DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

PATENTSCHRIFT

(12) **Wirtschaftspatent**

(19) **DD** (11) **261 667 A1**

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

4(51) **G 12 B 9/04**
G 12 B 17/08
F 16 P 7/00

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP G 12 B / 303 330 7	(22)	01.06.87	(44)	02.11.88

(71) VEB Carl Zeiss JENA, Carl-Zeiss-Straße 1, Jena, 6900, DD
(72) Krieg, Werner; Steps, Konrad, Dipl.-Ing.; Hentschel, Ulrike, Dipl.-Ing., DD

(54) Hüllsystem für Meßstrecken und Meßgeräte

(55) flexibles Gehäuse, Wegmeßsystem, Laserwegmeßsystem, Längenmeßgerät, Werkzeugmaschine, Abschirmung, Umwelteinfluß, Meßstrecke

(57) Hüllsystem für Meßstrecken und Meßgeräte, insbesondere für Meßgeräte und Werkzeugmaschinen, bestehend aus mindestens einem langgestreckten flexiblen Element in Form einer Hülle (11; 21; 32) entsprechender Wandstärke, welches Abdicht-, Stütz- (15; 16) und Gelenkelemente (18) umfaßt. Diese Elemente sind integrierter Bestandteil des umhüllenden Elementes und aus diesem herausgeformt. Das Hüllsystem ist an seinen Enden durch je ein Abschlußstück (19) verschlossen. Fig. 2

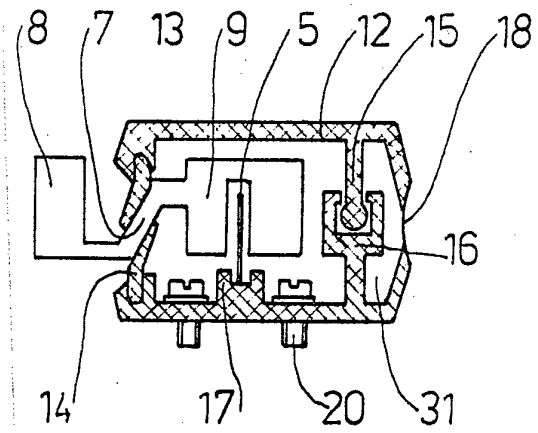


Fig. 2

ISSN 0433-6461

6 Seiten

Patentansprüche:

1. Hüllsystem für Meßstrecken und Meßgeräte, welches aus umhüllenden Elementen und aus eine Druckführung von bewegten Teilen von Meßgeräten und Maschinen gewährleistenden Abdichtelementen, vorwiegend in Form von Dichtlippen, besteht und in welchem vor allem optische Meßstrecken in Form von Strahlengängen bzw. Maßverkörperungen und verschiebbare Abtastköpfe angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet,** daß das Hüllsystem aus mindestens einem flexiblen, langgestreckten umhüllenden Element in Form einer Hülle (11; 21; 32) entsprechender Wandstärke besteht, an welchem stoffschlüssig oder angeformt Abdicht-, Stütz- (15; 16) und Gelenkelemente (18) angeordnet sind.
2. Hüllsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß Abdicht-, Stütz- (15; 16) und Gelenkelemente (18) integrierte Bestandteile des umhüllenden Elementes und aus diesem herausgeformt sind.
3. Hüllsystem nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Abdicht- und/oder Gelenkelemente Schwachstellen (25; 26; 27) der Wandstärke des umhüllenden Elementes mit federnden Eigenschaften sind.
4. Hüllsystem nach Anspruch 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Abdicht-, Stütz- (15; 16) und Gelenkelemente (18) in Richtung der Längserstreckung des umhüllenden Elementes verlaufend angeordnet sind.
5. Hüllsystem nach Anspruch 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,** daß es aus mehreren, längsgefügten, umhüllenden Elementen besteht.
6. Hüllsystem nach Anspruch 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,** daß die umhüllenden Elemente mit wärmeisolierenden oder -abweisenden und/oder mit die Festigkeit und Steifheit steigernden Belägen versehen sind.
7. Hüllsystem nach Anspruch 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet,** daß das Hüllsystem an seinen beiden Enden durch je ein Abschlußstück (19) verschlossen ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Hüllsystem für Meßstrecken und Meßgeräte, insbesondere für Längenmeßgeräte und Werkzeugmaschinen. Es ist ferner vorgesehen für flexible und Einbaumeßsysteme, für Lasermeßsysteme und für Koordinatenmeßgeräte mittlerer und großer Abmessungen, sowie für Vorrichtungen für die Geradheits- und Fluchtungsmessung.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Hüllsysteme sind bekannt und werden bei Meßgeräten, z. B. zum Schutz der Meßstrecken vor Umwelteinflüssen, und bei Werkzeugmaschinen, z. B. zum Schutz von hochgenauen Führungen, benutzt. Bei Geräten zum Messen großer Längen auf optischem oder fotoelektrischem Wege werden die Meßstrahlengänge in Hüllsystemen, z. B. in starren Rohren oder Gehäusen geführt, um Umwelteinflüsse auf den Strahlengang zu minimieren bzw. ganz auszuschalten und so die Meßgenauigkeit zu steigern.
So ist in der DD-PS 135835 ein Meßgerät für große Längen mit einem Trägerelement aus faserverstärkten Mischlaminaten beschrieben. Zur Realisierung unterschiedlicher Längen werden mehrere derartige Trägerelemente, die ein dünnwandiges, kastenförmiges Profil besitzen, endmaßartig aneinandergesetzt. Nachteilig ist bei diesem Trägerelement, welches aus mehreren Stücken zusammengesetzt ist, daß an den Verbindungsstellen zur Vermeidung von Undichtheiten ein hoher technischer Aufwand getrieben werden muß. Weiterhin ist es schwierig, derartig aufgebaute, starre Hüllsysteme zu transportieren und an der Meßstrecke, die vor Umwelteinflüssen geschützt werden soll, zu montieren. Eine nachträgliche Prüfung einer so gekapselten Meßstrecke erfordert die Beseitigung der Umhüllung und bereitet damit einen hohen Arbeitsaufwand.
Aus der DD-PS 241465 ist ein ebenfalls starres Gehäuses für ein Präzisionslängenmeßsystem bekannt, welches ebenfalls die eigentliche Meßstrecke (Maßstab, Abtastkopf) vor Umwelteinflüssen schützt. Eine solche starre Ausführung ist jedoch für große Längen der Meßstrecke, wie sie im Schiffbau oder bei großen Werkzeugmaschinen zu realisieren sind, nicht oder nur mit hohem technischem Aufwand im Bezug auf Transport und Installation zu verwirklichen.
Bei einer vorgeschlagenen gekapselten Längenmeßeinrichtung wird ein starres Gehäuse mit selbstklebender Folie umschlossen, die mit Magnetfolie kaschiert ist. Nachteilig ist hier, daß große Längen bei Meßstrecken nicht aus einem Stück realisiert werden können.

Ziel der Erfindung

Es ist Ziel der Erfindung, die Nachteile des Standes der Technik zu beseitigen und den Aufbau und die Wartung von Meßsystemen und optischer Meßstrecken zu verbessern und den Arbeitsaufwand zu minimieren und eine vielseitige Anwendung von Hüllsystemen zu ermöglichen.

Wesen der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Hüllsystem für Meßstrecken und Meßgeräte zu schaffen, welches leicht, transportabel, roll-, stapel- und zusammensteckbar, leicht montierbar und vielseitig einsetzbar ist und mit geringem Aufwand eine Zugängigkeit der zu schützenden Meßstrecke oder Teilen davon bei Inbetriebnahme, Wartung und Störungssuche erlaubt.
Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe mit einem Hüllsystem für Meßstrecken und Meßgeräte, welches aus umhüllenden Elementen und aus eine Durchführung von bewegten Teilen von Meßgeräten und Maschinen gewährleistenden Abdichtelementen, vorwiegend in Form von Dichtlippen, besteht und in welchem vor allem optische Meßstrecken in Form von Strahlengängen bzw. Maßverkörperungen und verschiebbare Abtastköpfe angeordnet sind, dadurch gelöst, daß das Hüllsystem aus mindestens einem flexiblen, langgestreckten umhüllenden Element in Form einer Hülle entsprechender Wandstärke besteht, an welchem stoffschlüssig oder angeformt Abdicht-, Stütz- und Gelenkelemente angeordnet sind.
Dabei ist es vorteilhaft, wenn die Abdicht-, Stütz- und Gelenkelemente integrierte Bestandteile des umhüllenden Elementes und aus diesem herausgeformt sind.
Ferner ist es vorteilhaft, wenn die Abdicht- und/oder Gelenkelemente Schwachstellen der Wandstärke des umhüllenden Elementes mit federnden Eigenschaften sind.
Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ergibt sich, wenn die Abdicht-, Stütz- und Gelenkelemente in Richtung der Längserstreckung des umhüllenden Elementes verlaufend angeordnet sind.
Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn es aus mehreren längsgefügten, umhüllenden Elementen besteht.
Vorteilhaft ist es ferner, wenn die umhüllenden Elemente mit wärmeisolierenden oder -abweisenden und/oder mit die Festigkeit und Steifheit steigernden Belägen versehen sind.
Um einen allseitigen Abschluß des Hüllsystems zu erreichen, ist es vorteilhaft, wenn das Hüllsystem an seinen beiden Enden durch je ein Abschlußstück verschlossen ist.
Das erfindungsgemäße Hüllsystem ist leicht an den Meßstrecken zu montieren und erbringt insbesondere durch seine Flexibilität Vorteile beim Transport. Es ist leicht als Strang spanlos herstellbar. Bei der Anwendung desselben zur Kapselung von Meßsystemen und optischen Meßstrecken ergeben sich gegenüber herkömmlichen Gehäusen und starren Hüllsystemen folgende Vorteile

— Die Zahl der Verbindungsstellen insbesondere bei langen Hüllsystemen ist erheblich vermindert, wodurch der technische Aufwand beim Abdichten verringert wird.
— Das Hüllsystem kann ohne Aufwand jederzeit geöffnet werden, wodurch der Aufbau, die Inbetriebnahme, die Überprüfung und auch die Störungssuche an Meßsystemen und bei optischen Meßstrecken erleichtert bzw. jederzeit, gegebenenfalls auch während der Messungen, ermöglicht werden.
— Das Hüllsystem ist in allen, in der Technik üblichen Längen herstellbar.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an Ausführungsbeispielen näher erläutert werden. In der Zeichnung zeigen

Fig. 1: ein längsgeteiltes, vorgeformtes Hüllsystem eines Längenmeßsystems,
Fig. 2: ein ungeteiltes vorgeformtes Hüllsystem im Querschnitt mit Formschlußgelenk,
Fig. 3: die Anordnung eines Abschlußstückes am Hüllsystem nach Fig. 2,
Fig. 4: ein ungeteiltes vorgeformtes Hüllsystem im Querschnitt mit angeformtem Gelenk in geschlossenem Zustand,
Fig. 5: ein Hüllsystem nach Fig. 4 in geöffnetem Zustand,
Fig. 6: ein ungeteiltes Hüllsystem für ein Laserwegmeßsystem.

Das in Fig. 1 im Zusammenhang mit einem fotoelektrischen Längenmeßsystem dargestellte, flexible Hüllsystem besteht aus einem Oberteil 1 und einem Unterteil 2 und wird durch obere 3 und untere Befestigungsteile 4 zu einem, einen geschlossenen Hohlraum umschließenden Gehäuse geformt und in dieser Gestalt stabilisiert. Im Innern des Hohlraumes sind eine Maßverkörperung 5, vorzugsweise ein gespanntes Maßstabband, in Aufnahmemitteln 6, in Form einer Nut, sowie ein, über ein Verbindungsstück 7 mit einem Flausch 8 verbundener Abtastkopf 9 angeordnet. Der Flausch 8 ist z. B. an einem bewegbaren Schlitten (nicht dargestellt) einer Maschine oder eines Meßgerätes befestigt. Das Oberteil 1 und das Unterteil 2 des Hüllsystems sowie die Maßverkörperung 5 können zwecks günstigen Transportes gerollt transportiert werden. Beim Aufbau eines geschlossenen Hüllsystems aus Ober- und Unterteil 1 und 2 werden zunächst die unteren Befestigungsteile 4 so an der Maschine angeordnet, daß die Aufnahmemittel 6 für die Maßverkörperung 5 parallel zur Verschieberichtung des Abtastkopfes 9 liegen. Danach wird das Unterteil 2 in die unteren Befestigungsmittel 4 eingelegt. Nach Einbringen der Maßverkörperung 5 und des Abtastkopfes 9 wird das Oberteil 1 des Hüllsystems aufgesetzt und durch das am unteren Befestigungsteil 4 anschraubbare obere Befestigungsteil 3 gehalten. Durch die Befestigungsteile 3 und 4 werden also das Oberteil 1 und das Unterteil 2 zu einem geschlossenen Hüllsystem (Gehäuse) aus flexiblem Werkstoff, z. B. Polymethan, zusammengefügt. Die von dem oberen und unteren Befestigungsteil 3, 4 nicht umschlossenen Bereiche 10; 11 des Ober- und Unterteils 1; 2 bilden Dichtlippen, die eine abgedichtete Durchführung des Verbindungsstückes 7 in das Innere des Hüllsystems ermöglichen. An seinen Enden ist das ganze Hüllsystem durch entsprechend dem Querschnittsprofil des Hüllsystems geformte Abschlußstück abgeschlossen (nicht dargestellt).

Das in Fig. 2 und 3 dargestellte ungeteilte Hüllsystem umfaßt eine aus einem Stück gefertigte Hülle 12 (umhüllendes Element) entsprechender Wandstärke, an dem stoffschlüssig Abdichtelemente in Form von Dichtlippen 13; 14, Stützelemente 15; 16 und ein Gelenkelement 18 angeordnet sind, wobei die Stützelemente 15; 16 in zusammengefügtem Zustand den oberen Teil der Hülle 12 gegen den unteren Teil abstützen. Im Innern dieses Hüllsystems befinden sich an der Hülle 12 angeformte Aufnahmemittel 17 für die Maßverkörperung 5 und der Abtastkopf 9, der über das zwischen den Dichtlippen 13; 14 nach außen hindurchreichende Verbindungsstück 7 mit dem Flausch 8 verbunden ist. Das Gelenkelement 18 stellt einen Ort dünnerer Wandstärke der Hülle 12 dar. Dieses Hüllsystem ist jederzeit durch Hochklappen des oberen Teils der Hülle 12 zu öffnen, wobei vorher die Abschlußstücke 19 an den Enden entfernt werden müssen. Mittels Schrauben 20 oder anderer an sich bekannter Mittel ist das Hüllsystem an der Maschine oder am Meßgerät befestigt.

In den Figuren 4 und 5 ist ein Hüllsystem in geschlossenem (Fig. 4) und aufgeklappten Zustand (Fig. 5) dargestellt, welches eine ungeteilte vorgeformte Hülle 21 umfaßt, in deren Inneren eine angeformte Stütze 22 mit einer als Gelenk 23 wirkenden Schwachstelle angeordnet ist. Die Rückwand 24 der Hülle 21 hat mehrere Schwachstellen 25, 26, 27, die als Gelenke wirken und durch Einknicken der Rückwand 24 ein Öffnen der Hülle 21 ermöglichen. Um eine Durchführung des Verbindungstückes 7 nach außen zu ermöglichen und eine Abdichtung des Hülleninneren zu gewährleisten, sind an der der Rückwand 24 gegenüberliegenden Seite der Hülle 21 federnde Dichtlippen 28; 29 angeordnet. Sie sind aus der Hülle 21 als federnde Schwachstellen herausgeformt.

Wie aus den Figuren 2; 4 und 5 zu entnehmen, besitzen die Hüllen 12 und 21 in ihrem Inneren je einen Freiraum 30; 31, der zur Vermeidung von Temperaturgradienten in dem Raum genutzt werden kann, in dem die Maßverkörperung 5 und der Abtastkopf 9 angeordnet sind. Dazu sind Durchbrüche (nicht dargestellt) in den Stützelementen 15, 16 bzw. in der Stütze 22 vorgesehen, die eine Luftzirkulation zwischen den Räumen innerhalb des Hüllsystems ermöglichen, welche z. B. durch Einblasen von Druckluft in die Freiräume 30 und 31 bewirkt wird.

Das in Fig. 6 dargestellte ungeteilte Hüllsystem für einen Meßkanal eines Laserwegmeßsystems umfaßt eine Hülle 32, welche einen Hohlraum 33 umschließt, in dem sich, in Längsrichtung der Hülle 32 verschiebbar, eine Reflektoranordnung 34 befindet. Diese Reflektoranordnung 34 ist durch einen, zwischen in der Hülle 32 befestigten Dichtlippen 35; 36 nach außen geführten Mitnehmer 37, z. B. mit einem Maschinenschlitten (nicht dargestellt) verbunden. Durch mehrere Stützelemente 38, die an der Maschine befestigbar sind, wird die ansonsten (für den Transport) ebene Hülle 32 zu einem Hohlkörper mit entsprechendem Querschnitt geformt. Im Innern dieser Hülle 32 wird der Meßstrahlengang des Laserwegmeßsystems frei von Umwelteinflüssen geführt.

Bei allen diesen Hüllsystemen können die umhüllenden Elemente mit wärmeisolierenden oder -abweisenden und/oder in die Festigkeit und Steifheit steigernden Belägen versehen sein. So ist es auch vorteilhaft, in diesen Hüllsystemen Mittel vorzusehen, die eine Luftumwälzung zwecks Vermeidung von Temperaturgradienten und stationären Luftschichtungen ermöglichen.

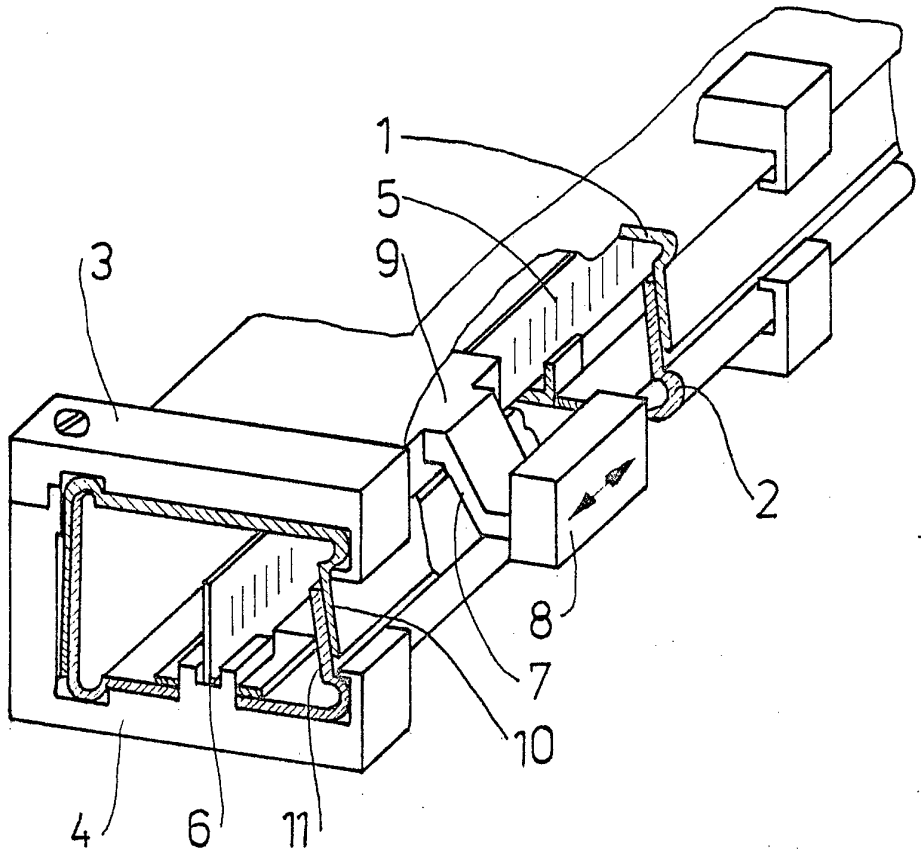


Fig. 1

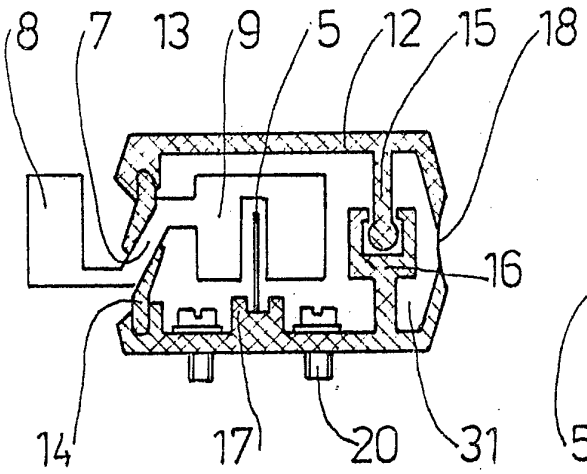


Fig. 2

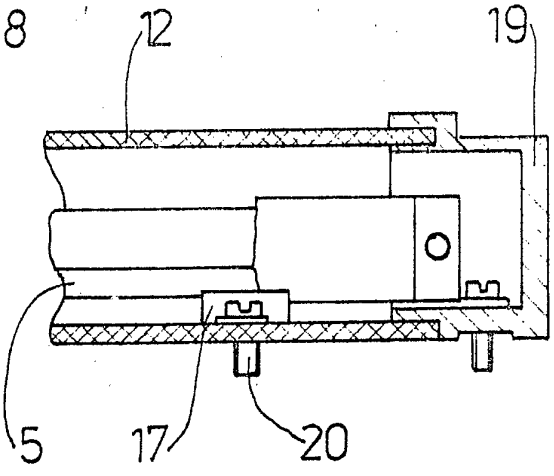


Fig. 3

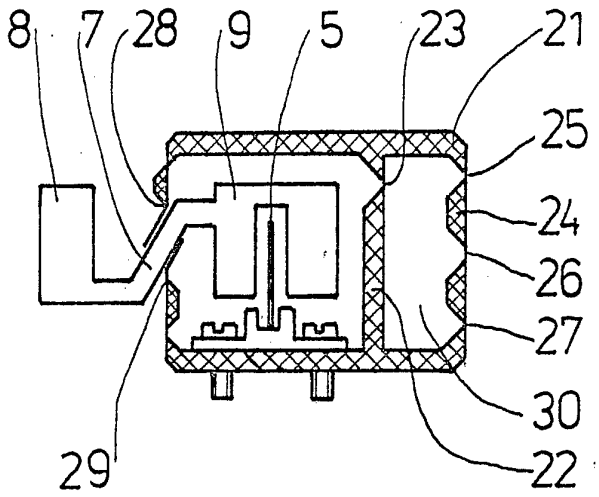


Fig. 4

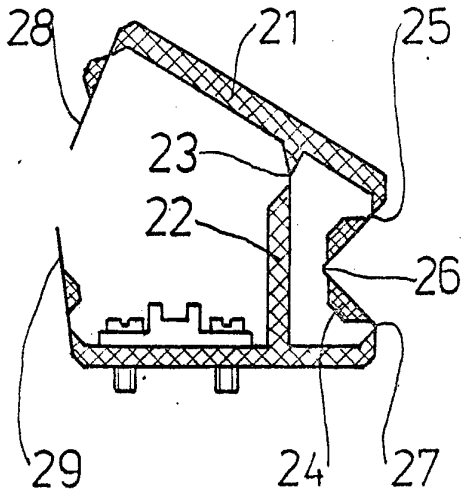


Fig. 5

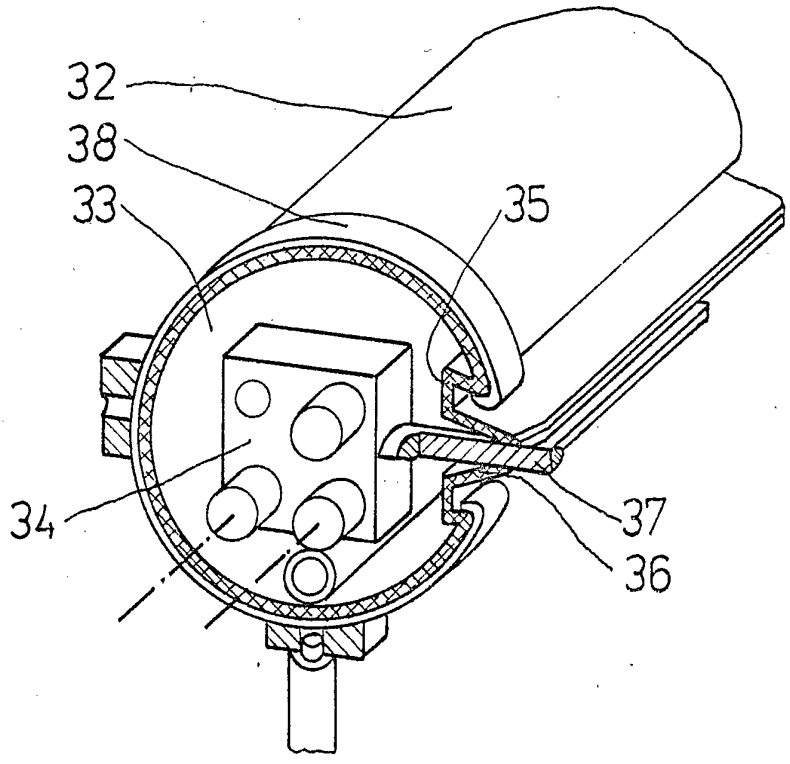


Fig. 6