (34) angeordnet ist.

9. Durchführung (1) nach Anspruch 8, gekennzeichnet durch wenigstens zwei Zwischenelemente (34), von denen ein erstes Zwischenelement (34) drehfest mit dem Druckelement (38) und ein zweites Zwischenelement (34) drehfest mit dem Andruckanteil (32) verbunden ist.

10. Durchführung (1) nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zwischenelemente (34) aus einem Metall, insbesondere poliertem Edelstahl, bestehen.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



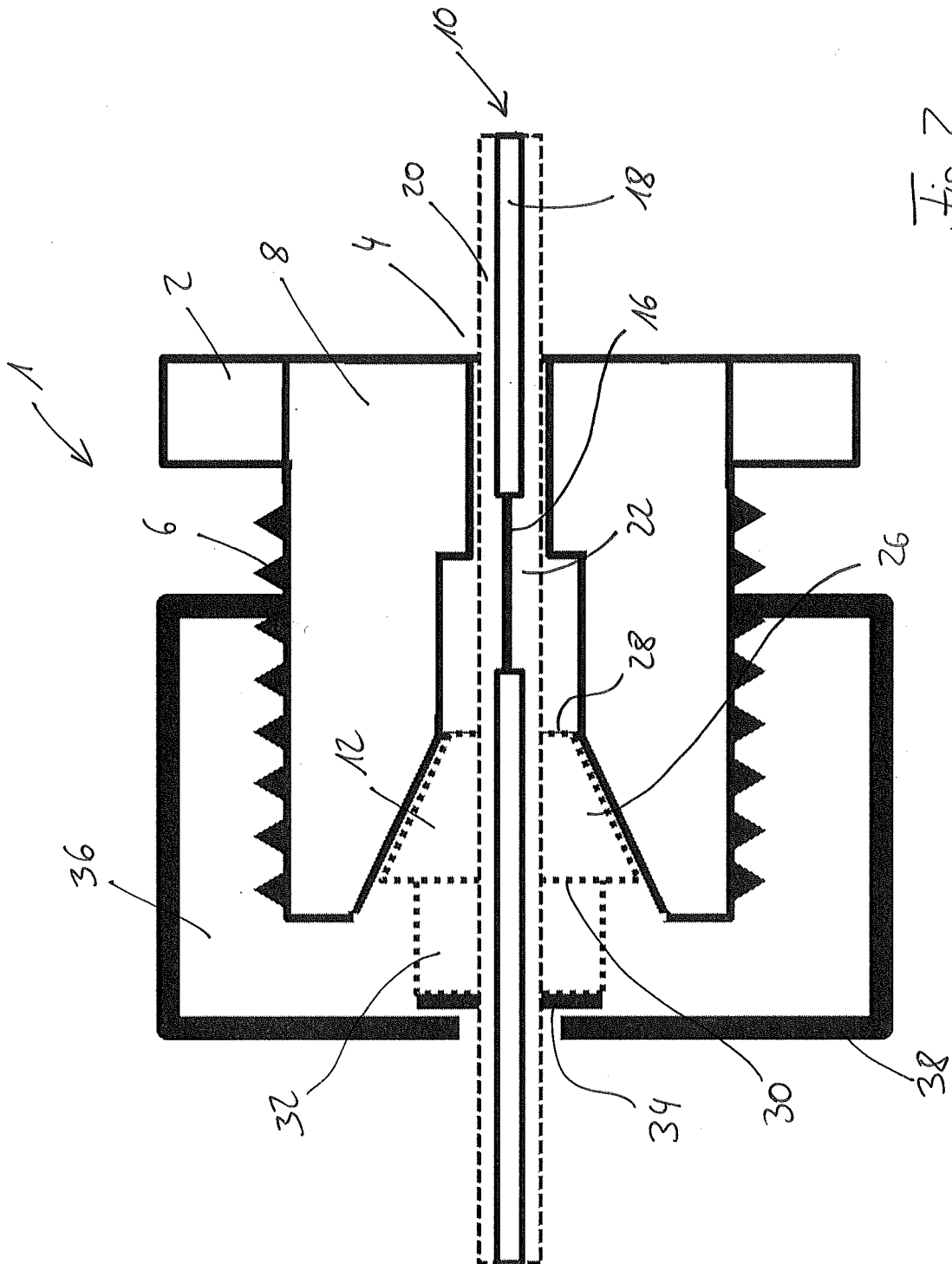
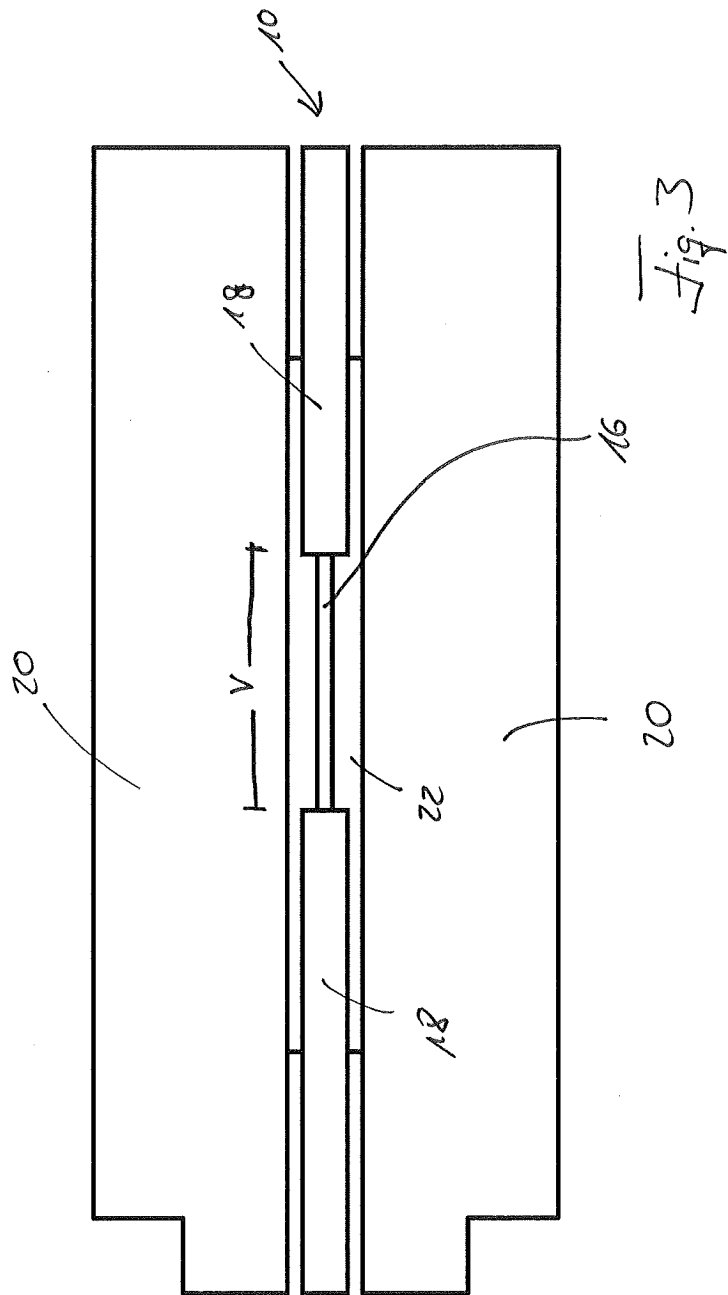


Fig. 2



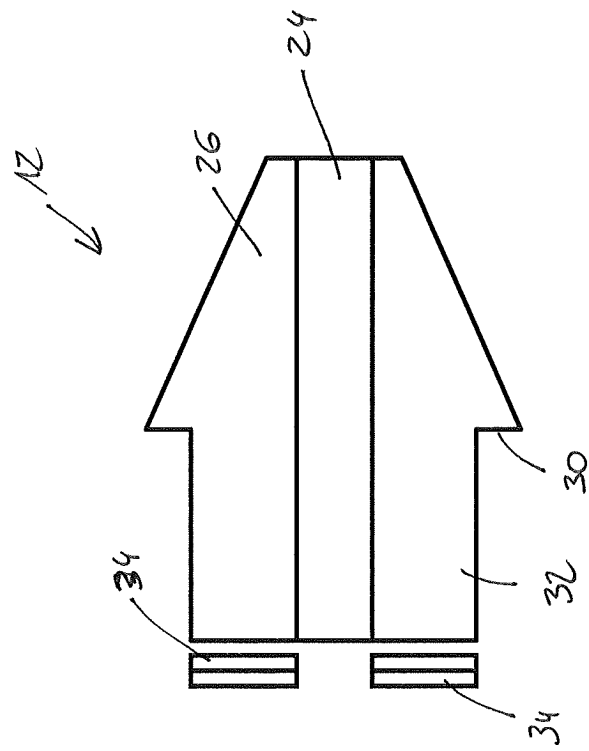


Fig. 4