

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑰ Anmeldenummer: 81110609.5

⑤① Int. Cl.<sup>3</sup>: **G 21 F 5/00**

⑱ Anmeldetag: 18.12.81

⑳ Priorität: 22.12.80 DE 3048380  
08.12.81 DE 3148528

⑦① Anmelder: **STEAG Kernenergie GmbH,**  
**Bismarckstrasse 54, D-4300 Essen (DE)**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: 30.06.82  
Patentblatt 82/26

⑦② Erfinder: **Bienek, Heinz, Ing. grad., Mellinghofer**  
**Strasse 253, D-4200 Oberhausen (DE)**  
Erfinder: **von Heesen, Wolfgang, Dipl.-Ing.,**  
**Filchnerstrasse 7, D-4650 Gelsenkirchen (DE)**  
Erfinder: **Wick, Wilhelm, Dr.-Ing., Neckarstrasse 27,**  
**D-4300 Essen 18 (DE)**  
Erfinder: **Finkbeiner, Rudolf, Dipl.-Ing.,**  
**Hermann-Steher-Strasse 16, D-4030 Ratingen 8 (DE)**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH DE FR GB IT LI LU**  
**NL SE**

⑦④ Vertreter: **Carstens, Wilhelm, c/o STEAG AG**  
**Bismarckstrasse 54, D-4300 Essen (DE)**

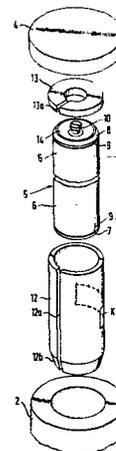
⑤④ **Vorrichtung zur Aufbewahrung von radioaktivem Material.**

⑤⑦ Bei einer Vorrichtung zur Aufbewahrung von radioaktivem Material mit einem das Material aufnehmenden Innenbehälter (5) und einem den Innenbehälter umgebenden Aussenbehälter (2, 4) aus einem keramischen Werkstoff kommt es darauf an, dass bei der Aufbewahrung und ggf. beim Transport auftretende mechanische und thermische Belastungen nicht zu einer Zerstörung des Aussenbehälters führen.

Um dies zu erreichen ist vorgesehen, dass der Innenbehälter (5) durch grossflächig verteilten Eingriff mit der Innenwandung des Aussenbehälters (2, 4) in diesem gehalten ist, wobei der Eingriff ein alleiniger Reibschluss, ein durch Klebung unterstützter Reibschluss oder eine alleinige Klebung ist.

Die Aussenwandung des Innenbehälters kann in direktem Eingriff an der Innenwandung des Aussenbehälters anliegen, oder es steht mit dem Innenbehälter ein Eingriffselement (12) in kraft- und/oder formschlüssiger (13, 13a, 14) Verbindung, dessen Aussenwandung in Eingriff an der Innenwandung des Aussenbehälters anliegt. Vorzugsweise besteht ein als Reibschlusselement ausgebildetes Eingriffselement aus einem geschlitzten (12a) Hülsenteil und einem mit dem Innenbehälter in Verbindung stehenden Widerlager (13). Anstelle eines Eingriffselements mit grosser Eingriffsfläche kann auch eine Vielzahl kleinerer Eingriffselemente mit im wesentlichen

gleichmässiger Verteilung ihrer Einzeleingriffsflächen über eine grosse Fläche der Innenwandung des Aussenbehälters verwendet werden. Bei durch Klebung (K) unterstütztem Reibschluss oder alleinigem Klebeeingriff ist die Klebung so gestaltet, dass das thermische Verhalten der Halterung des Innenbehälters im Aussenbehälter nicht gestört ist.



**EP 0 054 944 A1**



Az. 433

Stichwort: Reibschlußbehälter

Vorrichtung zur Aufbewahrung von radioaktivem Material

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Aufbewahrung von radioaktivem Material mit einem das Material aufnehmenden Innenbehälter und einem den Innenbehälter umgebenden Außenbehälter aus einem keramischen Werkstoff.

Bei Einsatz der Vorrichtung kommt es zu einer Wärmebelastung des Innenbehälters und damit auch zu einer Wärmebelastung des Außenbehälters. Da die für Außenbehälter und Innenbehälter verwendeten Materialien sich meistens in ihren Wärmeausdehnungskoeffizienten unterscheiden, besteht die Gefahr, daß bei der bekannten Vorrichtung die auftretenden radialen und axialen Wärmespannungen Werte erreichen, die zu einer Beschädigung oder Zerstörung des Außenbehälters führen.

Weiterhin besteht bei dem Gebrauch der Vorrichtung die Gefahr, daß auf die Vorrichtung Beschleunigungskräfte aufgebracht werden. Der Außenbehälter weist mindestens eine erst nach Einbringen des Innenbehälters mit einem Deckel zu schließende Einbringöffnung auf. Bei den bekannten Vorrichtungen besteht die Gefahr, daß bei bestimmungsgemäßem Gebrauch der Vorrichtung durch den Innenbehälter stoßartige Belastungen auf den Boden oder den Deckel aufgebracht wer-

0054944

den, die zu dem Sprödbbruch des keramischen Außenbehälters fördernde Spannungsspitzen führen. Selbst wenn das Material durch die stoßartigen Beschleunigungskräfte nicht zerstört wird, kann es zu einem Aufbrechen der Verbindung zwischen den Verschußteilen des Außenbehälters und dem Grundkörper des Außenbehälters kommen.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung der vorstehend genannten Art zu schaffen, bei der dynamische Belastungen sicher und kerbwirkungsfrei in die Wand des Außenbehälters abgetragen werden.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale im Kennzeichen des Anspruches 1 gelöst.

Die Beschleunigungskräfte werden somit gleichmäßig oder kerbwirkungsfrei auf den Innenbehälter auf eine große Fläche des Außenbehälters übertragen.

Der großflächig verteilte Eingriff kann einerseits über eine oder wenige größere Eingriffsflächen oder andererseits über eine Vielzahl von gleichmäßig über die Innenwandung des Außenbehälters verteilte kleinere Einzeleingriffsflächen erzielt werden, solange die für ein sicheres Halten des Innenbehälters erforderliche Gesamteingriffsfläche gegeben ist. Die einzelnen kleineren Eingriffsflächen dürfen allerdings nicht so klein sein, daß Kerbwirkungen auftreten

können. Erfindungsgemäß ist der Eingriff ein alleiniger Reibschluß, ein durch Klebung unterstützter Reibschluß oder eine alleinige Klebung.

Dabei liegt die Außenwandung des Innenbehälters in direktem Eingriff an der Innenwandung des Außenbehälters an oder es steht mit dem Innenbälter mindestens ein Eingriffselement in kraft- oder formschlüssiger Verbindung, dessen Außenwandung in Eingriff an der Innenwandung des Außenbehälters anliegt.

Liegt die Außenwandung des Innenbehälters direkt an der Innenwandung des Außenbehälters, wird von vornherein eine große Eingriffsfläche, insbesondere Reibschlußeingriffsfläche erzielt. Bei Verwendung nur eines oder einer geringen Anzahl von Eingriffselementen liegen diese mit größeren Eingriffsflächen an der Innenwandung des Außenbehälters an, um eine gleichmäßige Einleitung der Kräfte und einen guten Wärmeübergang vom Innenbehälter zum Außenbehälter zu erzielen. Bei Verwendung einer Vielzahl von Eingriffselementen liegen diese mit ihren kleineren Einzeleingriffsflächen in gleichmäßiger Verteilung unter Ausbildung einer ausreichenden Gesamteingriffsfläche auf einer großen Fläche der Innenwandung des Außenbehälters an. Zum Aufbau einer kraftschlüssigen Verbindung zum Außenbehälter hin wird in der vorliegenden Anmeldung und in den Ansprüchen neben einem Reibschluß auch eine Schweißung, Lötung, Klebung verstanden.

0054944

Die Außenwandung des Innenbehälters oder die Außenwandung bzw. die Eingriffsflächen des Eingriffselementes bzw. das ganze Eingriffselement sind vorzugsweise aus einem metallischen Werkstoff hergestellt, der einen guten Wärmeübergang von Innenbehälter zu Außenbehälter hin gewährleistet. Bei Reibschlußeingriff wird durch die Werkstoffwahl die Größe des Reibschlusses mitbestimmt.

Um gleichzeitig die aus den unterschiedlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten der für Außenbehälter und Innenbehälter verwendeten Werkstoffe resultierende Spannung auf zulässige Werte zu begrenzen und um die Größe der auf die Außenbehälterinnenwandung einwirkenden Normalkräfte einzustellen, ist vorzugsweise vorgesehen, daß die Außenwandung des Innenbehälters oder das Reibschlußelement bzw. die Reibschlußelemente vorspannbar sind. Bei Einsatz eines Reibschlußelementes als Eingriffselement besteht dieses vorzugsweise aus einem geschlitzten Hülsenteil und einem mit dem Innenbehälter in Verbindung stehenden Widerlager. Das Hülsenteil ist in Umfangsrichtung vorspannbar, so daß seine Außenfläche mit einer definierten Kraft an dem Außenbehälter anliegt. Andere vorspannbare Eingriffselemente werden in der nachfolgenden Beschreibung beschrieben.

Das Widerlager kann von einem gesonderten Bauteil oder einer Schweißung, Lötung, Klebung oder dergl. gebildet werden.

0054944

Bei Verwendung anderer Formen für die Reibschlußelemente ist dafür zu sorgen, daß ihnen eine Vorspannung aufgeprägt werden kann derart, daß sie mit vorgegebener Normalkraft auf die Innenwandung des Außenbehälters einwirken.

Wenn kein gesondertes Reibschlußelement bzw. eine Vielzahl solcher Reibschlußelemente eingesetzt werden, ist vorzugsweise die Wandung des Innenbehälters mit mindestens einer sich in Längsrichtung erstreckenden Sicke oder dergl. versehen, die sich zur Außenfläche des Innenbehälters hin öffnet. Die Außenwandung des Innenbehälters liegt dann an der Innenwandung des Außenbehälters an und durch Gestaltung der Sicke kann die sich einstellende Vorspannung vorgegeben werden.

Der Innenquerschnitt des Außenbehälters und der Außenquerschnitt des Innenbehälters weisen einen zylinderartigen Querschnitt auf, wobei unter zylinderartig alle nicht durch eine polygonale Mantelfläche begrenzten Körper verstanden werden. Das heißt, die Anmeldung ist insbesondere nicht auf kreiszylindrische Querschnitte beschränkt. Hierbei können insbesondere wegen des für den Außenbehälter verwendeten Werkstoffes und der zugeordneten Herstellungsverfahren Abweichungen von der zylinderartigen Form auftreten, die sich bei Verwendung gesonderter Reibschlußelemente ausgleichen lassen. Bei Verwendung einer Vielzahl von Reibschlußelementen in im wesentlichen gleichmäßiger Verteilung können die Reibschlußelemente einzeln ausgebildet sein und mit den Innenbehältern einzeln in Verbindung stehen oder die Reib-

schlußelemente sind zumindest gruppenweise einstückig miteinander ausgebildet. Weiterhin bevorzugt sind bei Einsatz einer Vielzahl von Reibschlußelementen diese zungenartig ausgebildet.

Unzulässige Erhöhungen der Anpreßkraft des Innenbehälters bzw. des oder der Reibschlußelemente auf die Innenwandung des keramischen Außenbehälters infolge von Wärmespannungen werden bei Einsatz eines hülsenartigen Reibschlußelementes durch die in axialer Richtung verlaufende Sicke bzw. den in axialer Richtung verlaufenden Schlitz vermieden, die eine Umfangsverkürzung der Behälterwandung selbst bzw. des Reibschlußelementes bei thermischer Belastung ermöglichen. Bei Einsatz einer Vielzahl von sich in Längsrichtung des Innenbehälters erstreckenden oder zungenartig ausgebildeten Reibschlußelementen können ebenfalls keine unzulässigen Erhöhungen der Anpreßkraft auftreten. Bei Verwendung einer geschlitzten Hülse zum Aufbau des Reibschlußelementes kann an ihrer Stelle auch eine Reibschlußelementbaugruppe mit mindestens zwei ineinander eingesetzten Hülsen zur Erhöhung der Reibungskräfte vorgesehen werden, wobei die Schlitzte der beiden Hülsenteile in Umfangsrichtung gegeneinander versetzt sind. Hülsenteil und Widerlager können einstückig miteinander oder getrennt voneinander ausgebildete sein.

Von besonderem Vorteil ist es, im Bereich des Reibschlusses die Innenwandung des Außenbehälters kegelstumpffartig auszu-

bilden und die Außenwandung des Innenbehälters bzw. des Reibschlußelements an diese Konfiguration anzupassen. Bei der kegelstumpffartigen Ausführung der in Reibeingriff stehenden Flächen werden bei einem Verschieben der Hülse im Belastungsfall in axialer Richtung die Normalkräfte und damit die Reibkräfte progressiv dadurch erhöht, daß die Vorspannkraft durch Zusammendrücken der Hülse bzw. des Innenbehälters entsprechend dem Kegelstumpfwinkel vergrößert wird. Die große Endfläche des Kegelstumpfes ist einem Ende des Außenbehälters oder der Mitte des Außenbehälters benachbart.

Wenn die große Endfläche des Kegelstumpfes einem Ende des Außenbehälters benachbart liegt und die entsprechende Eingriffsfläche des Hülsenteils des Reibschlußelements an diese Konfiguration angepaßt ist, so ist ein Verschieben des Reibschlußelements durch Verkeilen des Hülsenteils des Reibschlußelements mit dem Innenbehälter begrenzt, wenn die Verschiebungskraft in den Behälter hinein wirksam ist. Bei Verwendung zweier Reibschlußelemente und einer dem Diabolo-Spielzeug entsprechenden doppel-kegelstumpffartigen Ausbildung der Innenwandung des Außenbehälters ist somit ein unzulässig weites Verschieben des Innenbehälters und somit eine Belastung von Boden und Deckel ausgeschlossen.

Ein Reibeingriff längs Kegelflächen ist auch möglich, wenn keine gesonderten Reibschlußelemente verwendet werden, sondern

die Außenwandung des Innenbehälters zusammen mit der Innenwandung des Außenbehälters entsprechend ausgestaltet sind.

Der Innenbehälter kann allein durch großflächigen Reibschluß mit der Innenwandung des Außenbehälters in diesem gehalten sein; es ist aber auch möglich, daß der Reibschluß durch eine Klebung unterstützt ist, die das Wärmeverhalten des Systems nicht behindert. Hierzu eignen sich insbesondere Keramikkleber, wie weiter unten erläutert werden wird.

Weitere Unteransprüche betreffen vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Die Vorrichtung soll nun in verschiedenen Ausführungsformen anhand der beigefügten Figuren genauer beschrieben werden.

Es zeigt:

- Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen Außenbehälter und als Reibschlußelemente ausgebildete Eingriffselemente einer ersten Ausführungsform der Vorrichtung, wobei der Innenbehälter in Seitenansicht dargestellt ist,
- Fig. 2 eine Prinzipdarstellung zur Erläuterung der Montagefolge bei Gebrauch der Vorrichtung gemäß Fig. 1,
- Fig. 3 einen Längsschnitt längs der Linie III-III in Fig. 4 durch Außenbehälter und Reibschlußelemente einer zweiten Ausführungsform,

- Fig. 4 einen Schnitt längs der Linie IV-IV in Fig. 3,  
Fig. 5 ein entsprechender Schnitt durch eine dritte Ausführungsform,  
Fig. 6 einen Schnitt längs der Linie VI-VI in Fig. 5 mit einer vergrößerten Detaildarstellung des Sperrklinkeneingriffes zwischen Innenhülse und Außenhülse,  
Fig. 7 einen Schnitt längs der Linie VII-VII in Fig. 8 einer weiteren Ausführungsform,  
Fig. 8 einen Schnitt längs der Linie VIII-VIII in Fig. 7,  
Fig. 9 einen Schnitt durch eine weitere Ausführungsform eines Reibschlußelementes,  
Fig. 10 einen Schnitt längs der Linie X-X in der Fig. 9,  
Fig. 11 eine als Teilschnitt dargestellte Seitenansicht einer weiteren Ausführungsform eines Reibschlußelementes mit einer vergrößerten Darstellung der Bolzenverbindung zwischen Hülsenteil und Widerlager,  
Fig. 12 eine Aufsicht auf das Reibschlußelement gemäß Fig. 11,  
Fig. 13 eine als Teilschnitt dargestellte Seitenansicht eines weiteren Reibschlußelementes,  
Fig. 14 eine Aufsicht auf das Reibschlußelement gemäß Fig. 13,  
Fig. 15 einen Teilschnitt durch eine andere Ausführungsform des Reibschlußelementes,  
Fig. 16 eine Aufsicht auf das Reibschlußelement gemäß Fig. 15,  
Fig. 17 einen Teilschnitt durch eine andere Ausführungsform des Reibschlußelementes,

- Fig.18 eine Aufsicht auf das Reibschlußelement,
- Fig.19 eine als Teilschnitt dargestellte Seitenansicht eines geschlitzten Hülsenteiles mit wellenartigem Schlitz,
- Fig.20 eine der Fig. 19 vergleichbare Darstellung eines weiteren Hülsenteils mit Spiralschlitz,
- Fig.21 einen Teilschnitt durch eine Vorrichtung mit Innen- und Außenbehälter, wobei die Außenwandung des Innenbehälters in vorgespanntem Reibschluß an der Innenwandung des Außenbehälters anliegt,
- Fig.22 einen Teilschnitt längs der Linie XXII-XXII in der Fig. 21,
- Fig.23 einen Teillängsschnitt durch Innenbehälter und Außenbehälter mit in Sicken des Innenbehälters in Längsrichtung eingeschobenen geschlitzten Reibschlußrohren,
- Fig.24 eine Ausführungsform mit im wesentlichen geradzylindrischen Innenbehälter und Außenbehälter, wobei in einem zwischen den beiden Behältern verbleibenden Ringraum in gleichmäßiger Verteilung sich in axialer Richtung erstreckende Vorspannelemente eingeschoben sind,
- Fig.25 eine Ausführungsform, vergleichbar Ausführungsform Fig.24, bei der in den verbleibenden Ringraum sich in Längsrichtung erstreckende und in Umfangsrichtung gewellte Reibschlußelemente eingeschoben sind,
- Fig.26 eine zum Teil als Schnitt dargestellte Seitenansicht einer weiteren Ausführungsform, wobei auf der Oberfläche des Innenbehälters kammartige Reibschlußelemen-

befestigt sind, die in Reibschluß an der Innenwandung des Innenbehälters anliegen,

Fig.27 einen Schnitt längs der Linie XXVII-XXVII in Fig.26,

Fig.28 eine Seitenansicht mit nach außen vorstehenden Reibschlußzungen und nach innen vorstehenden Zungen zur Halterung des Reibschlußkorbes am Innenbehälter,

Fig.29 einen Teilschnitt längs der Linie XXIX-XXIX in der Fig.28,

Fig.30 eine Seitenansicht einer weiteren Ausführungsform eines Reibschlußkorbes mit nach außen gebogenen Reibschlußzungen,

Fig.31 einen Teilschnitt längs der Linie XXXI-XXXI in der Fig.30,

Fig.32 eine zum Teil als Schnitt dargestellte Seitenansicht einer Ausführungsform der Vorrichtung mit Halterung eines balgenartigen Innenbehälters in einem im wesentlichen geradzylindrischen Außenbehälter,

Fig.33 einen Schnitt längs der Linie XXXIII-XXXIII in der Fig.32.

Bei der Vorrichtung gemäß Fig. 1 besteht der aus einem Keramikwerkstoff gefertigte Außenbehälter 1 aus einem zylindrischen Mantel 2, einem Boden 3 und einem Deckel 4, wobei Boden 3 und Deckel 4 in geeigneter Weise mit den freien Stirnflächen des Mantels 2 verbunden sind.

In dem Außenbehälter ist ein Innenbehälter 5 eingebracht, der aus einem zylindrischen Mantel 6 einem Boden 7 und einem Deckel 8 besteht. Bei der gezeigten Ausführungsform ist der Innenbehälter aus Metall hergestellt, so daß Boden und Deckel mit dem Mantel längs Schweißnähten 9 miteinander verbunden sind (es ist auch möglich, daß Mantel 6 und Boden 7 eine tiefgezogene Einheit bilden). Der Innenbehälter 5 ist in nicht näher gezeigter Weise mit Wärme freisetzendem radioaktiven Material gefüllt.

Am Deckel 8 ist zum Handhaben des Innenbehälters ein Manipulationszapfen 10 angebracht.

Der Innenbehälter 5 ist in dem Außenbehälter 1 durch zwei Reibschlußelemente 11 gehalten, die die auf den Innenbehälter 5 einwirkenden dynamischen Kräfte in die Keramikwand ableiten sollen.

Jedes Reibschlußelement 11 besteht aus einem mit einem Längsschlitz 12a versehenen Hülsenteil 12 und einem mit einem Schlitz 13a versehenen Hülsenabschlußring 13, der mittels einer durch die strichpunktierten Linien in der Fig. 1 dargestellten Verbindungstechnik mit dem Hülsenteil verbindbar ist. Als Verbindungstechnik eignet sich z.B. eine Schraubbolzenverbindung.

Die Hülsenteile 12 umgreifen den Innenbehälter bei zusammengebauter Vorrichtung mit vorgegebenem Spiel S. Der Boden 9 des Innenbehälters stützt sich über einen Federring 14 auf den Hülsenabschlußring des unteren Reibschlußelementes ab, während sich der Deckel 8 über einen Federring 14 am Hülsenabschlußring 13 des oberen Reibschlußelements abstützt, wobei der Manipulationszapfen 10 in den Freiraum des Hülsenabschlußrings 13 eingreift.

Anhand der Fig. 2 soll nun der Zusammenbau des oberen Teils der Vorrichtung näher erläutert werden.

Das Hülsenteil 12 kann mit Hilfe eines nicht gezeigten Werkzeuges unter Verringerung der Breite des Schlitzes 12a soweit in seinem Durchmesser verringert werden, daß es in den zylindrischen Mantel 12 einführbar ist. Die Abmessungen sind so gewählt, daß nach Abzug des Werkzeugs vom Hülsenteil 12 dieses mit einer definierten radialen Vorspannung an der Innenwandung des Außenbehälters 1 anliegt. Danach wird der Innenbehälter 5 eingesetzt (es wird angenommen, daß das untere Reibschlußelement schon montiert ist), bis er auf dem unteren Federring 14 aufliegt. Danach wird der obere Federring 14 eingebracht und der Hülsenabschlußring 13 mit der freien Stirnfläche des Hülsenteils 12 verbunden, wobei eine Ausfluchtung der Schlitze 12a und 13a erfolgt.

Wie aus der Fig. 1 ersichtlich ist, sind die Hülsenabschlußringe 13 mit Abstand vom Boden 3 bzw. mit Abstand von dem dann aufzusetzenden Deckel 4 gehalten.

Bei Beschleunigung der Vorrichtung in axialer Richtung der Behälter wird der Innenbehälter so gehalten, daß Boden 3 und Deckel 4 des Außenbehälters keinen Stoßbelastungen ausgesetzt werden, da die als Widerlager dienenden Hülsenabschlußringe 13 die axialen Kräfte aufnehmen und in die Hülse einleiten (selbstverständlich muß die Verbindung zwischen Hülsenteil 12 und Hülsenabschlußring 13 so ausgelegt sein, daß diese Einleitung sicher erfolgt). Über den großflächigen Reibungseingriff zwischen der Außenfläche der Hülsenteile 12 und der Innenwandung des zylindrischen Mantels 2 erfolgt ein Ableiten der Kräfte in den Keramikwerkstoff, ohne daß dieser Stoßbelastungen oder Kerbwirkungen ausgesetzt wird.

Die Anordnung ist so ausgelegt, daß nach dem Abziehen des Spannwerkzeugs die Hülsenteile die zylindrische Mantelinnenfläche mit der gewünschten Kraft beaufschlagen, aber gleichzeitig der radiale Schlitz 12a nicht geschlossen ist, sondern noch eine vorgegebene Schlitzbreite aufweist. Damit kann eine unzulässige Erhöhung der Anpreßkraft des Hülsenteils 12 auf den zylindrischen Mantel 2 infolge von aus unterschiedlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten resultierenden Wärmespannungen vermieden werden.

Zur Erleichterung des Einführens des Reibschlußelements 11 in den zylindrischen Mantel 2 ist das Hülsenteil 12 mit einem Einführungskegelstumpf 12b versehen.

Für die Befestigung des Innenbehälters 5 in dem Außenbehälter 1 bedarf es keiner besonderen Bearbeitung des keramischen Außenbehälters, höchstens einer Grünlingsbearbeitung.

Bei dem Außenbehälter 15 der in den Fig. 3 und 4 gezeigten Ausführungsform weist der Mantel eine geradzylindrische Außenfläche 16a auf, während die Innenfläche 17 aus einem mittigen geradzylindrischen Abschnitt 17a und zwei sich jeweils nach außen hin anschließenden kegelstumpffartigen Flächenabschnitten 17b besteht. Boden und Deckel des Außenbehälters 15 besitzen in Abweichung gegenüber der Ausführungsform gemäß Fig. 1 Haubencharakter. Die Gestaltung von Boden und Deckel ist für die vorliegende Erfindung nicht wesentlich.

Für den Innenbehälter sind dieselben Bezugszeichen verwendet worden wie bei der Ausführungsform gemäß Fig. 1. Auf Deckel und Boden sind vier gleichzeitig als Manipulationszapfen dienende Verriegelungszapfen 18 in gleichmäßiger Verteilung in Umfangsrichtung vorgesehen.

Die Reibschlußelemente 19 sind einstückig ausgebildet und bestehen aus einem mit einem Schlitz 20a versehenen Hülsenteil 20 und Widerlagersektoren 21, die den Boden bzw. den

0054944

Deckel 8 in der aus den Fig. 3 und 4 ablesbaren Weise überlagern. Die Innenfläche 2ob des Hülsenteils 2o ist geradzylindrisch ausgebildet, während die Außenfläche 2oc unter Anpassung an den Kegelstumpfwinkel des kegelstumpffartigen Flächenabschnitts 17b ebenfalls kegelstumpffartig ausgebildet ist. Im zusammengebauten Zustand weist die Innenfläche 2ob Spiel S von der Außenfläche des Innenbehälters 5 auf. In jedem Widerlagersektor ist eine Verriegelungsöffnung 21a derart vorgesehen, daß nach Aufsetzen des Reibschlußelements 19 auf den Innenbehälter und nach entsprechender Relativedrehung des Reibschlußelements bezüglich des Innenbehälters eine axiale Trennung zwischen den beiden so formschlüssig verbundenen Bauteilen nicht mehr möglich ist. Läßt man außer acht, daß der Flächenabschnitt 17a relativ lang sein kann, kann die Konfiguration der beiden Außenflächen 2oc mit dem Diabolo-Spielzeug verglichen werden, bei dem ein Rotationskörper mit einer entsprechenden Doppelkegelstumpfkongfiguration verwendet wird. Bei einer durch axiale Beschleunigungskräfte erzwungenen axialen Verschiebung, z.B. von oben in Fig. 3, wird der Reibschluß zwischen der Außenfläche 2oc des oberen Reibschlußelements 19 und dem zugeordneten Flächenabschnitt 17b des Außenbehälters 15 progressiv erhöht, da die auf den Flächenabschnitt 17b einwirkende Normalkraft durch Zusammendrücken des Hülsenteils 2o entsprechend dem Kegelwinkel der in Eingriff befindlichen Kegelstumpfflächen vergrößert wird. Das Ausmaß des Zusammendrückens des Hülsenteils wird vorzugsweise durch die vorgegebene Schlitzbreite des Schlitzes 2oa begrenzt oder durch

0054944

vorherige Anlage der Innenfläche 20b unter Abbau des Spiels S an der Außenfläche des Innenbehälters 5. Welche Maßnahme wirksam wird, hängt von der Auslegung der Schlitzbreite und ihrer Größe im Vergleich zum Spiel S ab.

Bei der in den Figuren 5 und 6 gezeigten Ausführungsform wird ein an seinen Enden abgestufter Innenbehälter 22 mittels eines zweistückigen Reibschlußelements 23 in einem Außenbehälter 24 gehalten. Das zweistückige Reibschlußelement besteht aus einer Innenhülse 25 und einer Außenhülse 26, die jeweils mit einem Längsschlitz 25a bzw. 26a versehen sind. Die beiden Hülsen 25 und 26 sind so ineinander gesetzt, daß die Schlitz 25a und 26a gegeneinander versetzt sind. Bei der gezeigten Ausführungsform stehen sich die Schlitz im wesentlichen diametral gegenüber.

Die Innenhülse besteht aus einem kegelstumpffartigen Hülsenteil 25b und einem einstückig mit ihm ausgebildeten kegelstumpffartigen Widerlagerkragen 25c, der mit seiner Innenfläche an einer entsprechenden Abschrägung des Stufenabschnitts 22a des abgestuften Innenbehälters anliegt. Im Gegensatz zum Hülsenteil 20 des Reibschlußelements 19 gem. Figuren 3 und 4 weist bei dieser Ausführungsform das kegelstumpffartige Hülsenteil 25b eine gleichmäßige Wandstärke auf, so daß das Spiel S zwischen der zylindrischen Außenfläche des Innenbehälters 22 und der kegelstumpffartigen Innenfläche des Hülsenteils 25b von außen nach innen zunimmt. Die Außenfläche des Hülsenteils 26b liegt an der Innenfläche der kegelstumpffartigen Außenhülsen 26 an, die ebenfalls von im wesentlichen gleichförmiger Wanddicke ist.

Die somit auch kegelstumpffartige Außenfläche der Außenhülse 26 liegt an einem kegelstumpffartigen Flächenabschnitt 27a des Außenbehältermantels 27, wobei Deckel und Boden nicht dargestellt sind.

Durch die Verwendung der beiden ineinander eingesetzten geschlitzten Hülsen können die Reibkräfte gegenüber dem

Einsatz nur einer einzelnen geschlitzten Hülse erhöht werden. Wenn die Reibkräfte zwischen den beiden Hülsen 25 und 26 ausreichen, könnte die Außenfläche der Außenhülse auch an der Fläche 27a durch Kleben oder Schweißen festgelegt werden. Im Sinne der vorliegenden Anmeldung würde die Außenhülse 26 dann als Innenwandung des Außenbehälters bezüglich des Reibschlußeingriffes zu betrachten sein.

Selbstverständlich muß der Innenbehälter nicht unbedingt ein abgestufter sein, jedoch ist der Aufbau aus zwei zylindrischen Abschnitten leichter zu erstellen. Die Kegelstumpfläche 27a weitet sich von außen nach innen auf und geht dann in eine sich entgegengesetzt verhaltende Fläche 27b über, die ihrerseits dann in eine geradzylindrische Fläche übergeht (nicht gezeigt). Der Einführungskegelstumpfabschnitt 26b der Außenhülse 26 ist dem Neigungswinkel der Fläche 27b angepaßt.

Bei Festlegung der Außenhülse 26 diene diese noch dem Schutz der Innenwandung des Keramikaußenbehälters.

Um bei nicht am Außenbehälter festgelegter Außenhülse ein Zusammendrücken der Außenhülse bei der gewählten Kegelstumpfkongfiguration zu verhindern bzw. auf definierte Werte zu beschränken, ist die Innenhülse auf einen Teil ihres Umfangs über ihre gesamte axiale Länge oder ein Teil der axialen Länge mit einer Verzahnung 25d versehen, die in eine entsprechende Verzahnung 26d auf der Innenfläche der Außenhülse 26 eingreift. Die Detailzeichnung gem. Figur 6 stellt einen Zustand dar, in dem es noch nicht zu einem Verriegelungseingriff zwischen den beiden Verzahnungen 25d und 26d gekommen ist, während in der Hauptdarstellung gemäß Figur 6 der Verriegelungseingriff bereits erreicht ist. Beim Zusammendrücken der Außenhülse 26 erfolgt infolge der Keilwirkung eine Relativbewegung zwischen Außenhülse 26 und Innenhülse 25 in Richtung des Pfeils in der Detaildarstellung, bis die Zahnflanken der beiden Sperrverzahnungen zur Anlage aneinander kommen.

Bei der Ausführungsform gemäß den Figuren 7 und 8 wird zusammen mit dem Außenbehälter 24 gemäß Figur 5 ein Innenbehälter 28 verwendet, an dessen aufgeschweißten Deckel 29 eine sich nach außenhin verjüngende kegelstumpfförmige Eingriffsfläche vorgesehen ist. Das Reibschlußelement 30 besteht aus jeweils geschlitztem Hülsenteil 31 und Widerlagerring 32, der eine bei zusammengebauter Vorrichtung mit der konischen Fläche 29a in Eingriff befindliche konische Eingriffsfläche 32a besitzt. In dem abgestuften Schlitz 31a des Hülsenteils 31 erstreckt sich mit Begrenzungsspiel BS ein an der Außenfläche des Innenbehälters 28 befestigtes Begrenzerblech 33, das bei axialer Verschiebung des Reibschlußelements die Umfangsverkürzung des Hülsenteils 31 auf einen vorgegebenen Wert begrenzt, bei dem die freien Kanten des länglichen Bleches 33 in Eingriff mit den Abstufungen des Schlitzes 31a kommen.

In den Figuren 9 und 10 ist ein weiteres Reibschlußelement 34 bestehend aus einem Hülsenteil 35 und einem ringförmigen Widerlager 36 dargestellt, das aufgrund der kegelstumpfförmigen Gestaltung der Außenfläche 35b des Hülsenteils ebenfalls progressiv wirkend ist. Das mit einem durchgehenden Schlitz 36a versehene Widerlager ist auf seiner zylindrischen Mantelfläche mit zwei Ringnuten 36b und 36c versehen, die eine unterschiedliche axiale Länge aufweisen. Auf der zylindrischen Innenfläche 35c sind im gleichen Abstand und mit gleicher Axiallänge zwei Ringnuten 35d und 35e ausgebildet. In den Nuten liegen Federringe 37 und 37' derart, daß sie im zusammengebauten Zustand des Reibschlußelementes jeweils in die Nuten 36b/35d bzw. 36c/35e eingreifen und somit den Widerlagerring 36 mit dem Hülsenteil 35 zur Einleitung der dynamischen Kräfte in das Hülsenteil verriegeln. Die unterschiedliche axiale Breite der Nuten und der Federringe dient einer eindeutigen Zuordnung der Federringe zu den Nuten.

Bei der Ausführungsform gemäß den Figuren 11 und 12 ist ein mit einem Schlitz 38a versehener Widerlagerring 38 mittels Bolzen 39 mit einem geschlitzten (40a) Hülsenteil 40 verbunden. Wie aus der Detaildarstellung hervorgeht, durchgreifen die Bolzen 39 die zugeordneten Bohrungen 38b, um die erforderlichen Wärmebewegungen zuzulassen. Der Bolzenkopf ist durch einen Federring 41 auf dem Widerlager abgestützt und in der Bohrung 38b von einer Sicherungshülse 42 umgeben.

Bei der Ausführungsform ist in Figuren 13 und 14 für ein Reibschlußelemen ist ein deckelartiges Widerlager 43 mittels eines nicht spielfreien Gewindeeingriffs auf ein mit einem Schlitz 44a versehenes Hülsenteil 44 aufgeschraubt. Zum Aufbringen der Drehbewegung mittels eines geeigneten Werkzeuges ist in dem deckelförmigen Widerlager 43 eine hexagonale Betätigungsöffnung 45 vorgesehen.

Bei der Ausführungsform gemäß Figuren 15 und 16 für ein Reibschlußelement 46 ist das Widerlager 47 mit dem Hülsenteil 48 über Sperriegel 49 formschlüssig verbunden, die durch Federn 50 in ihrer Sperrstellung in Ausnehmungen 51 in dem Hülsenteil 46 gehalten werden. Bei der Verbindung des Widerlagers 47 mit dem Hülsenteil werden die Sperriegel durch ein geeignetes Werkzeug entgegen der Vorspannung der Feder 50 radial zurückgezogen und der Widerlager 47 wird soweit abgesenkt, bis die Stirnflächen der Sperriegel 49 den Öffnungen 51 gegenüberstehen. Nach Freigabe der Sperriegel werden diese von den Federn in die Öffnungen 51 gedrückt, bis die Sperrglieder 49 in Anlage an die mit dem Widerlager 47 verbundenen (z.B. durch Verschweißung) Sicherungsbrücken 52 kommen.

Die Figuren 17 und 18 zeigen eine besonders einfache Ausführungsform des Reibschlußelements 53, bei dem Hülsenteil 54 und Widerlager 55 einstückig hergestellt worden sind. Der Schlitz 54a durchsetzt auch das Widerlager 55. Im Widerlagerbereich sind auf beiden Seiten des Schlitzes 54a jeweils

Eingriffsbohrungen 56 vorgesehen, in die ein Spannwerkzeug eingreifen kann. Durch das Werkzeug wird das Reibschlußelement 53 unter Verringerung der Breite des Schlitzes 54a vorgespannt und dann in einen nicht gezeigten Außenbehälter eingeführt.

In den Figuren 19 und 20 werden Hülsenteile 57 und 58 gezeigt, die mit von den bisherigen geradlinigen Schlitzen abweichenden Schlitzkonfigurationen versehen sind. Das Hülsenteil 57 ist wie bei einer Spannhülse mit einem wellenartigen Schlitz 57a der in der Figur 19 gezeigten Konfiguration versehen. Das nicht gezeigte Widerlager muß so ausgelegt sein, daß bei Befestigen des Widerlagers an der Hülse die der Hülse aufgeprägte Vorspannung nicht in unerwünschter Weise verändert wird.

Bei dem in der Figur 20 gezeigten Hülsenteil verläuft der Schlitz 58a zunächst in axialer Richtung und dann als Spiralschlitz um die Hülse herum, wobei er im Bereich des Einführungskegelstumpfes wieder in eine axiale Erstreckungsrichtung übergeht.

In den Figuren 21 und 22 ist eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung dargestellt, bei der kein gesonder-tes Reibschlußelement zum Einsatz kommt, sondern die Außenwandung eines Innenbehälters 59 direkt an der Innenwandung eines Außenbehälters 60 anliegt. Der Innenbehälter 59 ist ein gezogener Behälter, der durch Schweißen mit einem Deckel 61 verschlossen ist. Der Behälter 59 ist mit einer sich nach innen erstreckenden und nach außen öffnenden Sicke 62 versehen. Die Sicke kann direkt beim Herstellen des Behälters 59 mitausgebildet werden oder sie wird gesondert ausgebildet und dann in den Behälter eingeschweißt. Die Sicke 62 ist in ihrer Wirkung mit den Schlitzten der bisher beschrie-

benen Ausführungsformen vergleichbar. Durch ein im Sinne der Pfeile in der Figur 22 angreifendes Werkzeug kann die Umfangslänge des Innenbehälters verkürzt und dieser dann in den Außenbehälter 60 eingeführt werden. Nach Abzug des Werkzeugs legt sich der Behälter unter vorgegebener Vorspannung an die Innenwandung des Außenbehälters. Im Inneren des Behälters sind einige Brennstäbe 63 angedeutet, der verbleibende Freiraum ist mit einem Puffermaterial 64 ausgefüllt, ehe der Innenbehälter 59 durch den Deckel 61 geschlossen wird.

Während in den Figuren 21 und 22 die Außenwandung des Innenbehälters und die Innenwandung des Außenbehälters geradzylindrisch dargestellt sind, können auch bei einer solchen Konfiguration Kegelstumpfflächen zum Einsatz kommen, um den Reibungseingriff progressiv zu gestalten.

Bei der Ausführungsform gemäß Figur 23 ist die Wand des Innenbehälters 65 mit einer Vielzahl von gleichmäßig um den Umfang herum verteilten Sicken 66 versehen. Die Außenwandung des Innenbehälters 65 liegt in dem Bereich zwischen den Sicken an der Innenwandung des Außenbehälters 67 an. Das Anliegen des Innenbehälters an dem Außenbehälter ist für die Funktion der Reibschlußelemente 68 nicht erforderlich. In die sich senkrecht zur Zeichenebene erstreckenden Sicken 66 sind geschlitzte rohrartige Reibschlußelemente 68 eingebracht derart, daß sich ihr Schlitz 68a zum Sickengrund hin öffnet und der Rohrmantel an der Innenwandung des Behälters 67 anliegt. Es ergibt sich somit ein Reibschlußeingriff zwischen den Reibschlußelementen 68 einerseits und dem Innenbehälter 65 und dem Außenbehälter 67 andererseits. Bei thermischer Belastung des Innenbehälters kann dessen gegenüber dem Außenbehälter 67 größere Wärmeausdehnung aufgenommen werden, indem sich der Behälter im Bereich der Sicken verformt, wobei gleichzeitig das Reibschlußelement 68 verformt wird.

Denkbar ist auch eine Kombination des Innenbehälters nach 0054944  
Fig. 21 und 22 mit dem Reibschlußelement 68. Hierbei wirkt  
ein in die Sicke 62 des Innenbehälters 59 eingebrachtes  
Reibschlußelement 68 wie ein Federelement, das die Sicke  
zu öffnen versucht und somit die Reibkraft des Innenbehäl-  
ters erhöht.

Bei der Ausführungsform gemäß Figur 24 liegt in dem Außen-  
behälter 67 ein geradzylindrischer Innenbehälter 69. In dem  
zwischen den beiden Behältern verbleibenden Ringraum 70  
sind mehrere ebenfalls rohrartig ausgebildete Reibschluß-  
elemente 71 eingebracht, die vorzugsweise einen C-förmi-  
gen Querschnitt aufweisen, wobei die beiden freien Enden  
71a und 71b nach innen gerollt sind, während der Rücken  
71c an der Innenwandung des Außenbehälters 64 anliegt.

Eine Wärmedehnung des Innenbehälters 69 wird durch elasti-  
sche Verformung der Reibschlußelemente 71 aufgenommen.

Bei der Ausführungsform gemäß Figur 25 sind in dem Ring-  
spalt zwischen dem Außenbehälter 67 und dem geradzylind-  
rischen Innenbehälter 69 wellenförmige Reibschlußelemente  
72 eingebracht, wobei die Berge 72a an der Innenwandung  
des Außenbehälters und die Täler 72b an der Außenwandung  
des Innenbehälters 69 anliegen. Auch die Reibschlußelemente  
72 verformen sich elastisch und bringen somit eine vorge-  
gebene Reibschlußeingriffskraft auf. Die elastische Ver-  
formbarkeit gewährt auch eine Aufnahme thermischer Be-  
lastungen.

Bei den Ausführungsformen gemäß Fig. 23-25 können entweder  
Reibschlußelemente eingesetzt werden, die sich im wesent-  
lichen über die gesamte Länge des Innenbehälters erstrecken  
oder es werden kürzere Reibschlußelemente nacheinander  
und im Falle Fig. 24, 25 evtl. versetzt eingebracht.

Bei der Ausführungsform gemäß Figuren 26 und 27 ist der geradzylindrische Innenbehälter 69, der gemäß dem Schnitt aus einem Boden 69a, einem Deckel 69b und einem mit diesen verschweißten Mantel 69c besteht, mittels acht kammartiger Reibschlußelemente 73 gehalten. Die Reibschlußelemente 73 bestehen aus einer Vielzahl von Reibschlußzungen 73a, die unter elastischer Verformung mit ihrem Spitzenbereich 73a' an der Innenwandung des Außenbehälters 67 anliegen. Die Basisbereiche 73a'' gehen in einen gemeinsamen Kammrücken 73b über, der an der Außenwandung des Innenbehälters 69 anliegt und z. B. mit der Außenwandung verschweißt ist, ehe der Innenbehälter 69 in den Außenbehälter 67 eingebracht wird. Der mit den Reibschlußelementen ausgerüstete Innenbehälter kann unter Drehung (im Gegenuhrzeigersinne gemäß Figur 27) in den Außenbehälter eingebracht werden. Die Außenflächen der Reibschlußzungen liegen dann unter eingestellter Vorspannung an der Innenwandung des Außenbehälters an. Die Reibschlußelemente 73 sind vorzugsweise aus Federstahl hergestellt. Selbstverständlich könnten auch einzelne Zungen 73a getrennt voneinander mit der Außenwandung des Innenbehälters verbunden werden.

Die Figuren 28 und 29 zeigen einen Reibschlußkorb 74, der zur Halterung eines im wesentlichen geradzylindrischen Innenbehälters 69 in einem Außenbehälter 69 geeignet ist. Der Reibschlußkorb 74 ist vorzugsweise aus Federstahl hergestellt und weist ausgestanzte Reibschlußzungen 74a auf, die dem Reibschlußeingriff mit der Innenwandung des Außenbehälters dienen. Zwischen den Außenreibschlußzungen 74a sind Haltezungen 74b ausgebildet, die im Reibschluß an den Innenbehälter anliegen können oder mit diesem durch Schweißungen, Verklebungen oder dergl. verbunden sind. Um den Reibeingriff auf die Innenwandung des Außenbehälters gleichmäßig zu verteilen, sind die Zungen 74a gleichmäßig über die Außenfläche des Reibschlußkorbs 74 verteilt.

0054944

Die Figuren 30 und 31 zeigen einen weiteren Reibschlußkorb 75, der nur mit nach außen vorstehenden Reibschlußzungen 75a versehen ist und an seiner Innenfläche mit dem nicht gezeigten Innenbehälter in Verbindung gebracht werden kann. Die Spitzenbereiche der Reibschlußzungen 75a sind radial nach innen gekröpft. Wie aus der punktierten Darstellung in Fig. 31 ersichtlich ist, besteht auch die Möglichkeit, die Zunge bis zur Anlage ihres Spitzenbereiches an den Innenbehälter durchzukröpfen, so daß sich die Zunge mit ihrem Zungenbereich auf dem Innenbehälter bei Aufbringen einer Vorspannung und/oder thermischer Verformung abstützen kann.

Nach Befestigen der Reibschlußkörbe an dem Innenbehälter kann der Innenbehälter mit Reibschlußkorb durch Drehung auf einfache Weise in den Außenbehälter eingebracht werden. Die axiale Länge der einzelnen Reibschlußkörbe kann dem erforderlichen Reibschlußeingriff entsprechen oder es können mehrere kürzere Körbe eingesetzt werden. Ebenfalls können die Körbe mit einem in axialer Richtung verlaufenden Längsschnitt versehen sein.

Bei der Ausführungsform gemäß den Figuren 32 und 33 sind anstelle einer Reibschlußhülse mehrere mehr ringartig ausgebildete Reibschlußhülsen 76 mit Schlitz 76a vorgesehen, die mit ihrer geradzylindrischen Außenfläche 76b an der Innenwandung des Außenbehälters 67 anliegen. Die abgerundete Innenfläche 76c des einzelnen Reibschlußrings 76 befindet sich in Eingriff mit einer auf einem Innenbehälter 77 ausgebildeten Ringnut 77a, deren Formgebung der Innenfläche 76c angepaßt ist. Zwischen den Ringnuten 77a ist der Innenbehälter 77 mit nach außen vorstehenden Ringwulsten 77b versehen, so daß sich in Längsrichtung des Innenbehälters gesehen Ringnuten 77a und Wulste 77b abwechseln, d. h., der Behältermantel weist eine - insbesondere aus dem Schnittbereich ersichtliche - balgenartige Mantelkonfiguration auf, wobei der Balgenmantel mit einem

Boden und Deckel verschweißt ist. Bei dieser Anordnung wird der Reibschlußeingriff gleichmäßig auf der Innenwandung des Außenbehälters verteilt, während gleichzeitig eine gute thermische Anpassung und Wärmeableitung zwischen Innenbehälter und Außenbehälter gewährleistet ist und ggf. Abweichungen von einer geradzylindrischer Geometrie in Durchmesser und/oder Zylinderachse des Innen- und/oder Außenbehälters aufgenommen werden können. Die vorgenannten Vorteile ergeben sich insbesondere auch bei den Anordnungen gemäß Figuren 26-31. Anstelle des formschlüssigen Eingriffs (z. B. Figur 1), des form- und kraftschlüssigen Eingriffs (z. B. Figur 5) zeigen die Ausführungsformen gemäß Figuren 23-31 einen rein kraftschlüssigen Eingriff zwischen den Bauteilen, ohne daß der angestrebte äußere Reibschluß zum Außenbehälter hin gefährdet ist. Wenn der Reibschluß zum Innenbehälter hin ausreicht, braucht dieser nicht durch besondere Widerlagerabschnitte gehalten zu werden.

Wie bereits erwähnt, ist in einer erfindungsgemäß möglichen Weise vorgesehen, daß der Reibschlußeingriff durch eine Klebung unterstützt wird. Die Klebebereiche K müssen so angebracht werden, daß das Wärmeverhalten des Systems nicht behindert wird. Beispielsweise Klebebereiche sind in den Figuren als strichpunktierte Flächen bzw. Linien aufgezeigt.

Als hinreichend wärme- und korrosionsbeständige sowie durch radioaktive Strahlen belastbare Kleber eignen sich insbesondere Keramikkleber, wie sie z. B. von der Firma Aremco Products vertrieben werden. Solche Kleber stehen z. B. auf Basis von Aluminiumoxid, Zirkoniumoxid und Magnesiumoxid zur Verfügung und können hinsichtlich ihrer Hefteeigenschaften an Keramiken, Graphit, Quarz, Bornitrid, Siliciumoxid und Metallen wie Stahl, Aluminium und Kupfer eingestellt werden, d. h. gerade für das Verbinden der Reibschlußelemente mit dem Außenbehälter aus einem keramischen Werkstoff bzw. für das Verbinden mit dem Innenbehälter aus Metall oder keramischem Werkstoff herangezogen werden.

0054944

Wenn die Klebestellen zur Innenwandung des Außenbehälters hin ausreichend beständig und belastbar sind, wird erfindungsgemäß auf den Aufbau eines Reibschlusses verzichtet. Die Außenwandung des Innenbehälters bzw. das oder die verwendeten Eingriffselemente müssen dann für die Ausbildung hinreichend großer Klebeflächen und entsprechend dem gewünschten Wärmeverhalten des Systems ausgelegt sein. Wenn z. B. bei den Ausführungsformen gem. Figuren 26-31 die Zungen 73, 74a oder 75a mit hinreichender Festigkeit an die Innenwandung des Außenbehälters angeklebt werden können, kann die von ihnen jeweils auf die Innenwandung aufgebraachte Normalkraft sehr klein bzw. gleich Null sein. Im Falle der Zungen 73 erfolgt bei sicherer Festlegung der beiden Enden der Zungen am Außenbehälter bzw. Innenbehälter unter thermischer Belastung eine Verformung der Zunge zwischen den Enden.

Auch bei den Ausführungsformen gemäß Figuren 24 und 25 kann unter Umständen auf einen Reibschluß, d. h. auf eine größere Normalkraft verzichtet werden, wenn die Klebekräfte ausreichen. Andere Konfigurationen für Eingriffselemente für alleinige Klebung sind denkbar. Besonders bevorzugt aber wird die Möglichkeit eines Reibschlusses mit unterstützender Klebung.

Als Beispiel für den direkten, alleinigen Klebeeingriff zwischen der Außenwandung des Innenbehälters und der Innenwandung des Außenbehälters soll auf eine Konfiguration vergleichbar der Konfiguration gemäß Figur 23 verwiesen werden. Wenn der dortige Innenbehälter 65 in den Bereichen zwischen den Sicken 66 an der Innenwandung des Außenbehälters 67 anliegt und dort in ausreichender Weise mit ihm verklebt ist und in den Sicken keine Eingriffselemente angeordnet sind, ist ein guter Wärmeübergang zum Außenbehälter hin gewährleistet und die bei thermischer Belastung zu erwartende Ausdehnung des Innenbehälters kann durch Verformung im Bereich der Sicken aufgenommen werden.

Az. 433

Stichwort: Reibschlußbehälter

Vorrichtung zur Aufbewahrung von radioaktivem Material

1. Vorrichtung zur Aufbewahrung von radioaktivem Material mit einem das Material aufnehmenden Innenbehälter und einem den Innenbehälter umgebenden Außenbehälter aus einem keramischen Werkstoff, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenbehälter (5;22;28;59;65;69;77) durch großflächig verteilten Eingriff mit der Innenwandung des Außenbehälters (1;15;24;60;67) in diesem gehalten ist, wobei der Eingriff ein alleiniger Reibschluß, ein durch Klebung unterstützter Reibschluß oder eine alleinige Klebung ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1., dadurch gekennzeichnet, daß die Außenwandung des Innenbehälters (59) in direktem Eingriff an der Innenwandung des Außenbehälters (60) anliegt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1., dadurch gekennzeichnet, daß mit dem Innenbehälter (5;22;28;65;69;77) mindestens ein Eingriffselement (11;19;23;30;34;38,40;43,44;47, 48;54,55;57;58;68;71;72;73;74;75;76) in kraft- und/oder formschlüssiger Verbindung steht, dessen Außenwandung in Eingriff an der Innenwandung des Außenbehälters (5;22; 28;67) anliegt.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3., dadurch gekennzeichnet, daß ein Reibschlußelement aus einem geschlitzten Hülsenteil (12;20;25b,26;31;35;40;44;48;54;57;58) und einem mit dem Innenbehälter in Verbindung stehenden Widerlager (13;21;25c;32;36;38;43;47;55) besteht.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4., dadurch gekennzeichnet, daß das Hülsenteil aus mindestens zwei (25,26) ineinandergesetzten Hülsen besteht, deren Schlitze (25a,26a) in Umfangsrichtung gegeneinander versetzt sind.

12. Vorrichtung nach Anspruch 2., dadurch gekennzeichnet, daß die Wandung des Innenbehälters (59) mit mindestens einer sich in Längsrichtung erstreckenden Sicke (62) versehen ist, die sich zur Außenfläche hin öffnet.
13. Vorrichtung nach Anspruch 1. oder 3., dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Eingriffselemente (11;12;19;30; 68; 71;72;73;74;75;76) mit im wesentlichen gleichmäßiger Verteilung ihrer Eingriffsflächen über eine große Fläche der Innenwandung des Außenbehälters (1;15; 67) den Innenbehälter (5;22;67) halten.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13., dadurch gekennzeichnet, daß die Eingriffselemente (68;71;72;76) einzeln ausgebildet sind und mit dem Innenbehälter einzeln in Verbindung stehen.
15. Vorrichtung nach Anspruch 13., dadurch gekennzeichnet, daß die Eingriffselemente (71;74a;75a) zumindest gruppenweise (71;74;75) einstückig miteinander ausgebildet sind.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13-15., dadurch gekennzeichnet, daß die Eingriffselemente (71a;74a; 75a) zungenartig ausgebildet sind und unter elastischer Verformung mit ihrem Spitzenbereich (71a') an der Innenwandung des Außenbehälters (67) anliegen und über ihren Basisbereich an dem Innenbehälter (67) abgestützt sind.
17. Vorrichtung nach Anspruch 15. oder 16., dadurch gekennzeichnet, daß die Eingriffselementzungen (74a;75a) aus einer Hülse (74;75) ausgestanzt sind und nach außen verformt sind und daß die Hülse (74;75) mit dem Innenbehälter in Verbindung steht.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4. oder 5., dadurch gekennzeichnet, daß das Widerlager eine Endfläche des Innenbehälters überlagert.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 - 6., dadurch gekennzeichnet, daß das Hülsenteil (54) einstückig mit dem Widerlager (55) ausgebildet ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 7., dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des Reibschlusses die Innenwandung des Außenbehälters (15;24) und die mit ihm im Eingriff stehende Außenwandung des Innenbehälters (59b) bzw. des Reibschlußelements (19;23;30;34) unter Anpassung der Kegelstumpfwinkel kegelstumpffartig ausgebildet sind.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8., dadurch gekennzeichnet, daß die Innenwandung des Außenbehälters mittels zweier Reibschlußeingriffsbereiche (17b,17b) kegelstumpffartig derart ausgebildet ist, daß die größeren Querschnitte der kegelstumpffartigen Eingriffsbereiche (17b,17b) den Behälterenden benachbart sind.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 - 9., dadurch gekennzeichnet, daß der Schlitz ein geradliniger Längsschlitz (12a), ein sich im wesentlichen in Längsrichtung erstreckender welliger Schlitz (57a) oder ein umlaufender Spiralschlitz (58a) ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 4., dadurch gekennzeichnet, daß die Abstützung des Innenbehälters (5;22) auf dem oder den zugeordneten Widerlagern (13;25c) federelastisch (14;25c) ausgebildet ist.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13.-17., dadurch gekennzeichnet, daß die Eingriffselemente Reibschlußelemente (11;19;23;30;34;38;40;43;44;47;48;54;55;57;58;68;-71;72;73;74;75;76;) sind.
  
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1-18., dadurch gekennzeichnet, daß der für die Klebung eingesetzte Kleber ein Keramikkleber ist.

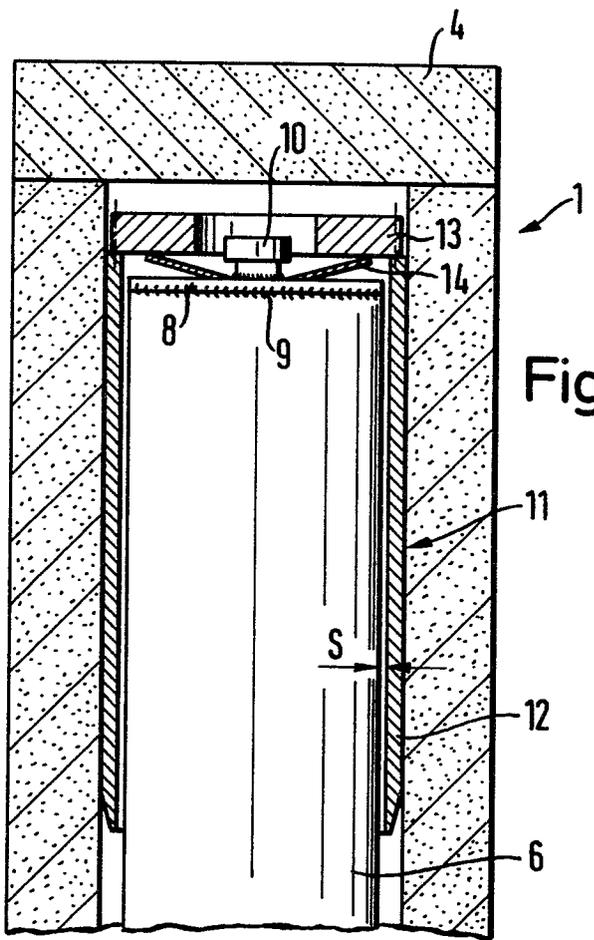


Fig. 1

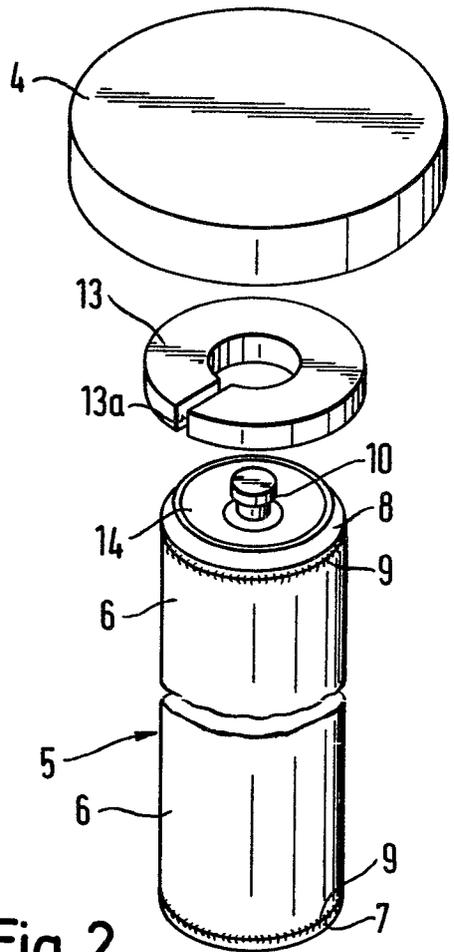
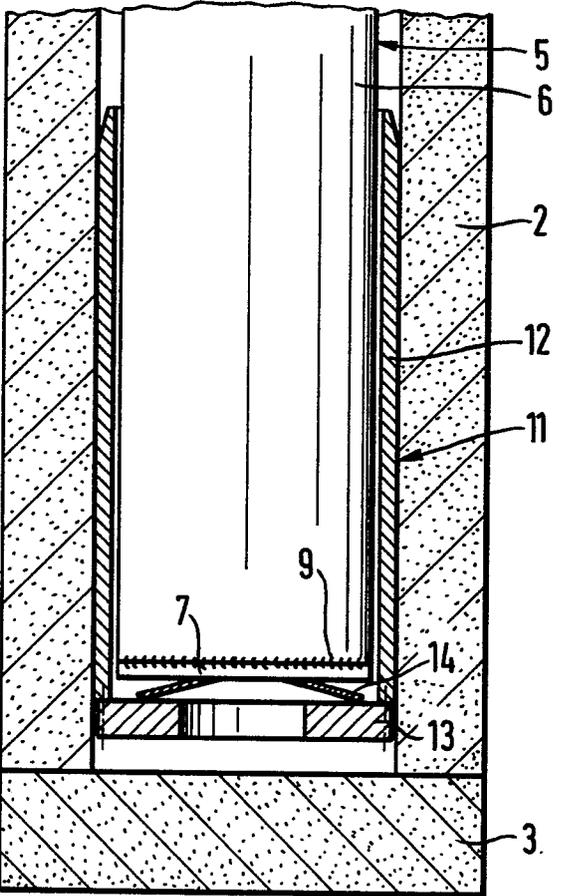
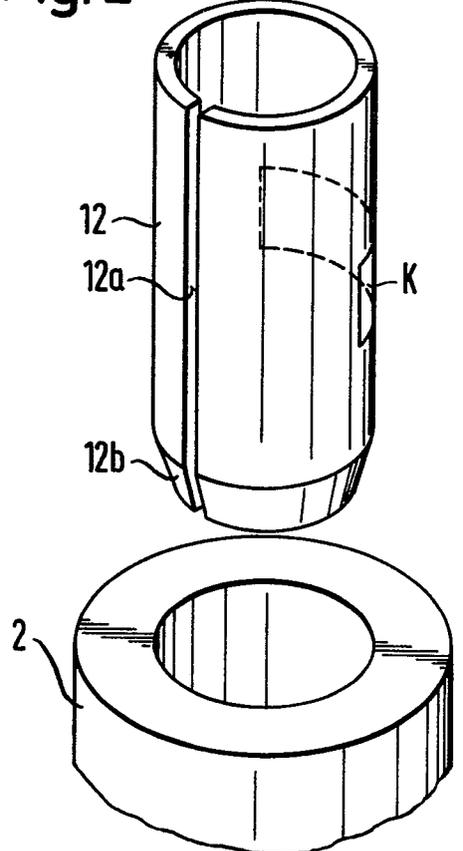


Fig. 2



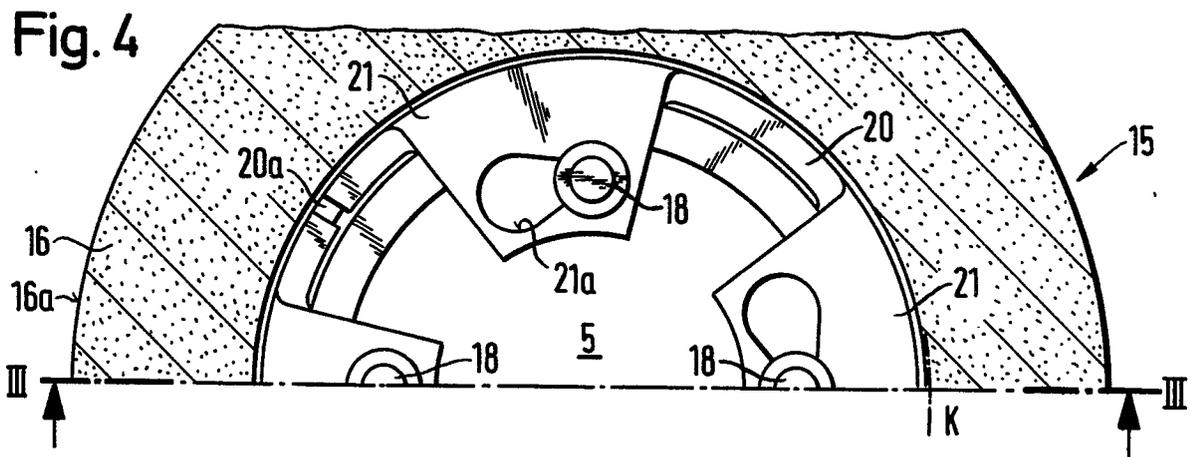
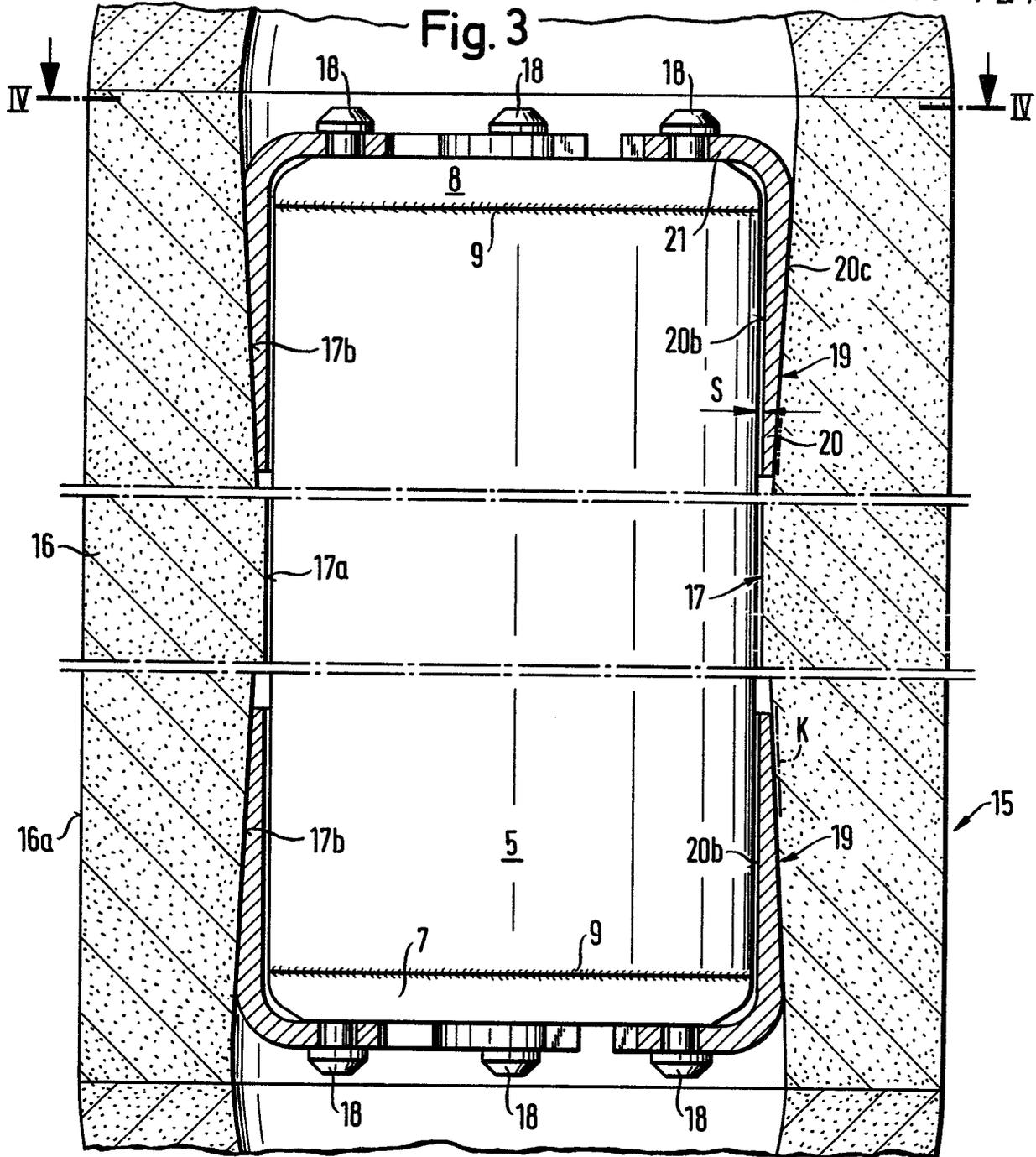


Fig. 5

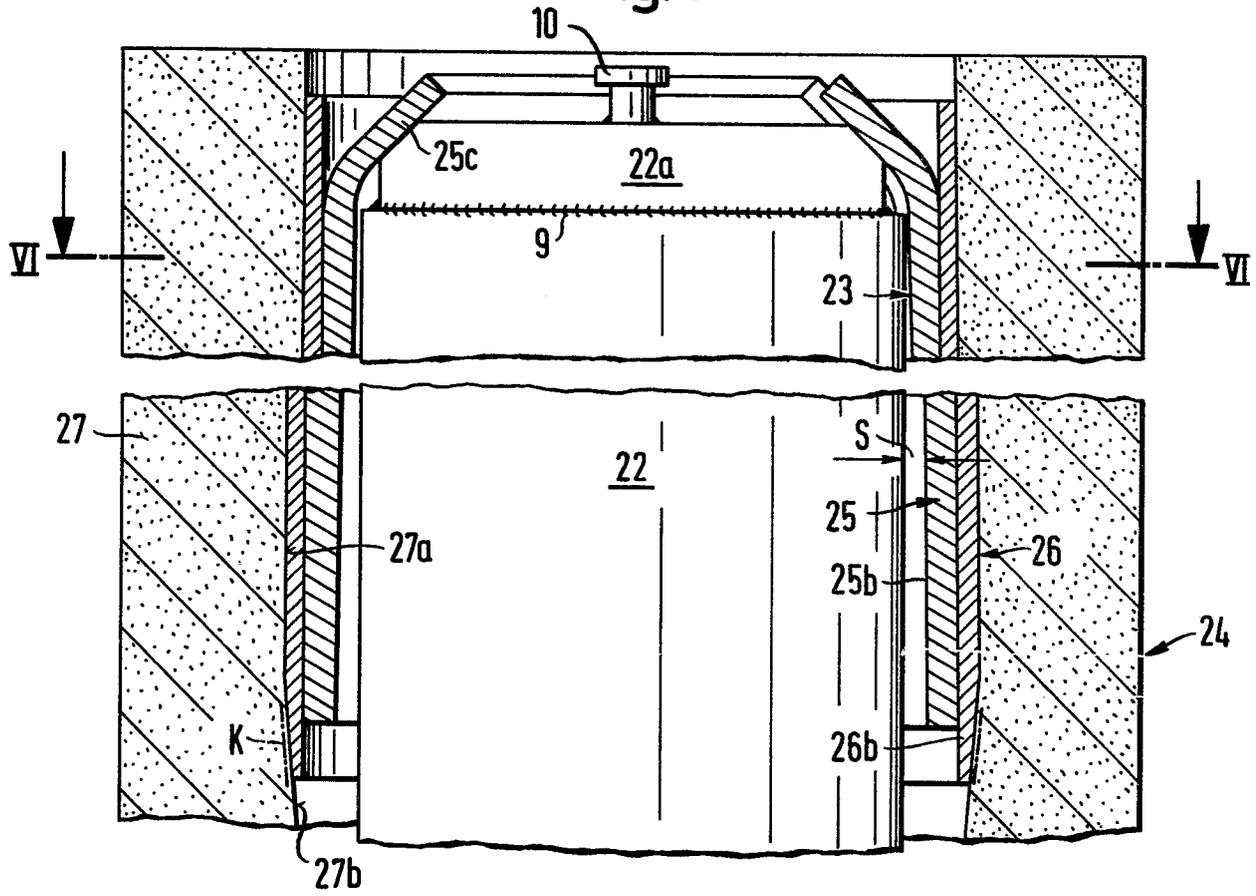
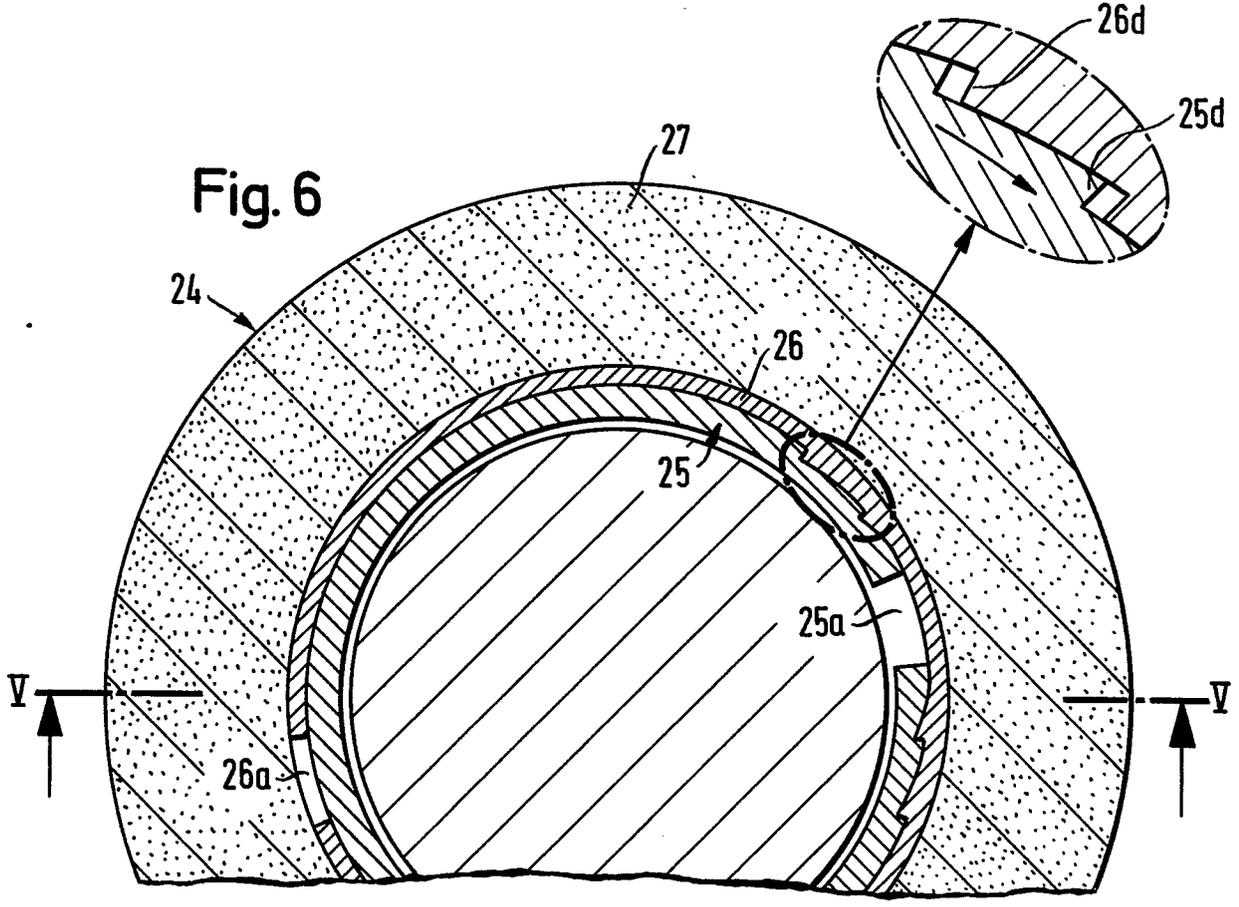


Fig. 6



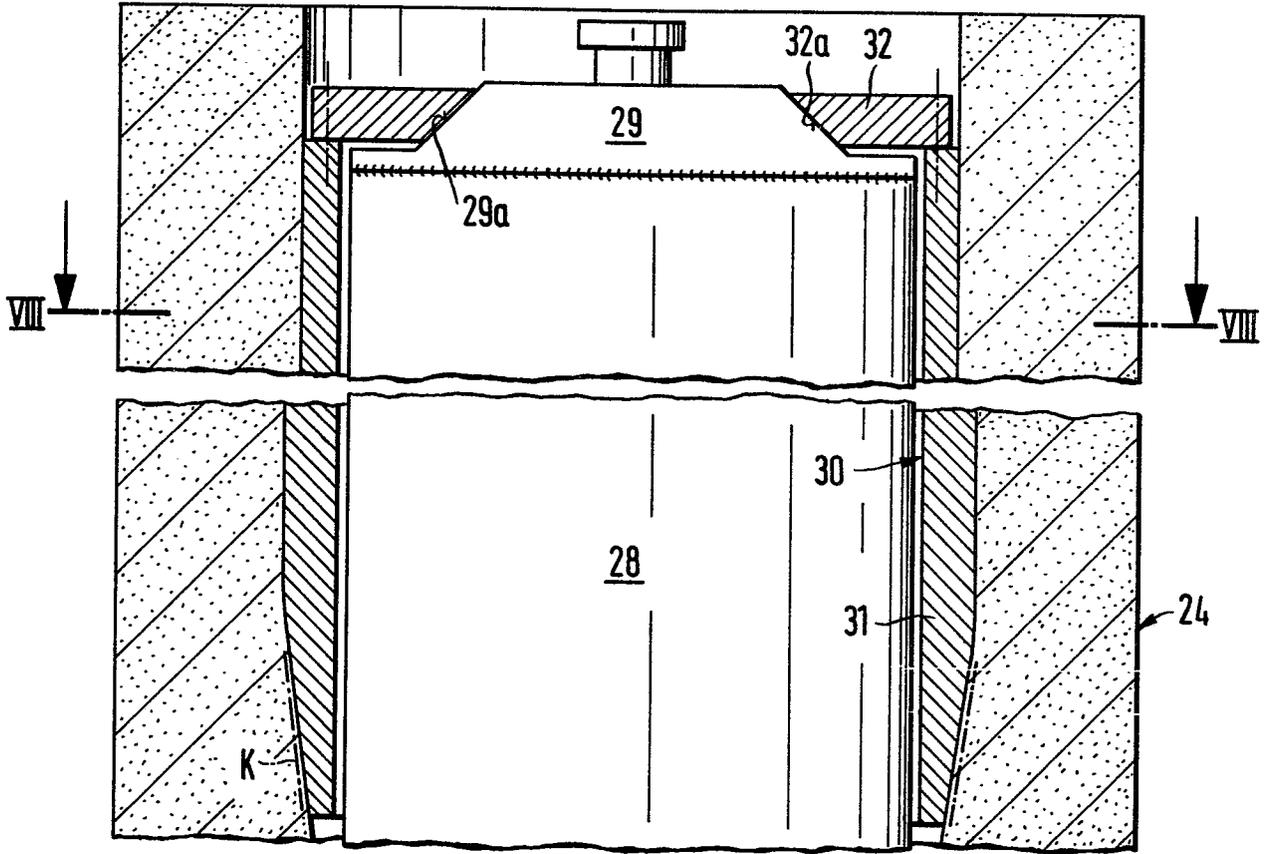


Fig. 7

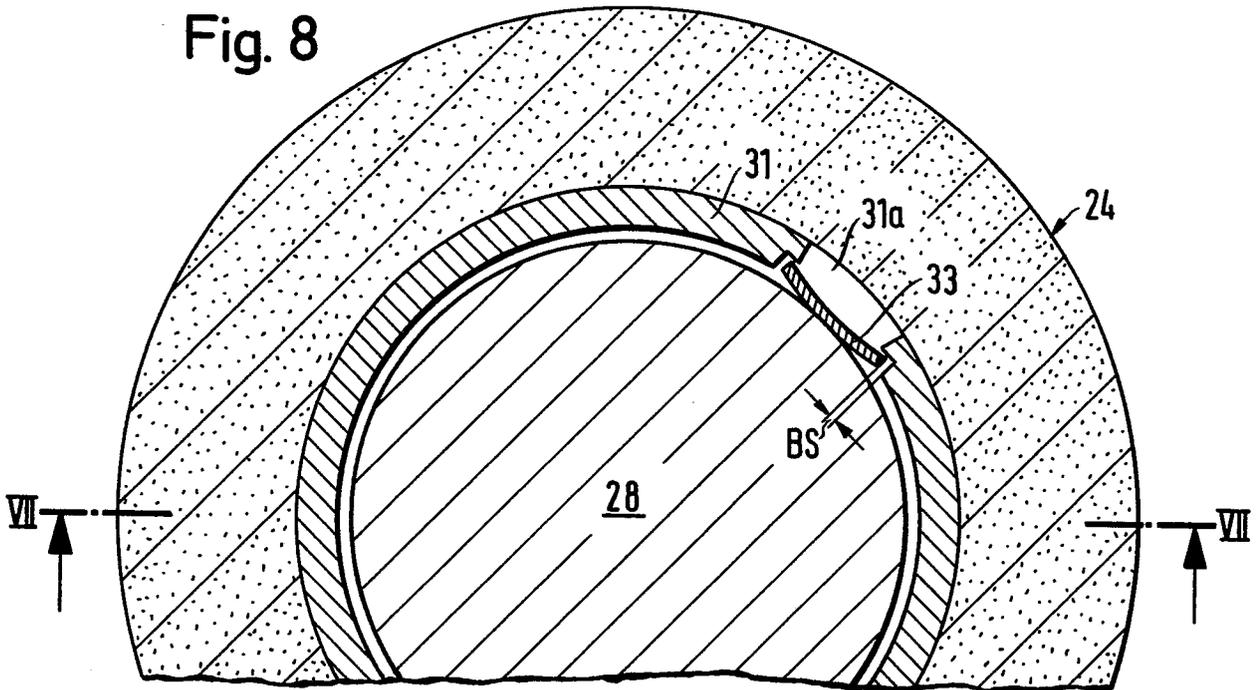


Fig. 8

Fig. 9

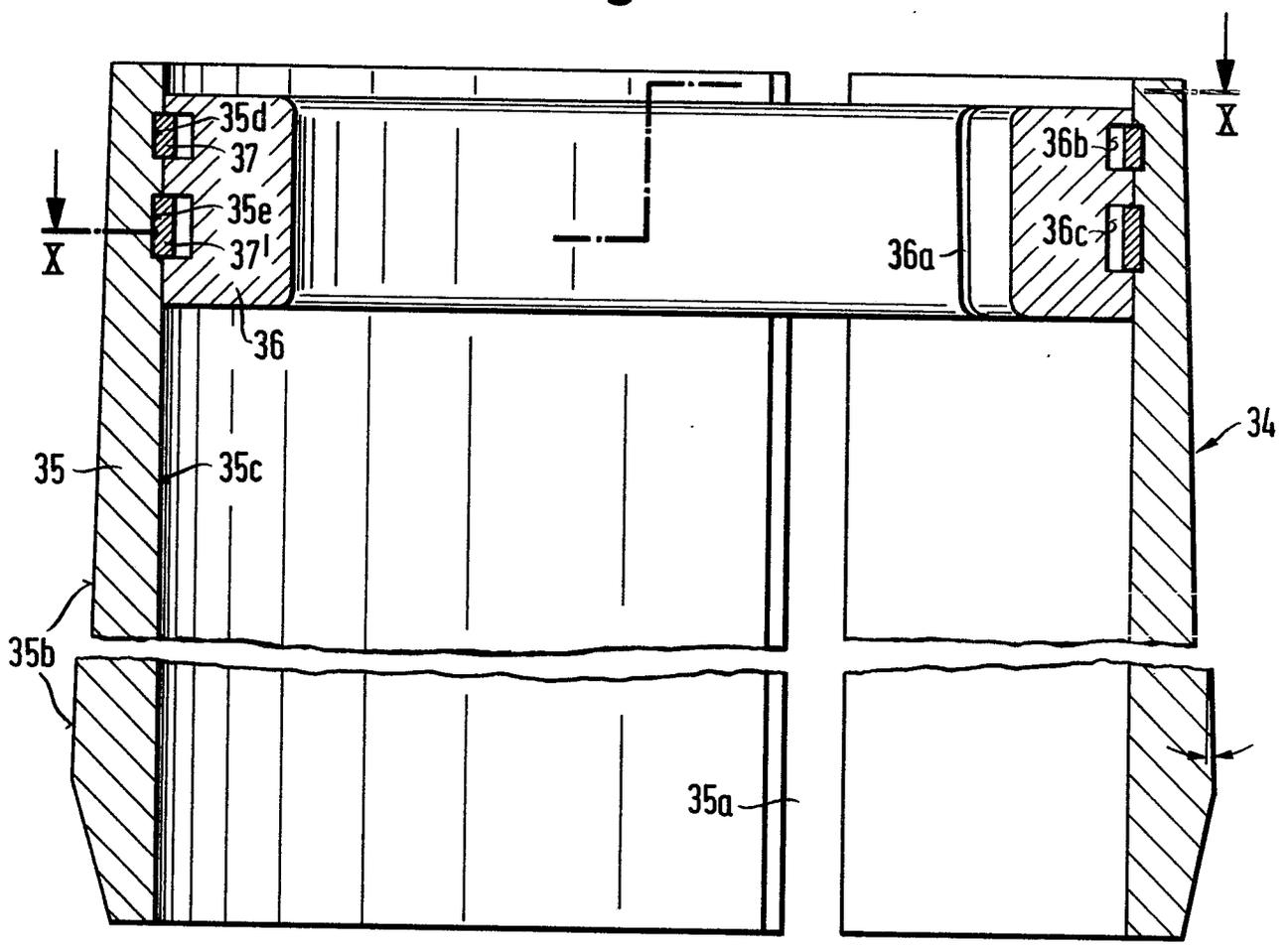


Fig. 10

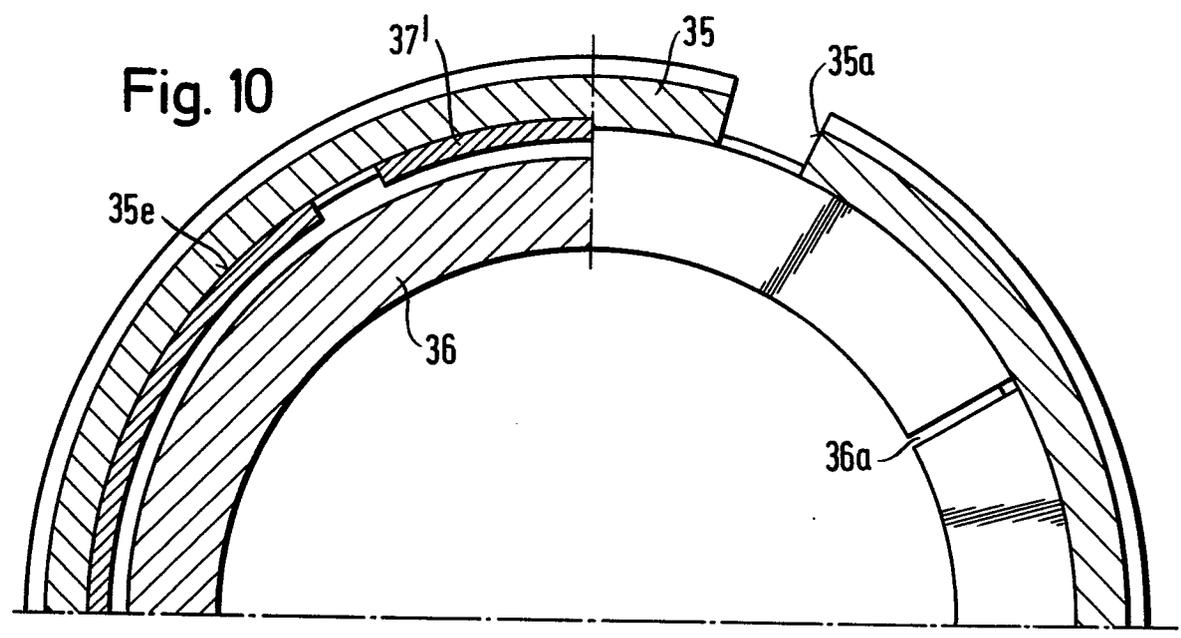


Fig. 11

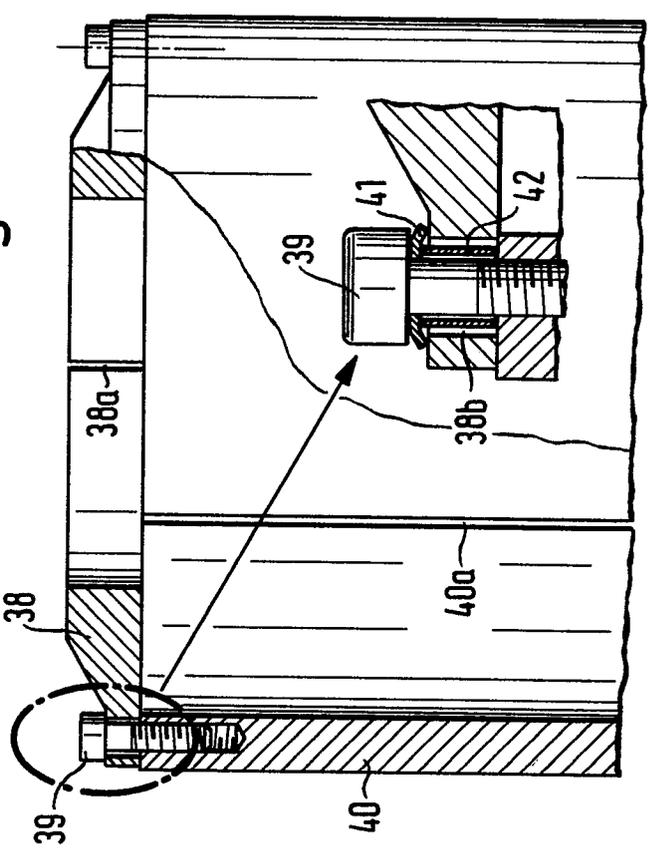


Fig. 13

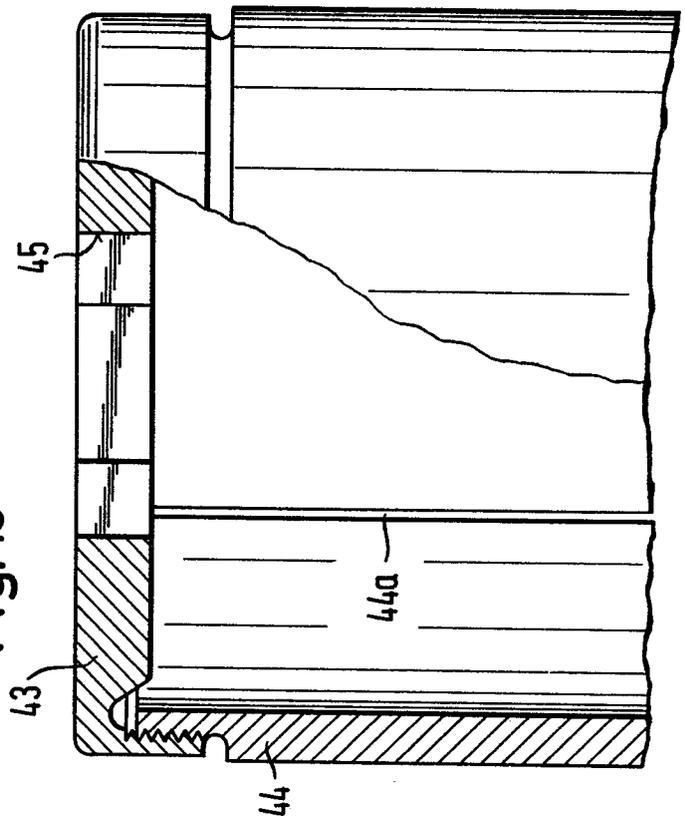


Fig. 12

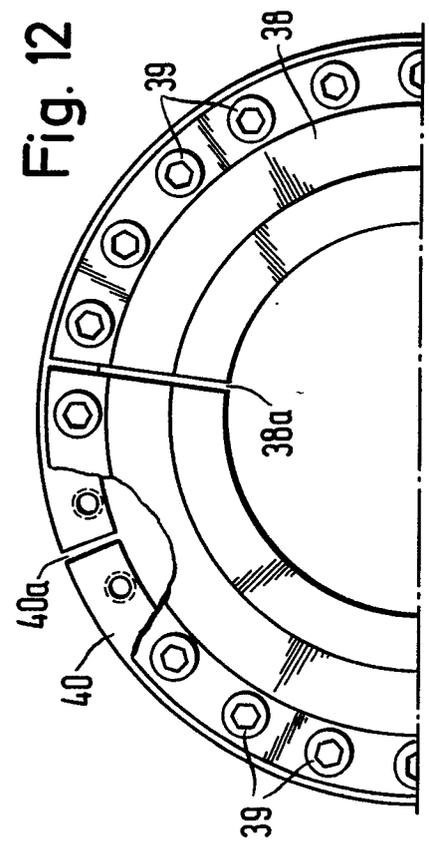


Fig. 14

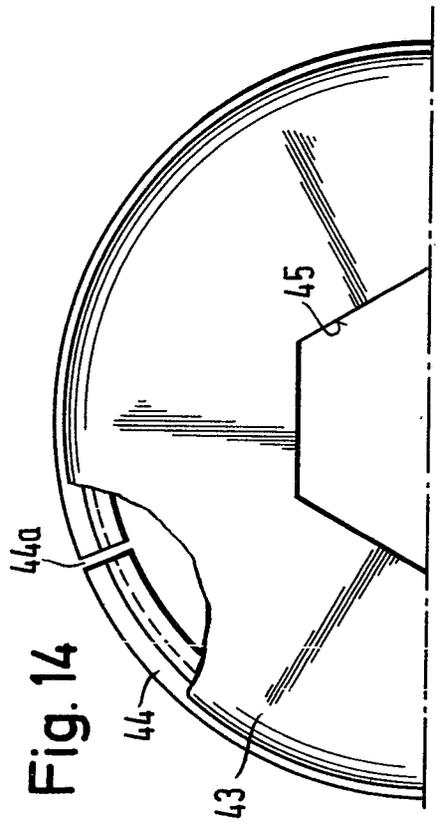


Fig. 17

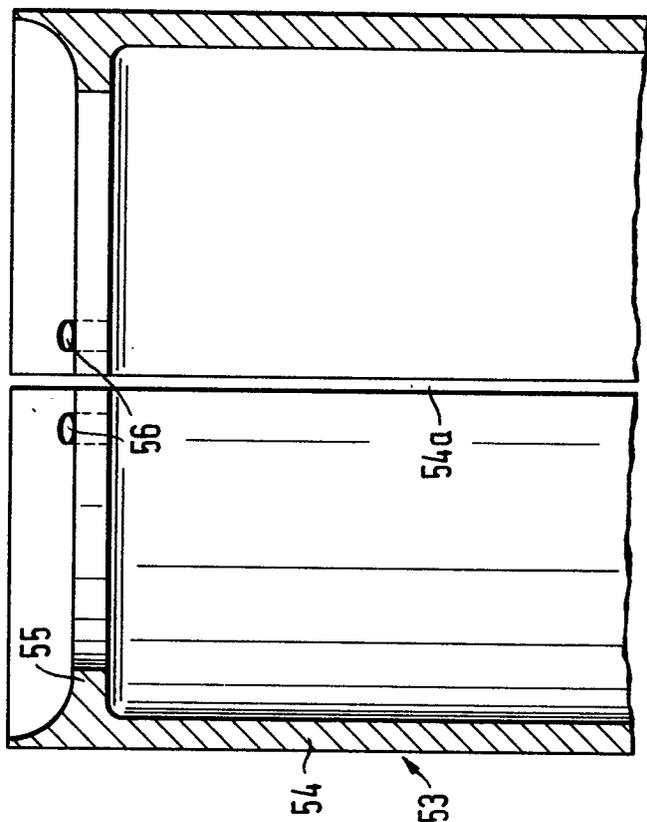


Fig. 18

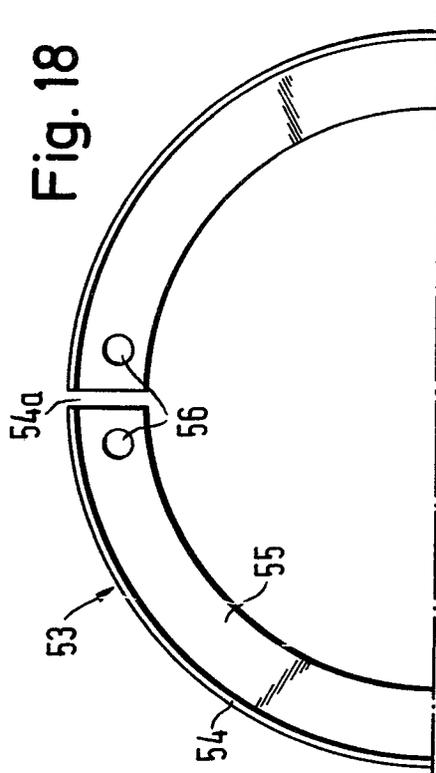


Fig. 15

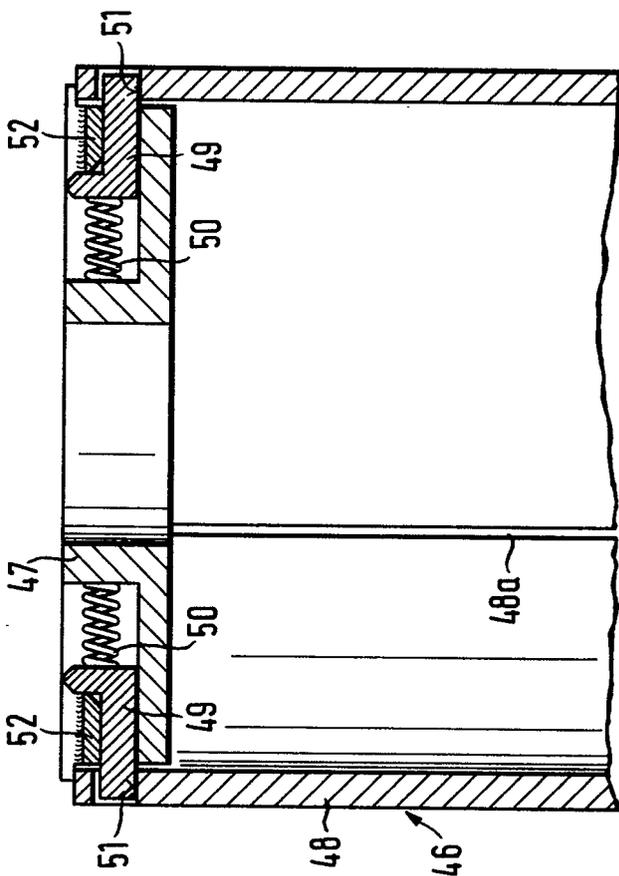


Fig. 16

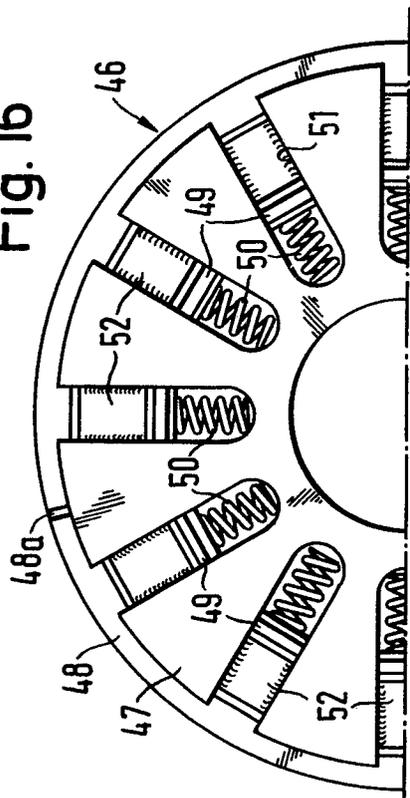


Fig. 20

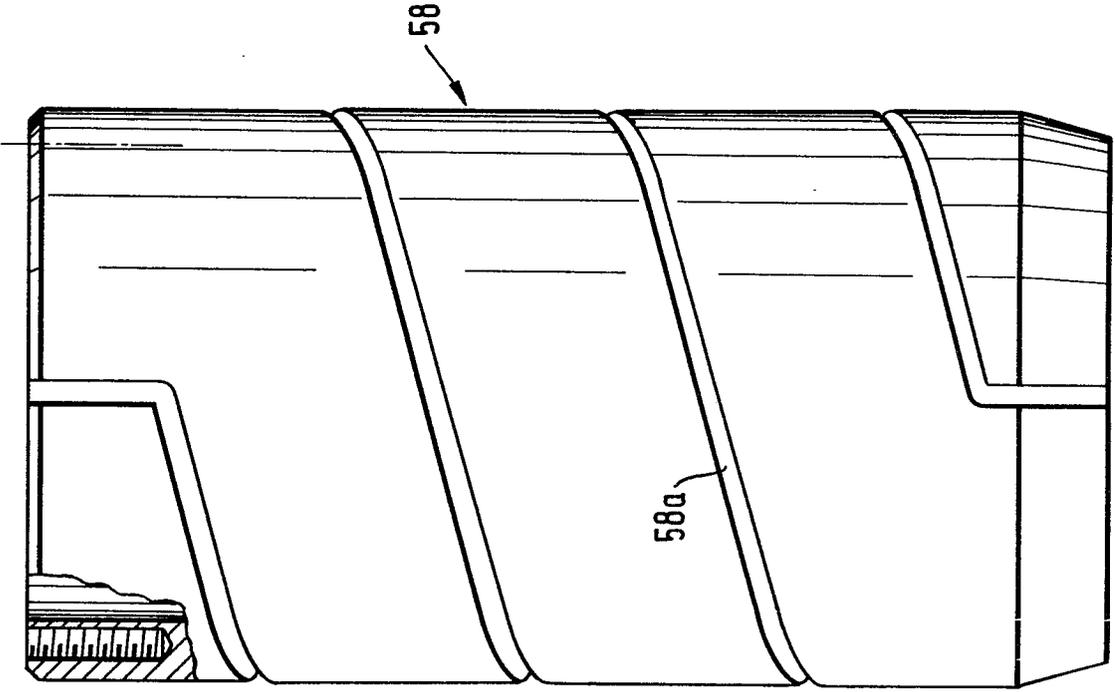


Fig. 19

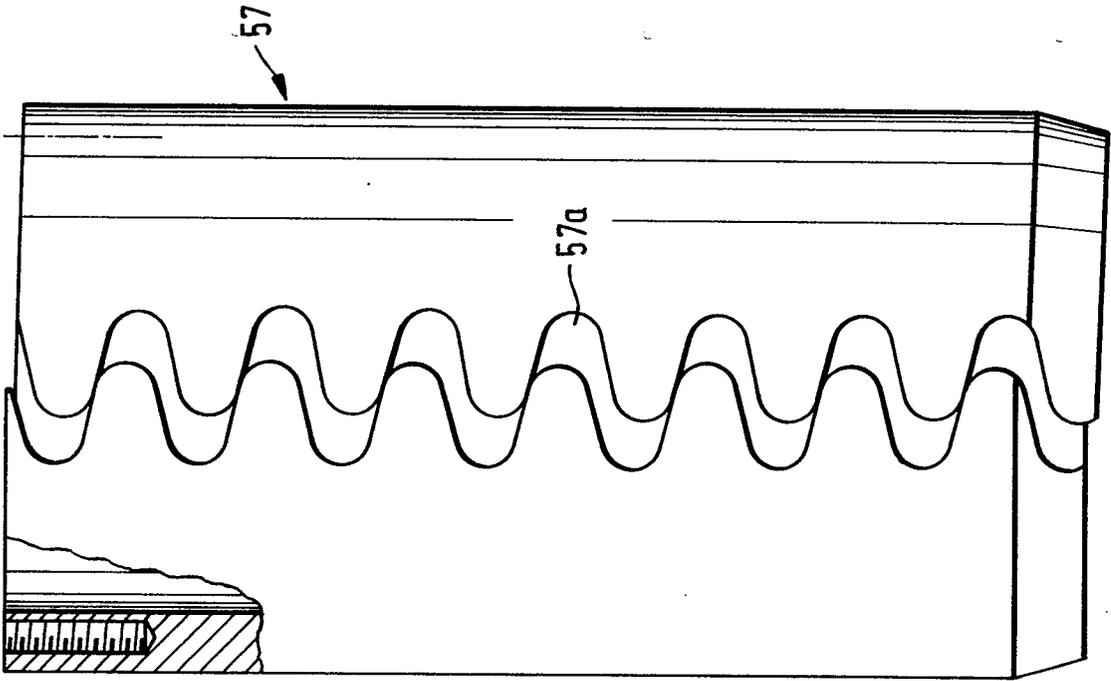


Fig. 21

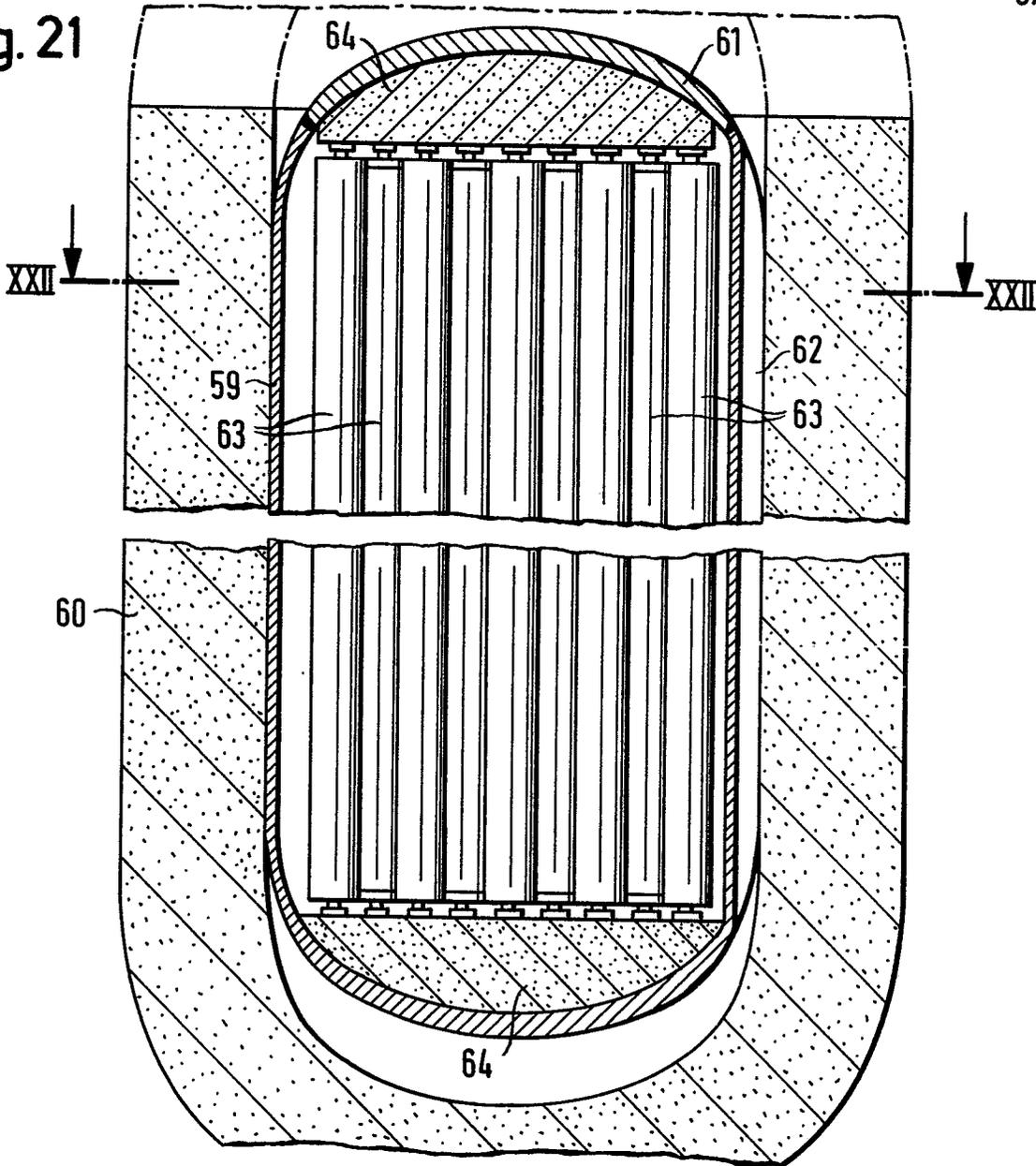
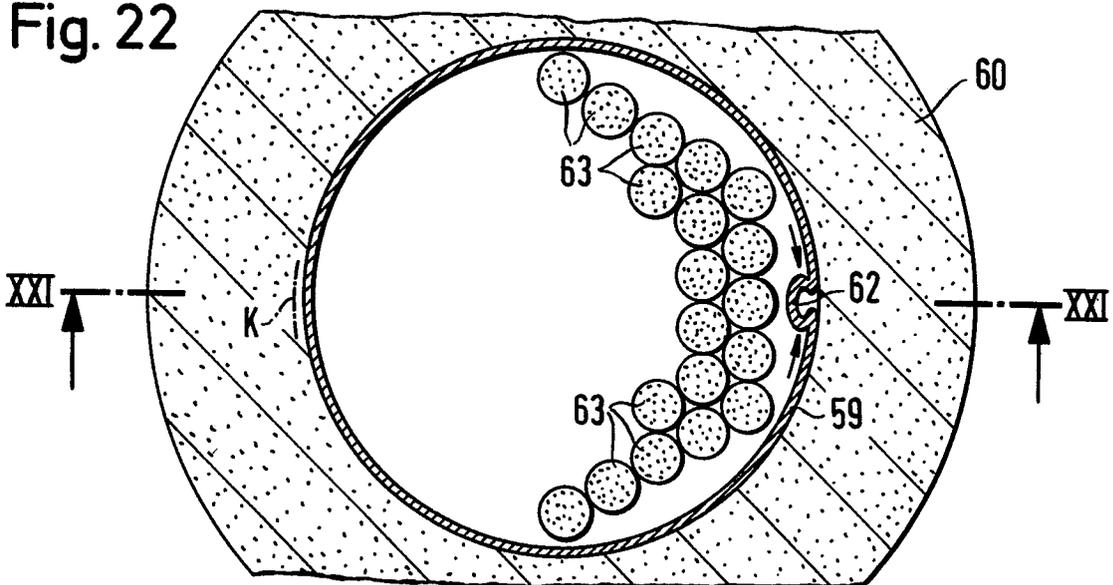


Fig. 22



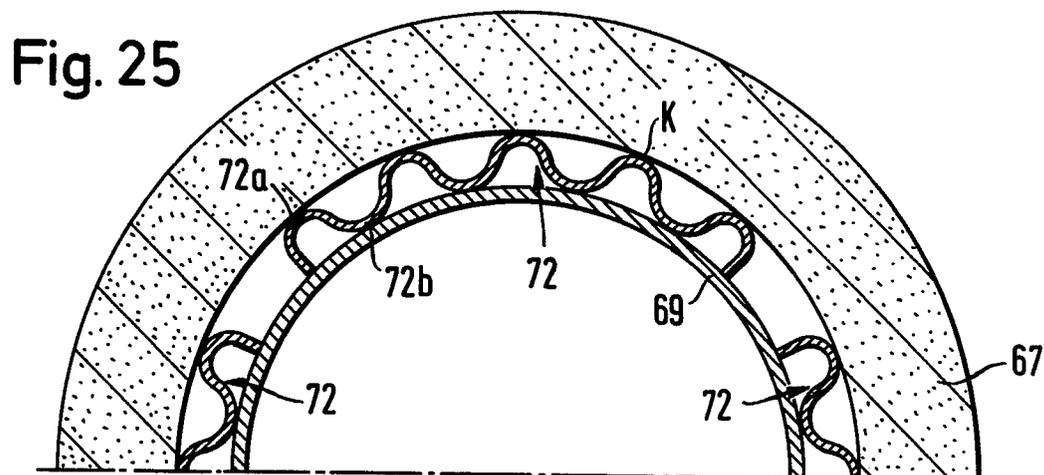
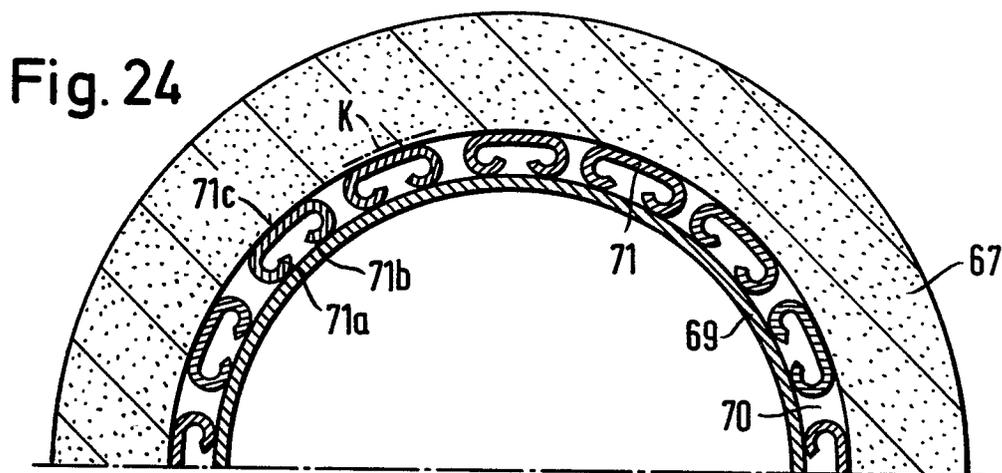
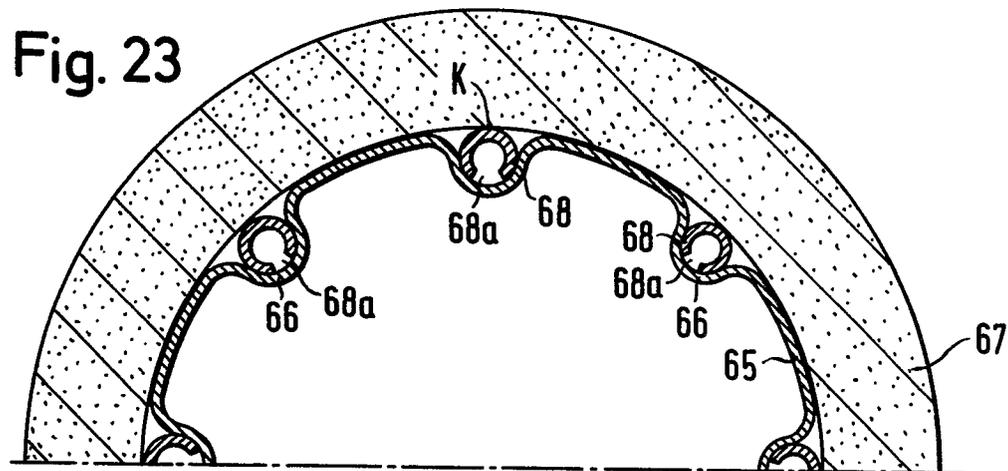


Fig. 26

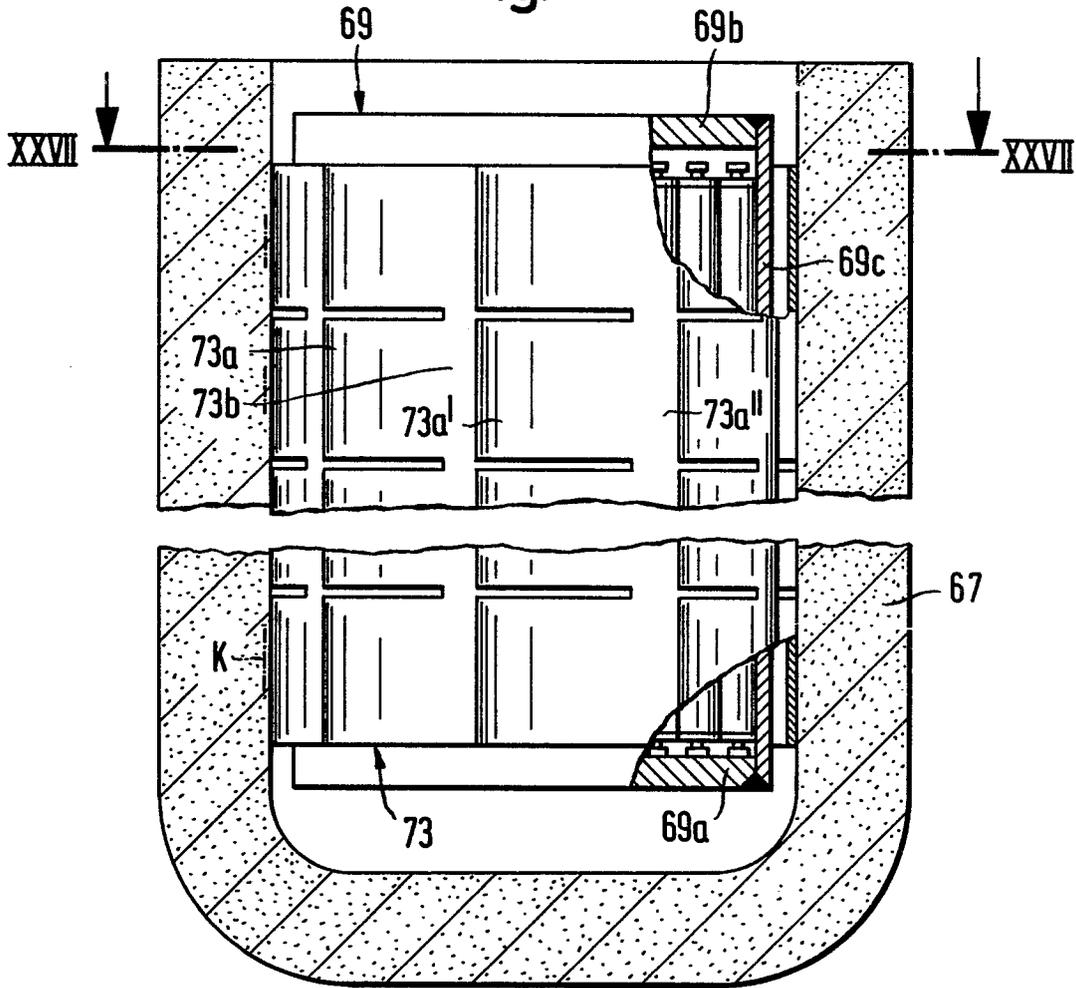


Fig. 27

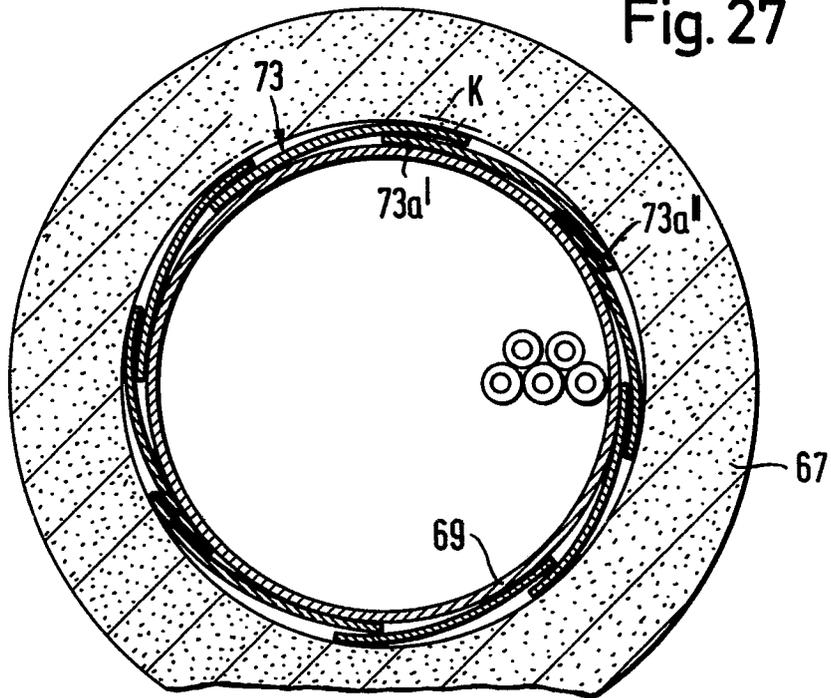


Fig. 28

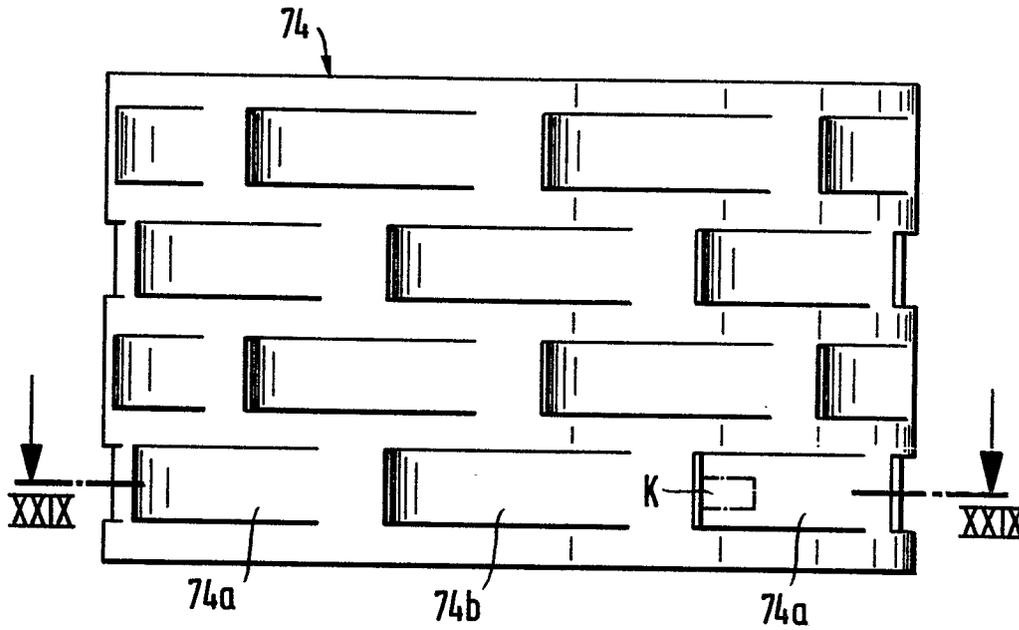


Fig. 29

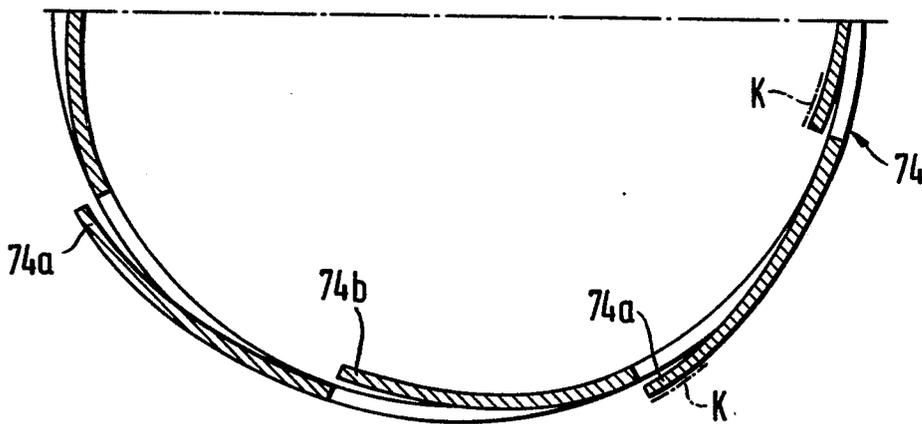


Fig. 30

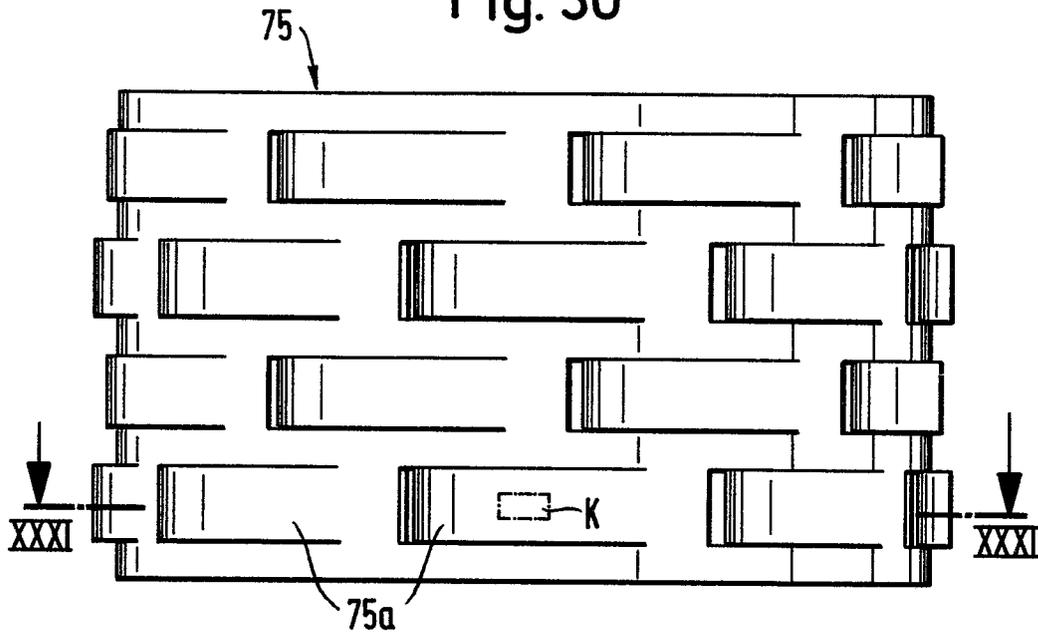


Fig. 31

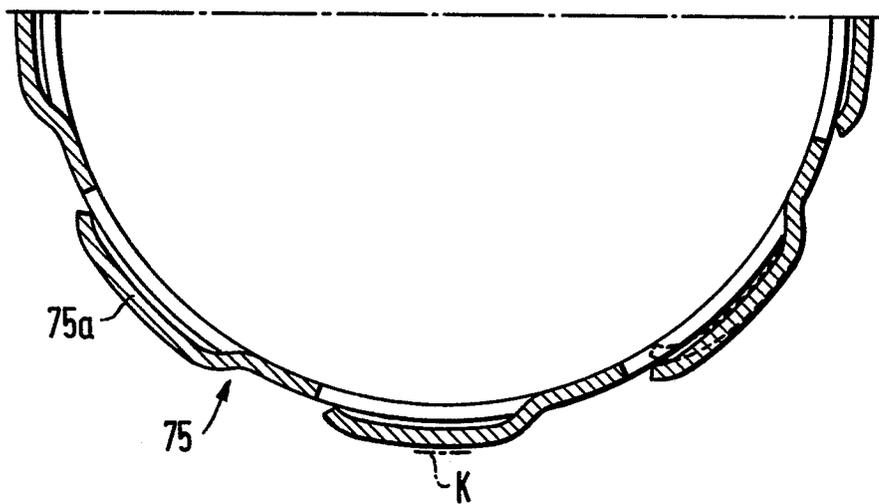


Fig. 32

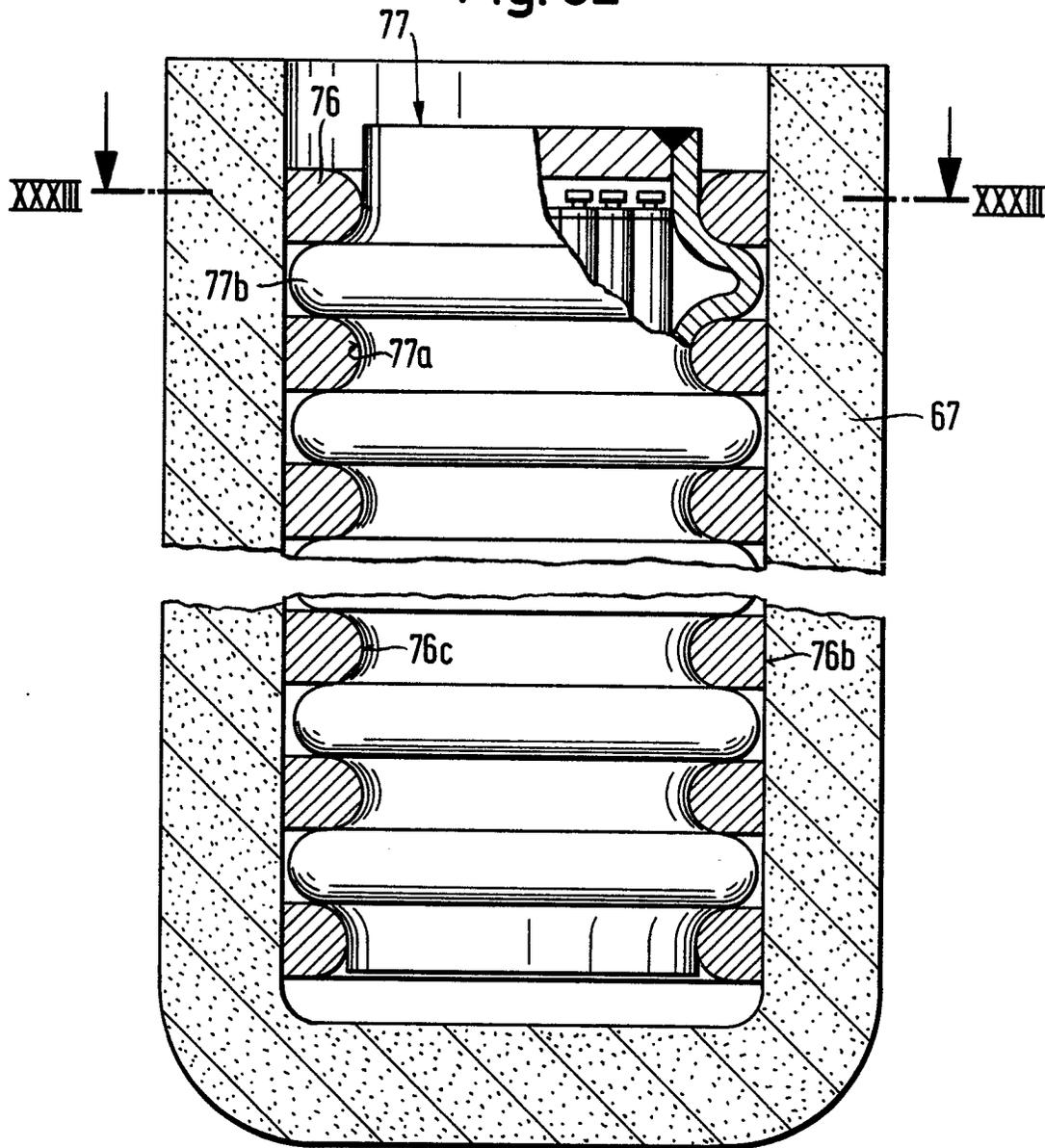
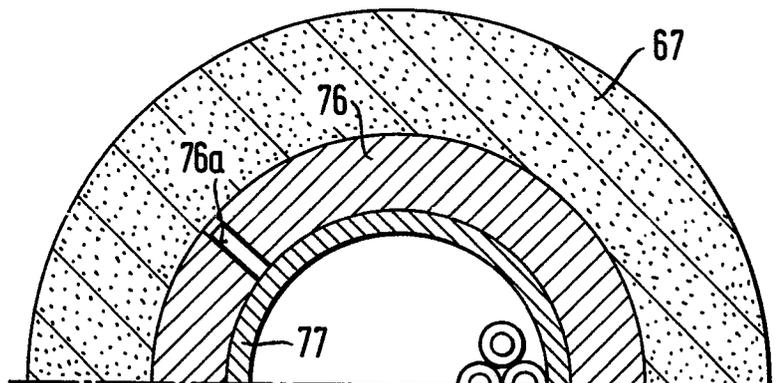


Fig. 33





Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0054944  
Nummer der Anmeldung

EP 81 11 0609

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. <sup>3</sup> )
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
Y	<u>FR - A - 2 454 158</u> (TRANSNUKLEAR) * Seite 4, Zeilen 9-40; Abbildungen 1,2 *	1-3,8 13-14 18	G 21 F 5/00
	--		
Y	<u>FR - A - 2 375 696</u> (A.S.E.A.) * Seite 5, Zeilen 19-23; Abbildung 1 *	1	
	--		
Y	<u>DE - A - 2 726 335</u> (KERNFORSCHUNGSZENTRUM KARLSRUHE) * Seite 6; Absatz 1; Abbildung 1 *	1	RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (Int. Cl. <sup>3</sup> ) G 21 F 5/00 G 21 C 19/06 G 21 F 9/22 B-65 D 85/84
	--		
A	<u>DE - B - 1 146 209</u> (SIEMENS) * Spalte 3, Zeilen 1-22; Abbildung 1 *	1	
	--		
A	<u>US - A - 3 770 964</u> (BACKUS) * Spalte 2, Zeilen 44-57; Abbildung *	1	
	--		
A	<u>DE - A - 2 942 092</u> (STEAG) * Seite 6, Absatz 2; Abbildung 1 *	1	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE 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 T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument
	--		
A	<u>US - A - 3 754 140</u> (BEIERLE) * Spalte 4, Zeilen 28-39; Abbildung 3 *	1	&: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
	----		
<p>L Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.</p>			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	04-03-1982	GIANNI	