



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 603 15 653 T2 2008.06.05

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 1 518 309 B1

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **H02G 15/18 (2006.01)**

(21) Deutsches Aktenzeichen: 603 15 653.3

(86) PCT-Aktenzeichen: PCT/US03/17769

(96) Europäisches Aktenzeichen: 03 734 423.1

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 2004/006403

(86) PCT-Anmeldetag: 05.06.2003

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: 15.01.2004

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 30.03.2005

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: 15.08.2007

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 05.06.2008

(30) Unionspriorität:

2002194936 03.07.2002 JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,  
GR, HU, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK,  
TR

(73) Patentinhaber:

3M Innovative Properties Co., St. Paul, Minn., US

(72) Erfinder:

SUZUKI, Shigeru, Machida, Tokyo 194-0012, JP;  
INOUE, Mitsuharu, Sagamihara, Kanagawa  
228-0828, JP; NAKAMURA, Tsunehisa, Machida,  
Tokyo 194-0212, JP

(54) Bezeichnung: GLEITENDES LOSTRENNBARES KERNELEMENT UND KALTSCHRUMPFROHRVORRICHTUNG  
MIT EINEM SOLCHEN ELEMENT

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelebt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein gleitfähig abnehmbares Kernelement. Gegenstand der Erfindung ist insbesondere eine Kaltschrumpfrohrrvorrichtung, die das gleitfähige abnehmbare Kernelement aufweist.

[Stand der Technik]

**[0002]** Eine Kaltschrumpfrohrrvorrichtung weist ein elastisches Rohrelement mit einem Öffnungsende und einem hohlzylindrischen Element auf, welches in einen Bereich einer bestimmten vorgegebenen Länge (der als Dichtungsbereich bezeichnet wird) durch das Öffnungsende des elastischen Rohrelements eingefügt wird, aber entferbar bleibt. Das Kernelement belässt ferner den Dichtungsbereich in einem elastisch aufgeweiteten Bereich. Diese Art von Kaltschrumpfrohrrvorrichtung wurde bei verschiedenartigen Anwendungen als Ummantelungsvorrichtung, mit welcher ein Objekt schnell ummantelt werden kann, genutzt. Zum Beispiel wurde ein kalt schrumpfbares Ummantelungsrohr zur Ummantelung von in einer Kabelverbindung abisolierten Drähten (umhüllte Drähte) oder einer Kabelverbindung und einem anderen leitfähigen Anschlusselement zur Feuchtigkeitsbeständigkeit, elektrischen Isolierung oder zum mechanischen Schutz genutzt. Hierbei wird ein hohlzylindrisches Kunststoff-Kernelement mit einer Länge, welche die Gesamtlänge der Verbindung überschreitet, benutzt, um einen Dichtungsbereich eines Elastomer-Rohrelements in einem elastisch voraufgeweiteten Bereich zu belassen. Wenn danach das Elastomer-Rohrelement an der Verbindung befestigt ist, wird das Kernelement entfernt, damit der Dichtungsbereich elastisch schrumpfen kann. Der Dichtungsbereich wird folglich in engen Kontakt mit dem Umfang der Kabel gebracht. Es sind zwei Arten von Kaltschrumpfvorrichtungen erhältlich. Eine Art weist ein kurzes Kernelement auf, das in einen Dichtungsbereich eingefügt ist, welcher dem gewünschten Abschnitt eines elastischen Rohrelements in der Nähe eines Öffnungsendes des elastischen Rohrelements entspricht, und eine Art weist ein gedecktes Kernelement auf, das in einen Dichtungsbereich, welcher der Gasamtlänge des elastischen Rohrelements entspricht, eingefügt ist.

**[0003]** Der Einsatz eines Kernelementen in der Kaltschrumpfrohrrvorrichtung mit einer Schwächungslinie, das heißt einer Spur, die fortlaufend spiralig über der Gesamtlänge in der Axialrichtung eines hohlzylindrischen Körperteilabschnitts ausgebildet ist, ist bekannt. Das Kernelement kann entlang der Spur in der Form eines Bands abgerissen werden, indem ein Ende der Spur an einem Axialende des Körperteilabschnitts als Startende zum Abreißen dient. Solch ein durch Abreißen abnehmbares Kernelement gehört einer Art mit zylindrischem Kernkörperteil an, der

durch spiralinges Wickeln eines gedeckten Kunststoffbands und Verbinden der Seitenkanten von aneinander anliegenden Abschnitten des Bands durch Schweißen oder dergleichen erzeugt wird (siehe JP-A-10-513337 und WO-A-99/08355) und einer Art, die eine spirale Schneidlinie über einem gesamten Kunststoffkern-Körper, der in hohlzylindrischer Form gestaltet ist, bildet (siehe JP-U-2-1816). In der EP-A-1 037 352 wird ein Kernelement beschrieben, das Abschwächungslinien, die sich in Längsrichtung entlang der zylindrischen Wand des Hohlkernelements erstrecken, aufweist.

**[0004]** Ferner ist eine andere bekannte Art von Kernelement dadurch gekennzeichnet, dass ein gleitfähiges Element zwischen einem hohlzylindrischen Kernkörperteil und einem Dichtungsbereich eines elastischen Rohrelements angeordnet ist. Hierbei erleichtert der die Gleitfähigkeit unterstützende Vorgang des gleitfähigen Elements das Herausziehen des Kernkörperteils in der Axialrichtung. Wie für das gleitfähig abnehmbare Kernelement wurden drei verschiedene Arten vorgeschlagen. In einem Beispiel (siehe JP-A-7-123561) ist ein gleitfähiges Element unabhängig von einem hohlzylindrischen Kernkörperteil eingefügt, und das gleitfähige Element wird im Dichtungsbereich belassen, nachdem der Kernkörperteil herausgezogen ist. In einem weiteren Beispiel (siehe JP-A-11-951 und JP-A-11-218267) ist ein gleitfähiges Element unabhängig von einem hohlzylindrischen Kernkörperteil eingefügt, und das gleitfähige Element wird während des Herausziehens des Kernkörperteils entfernt. In einem noch weiteren Beispiel (siehe JP-A-7-123561 und JP-A-254261) ist ein flexibles gleitendes Element in ein Axialende eines hohlzylindrischen Kernkörperteils integriert und kann umgestülpt werden, um auf die äußere Umfangsfläche des Körperteilabschnitts gelegt zu werden. Ein ähnliche Kern- und Gleitelementkombination ist in der EP-A-0 917 269 offenbart.

**[0005]** Andere Arten von Kernelementen weisen jene auf, die in der JP-A-11-115049 offenbart ist, in welcher sich mehrere Schwächungslinien über eine bestimmte vorgegebene Länge erstrecken. Der Körnkörper ist entlang der Schwächungslinien über eine bestimmte vorgegebene Länge unterteilt. Mehrere aus der Unterteilung resultierende Abschnitte sind in Richtung des Kernkörperteils nach innen geschwenkt und außerhalb des anderen Endes des Kernkörperteils Verlängerung. In diesem Zustand wird der Körnkörper in einen Dichtungsbereich eines elastischen Rohrelements eingefügt. In einer in der JP-A-8-508633 offenbarten Art von Kernelement ist ein gleitfähiges Element zwischen einem hohlzylindrischen Kernelement und einem Dichtungsbereich, der die gesamte Länge eines elastischen Rohrelements abdeckt, angeordnet. Eine Verlängerung des gleitfähigen Elements ist nach innen in Richtung des Kernkörperteils geschwenkt und außerhalb des an-

deren Endes des Kernkörperteils verlängert. Wenn das elastische Rohrelement auf einem zu ummantelnden Objekt angeordnet ist, drückt das geschwenkte Teil des gleitfähigen Elements das Objekt in den Kernkörper. Durch Herausziehen der Verlängerung des gleitfähigen Elements durch das andere Ende des Kernkörperteils wird der Kernkörper auf dem Objekt angebracht. Das elastische Rohrelement ist infolgedessen umgeklemmt und am Objekt befestigt.

### Aufgabe der Erfindung

**[0006]** Was die zuvor erwähnte Kaltschrumpfrohrrvorrichtung, die das durch Abreißen trennbares Kernelement aufweist, betrifft, ist die gesamte Axialrichtungslänge des Dichtungsbereichs des elastischen Rohrelements länger, das heißt, je länger das Kernelement ist, desto mehr Zeit ist zum Entfernen des Kernelements erforderlich. Ist die Kaltschrumpfrohrrvorrichtung außerdem auf einem zu ummantelnden Objekt angeordnet (zum Beispiel einer Kabelverbindung), neigt der entlang der Spiralspur abgerissene bandähnliche Abschnitt des Körperteilabschnitts des Kernelements dazu, ein Objekt zu umschlingen, während er spiraling bleibt. In diesem Fall muss der Kernkörper getrennt abgerissen werden, solange der bandähnliche Abschnitt nicht umschlungen ist. Das Abnehmen des Kernelements ist folglich zeitraubend und arbeitsaufwendig. Insbesondere wenn das Kaltschrumpfrohr auf einer Verbindung leitfähiger (aktiver) Kabel angeordnet ist, muss das Kernelement mittels eines Fernbedienungsmittels (oder einer magischen Hand) gelöst werden, um einen elektrischen Schlag zu vermeiden. In diesem Fall ist das mit dem Lösen der Umschlingung des bandähnlichen Abschnitts einhergehende Abnehmen des Kernelements mühsam auszuführen. Sobald das Kernelement abgerissen ist, kann es außerdem so wie es ist nicht wieder benutzt werden und muss daher beseitigt oder gesammelt und recycelt werden. Dieser Umstand muss bei der vorbeugenden Materialkostenreduzierung und Förderung von Ressourceneinsparungen berücksichtigt werden.

**[0007]** Was demgegenüber die zuvor erwähnte Kaltschrumpfrohrrvorrichtung mit dem gleitfähig abnehmbaren Kernelement betrifft, kann der Kernkörper leicht aus dem Dichtungsbereich des elastischen Rohrelements in einer Axialrichtung herausgezogen werden. Das Problem des bandähnlichen Abschnitts, der ein zu ummantelndes Objekt umschlingt, lässt sich vermeiden. Das aus dem Dichtungsbereich herausgezogene Kernelement kann ferner wie es ist wieder benutzt werden. Dies trägt zur Reduzierung der Materialkosten und Förderung von Ressourceneinsparungen bei. Allerdings benötigt die Struktur, bei der das gleitfähige Element unabhängig vom Kernkörperelement ist, mehrere Teile. Darum ist das Zusammenfügen von Bauteilen des Kaltschrumpf-

rohrs kompliziert, und die Herstellungskosten neigen dazu, sich zu erhöhen. Demgegenüber hat die Struktur, bei welcher das gleitfähige Element in den Kernkörper integriert ist, den Vorzug, dass das zusammenfügen der Bauteile der Kaltschrumpfrohrrvorrichtung infolge der reduzierten Anzahl der Teile einfacher ist. Bei dem in der JP-A-9-254261 offenbarten Kernelement setzt sich jedoch das gleitfähige Element aus mehreren Streifen zusammen. Es ist deshalb zu befürchten, dass die Fähigkeit des gleitfähigen Elements, das Gleiten des Kernkörperteils im Dichtungsbereich des elastischen Rohrelements zu erleichtern, unzureichend ist. Das in der JP-A-7-123561 offenbarte Kernelement wird darüber hinaus durch Rollen eines rechteckigen Folienelements erzeugt, in welches das Kernelement und gleitfähige Element in einer hohlzylindrischen Form integriert sind. Die zu lösende Aufgabenstellung ist folglich, wie die Steifigkeit des Kernkörpers gewährleistet werden kann, welche ermöglicht, dass der Dichtungsbereich des elastischen Rohrelements in einem bestimmten vorgegebenen aufgeweiteten Zustand belassen werden kann, ohne dass die Rollen behindert wird.

**[0008]** Dementsprechend ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein gleitfähig abnehmbares Kernelement vorzusehen, das einen gleitfähigen Abschnitt aufweist, der fest mit einem Kernkörperteil verbunden und imstande ist, eine ausreichende Steifigkeit des Kernkörperteils zu gewährleisten, um einen wirklichen Dichtungsbereich eines elastischen Rohrelements in einem bestimmten vorgegebenen aufgeweiteten Zustand zu belassen, ohne dass die Fähigkeit des gleitfähigen Abschnitts, das Gleiten des Kernkörperteils innerhalb des Dichtungsbereichs zu erleichtern, verschlechtert wird.

**[0009]** Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Bereitstellung einer Kaltschrumpfrohrrvorrichtung, die ein gleitfähig abnehmbares Kernelement aufweist, das imstande ist, den Zusammenfügungsprozess der Kaltschrumpfrohrrvorrichtung zu vereinfachen und das ein Kernelement von ausreichender Steifigkeit aufweist, um einen Dichtungsbereich von einem elastischen Rohrelement in einem bestimmten vorgegebenen aufgeweiteten Zustand zu belassen, ohne eine Anordnungsfunktionsfähigkeit der Vorrichtung über einem zu ummantelnden Objekt zu verschlechtern.

### Mittel zur Lösung der Aufgaben

**[0010]** Um die obigen Aufgaben zu erfüllen, sieht ein Aspekt der Erfindung ein gleitfähig abnehmbares Kernelement gemäß der Definition von Anspruch 1 vor und das einen Körperteilabschnitt aufweist, der einen Hohlzylinder definiert, und einen gleitfähigen Abschnitt, der fest mit einem Axialende des Körperteilabschnitts verbunden ist, wobei der gleitfähige Ab-

schnitt Flexibilität aufweist, die es ihm ermöglicht, umgestülpt und auf eine äußere Umfangsfläche des Körperteilabschnitts gelegt zu werden, dadurch gekennzeichnet, dass der Körperteilabschnitt mehrere plattenähnliche Abschnitte aufweist, die miteinander kombinierbar sind, um den Hohlzylinder zu bilden, und jeder der plattenähnlichen Abschnitte benachbart zu dem gleitfähigen Abschnitt einzeln vorgesehen ist.

**[0011]** Die plattenähnlichen Abschnitte des gleitfähig abnehmbaren Kernelements können voneinander unabhängige Teile aufweisen.

**[0012]** Der Körperteilabschnitt kann ferner einen Verbindungsabschnitt aufweisen, der drehbar die plattenähnlichen Abschnitte miteinander verbindet, wobei die plattenähnlichen Abschnitte aneinander anliegen, und zwar in Form des Hohlzylinders.

**[0013]** Der Verbindungsabschnitt kann derart strukturiert sein, dass er unter einer äußeren Kraftgröße verformbar ist, damit die aneinander anliegenden plattenähnlichen Abschnitte geschwenkt werden können.

**[0014]** Die plattenähnlichen Abschnitte können jeweils mit eingreifbaren Endflächen ausgestattet sein, die miteinander im Eingriff sind, wenn sie den Hohlzylinder bilden. Der Körperteilabschnitt kann ferner Verstärkungsabschnitte aufweisen, die in die eingreifbare Endflächen aufweisenden Umfangsendbereiche der plattenähnlichen Abschnitte zum Halten der plattenähnlichen Abschnitte gegen eine äußere Kraftgröße ausgebildet sind, und zwar in Form des Hohlzylinders.

**[0015]** Die Verstärkungsabschnitte können in den für den Eingriff miteinander geeigneten Endflächen der aneinander anliegenden plattenähnlichen Abschnitte ausgebildet sein und jeweils hohle und konvexe Konfigurationen aufweisen, die lösbar miteinander befestigt sind.

**[0016]** Das gleitfähig abnehmbare Kernelement kann ferner Befestigungsteilabschnitte aufweisen, die den gleitfähigen Abschnitt, wenn sie umgestülpt und auf die äußere Umfangsfläche des Körperteilabschnitts umgelegt sind, lösbar auf der äußeren Umfangsfläche befestigen.

**[0017]** Ein weiterer Aspekt der Erfindung stellt eine Kaltschrumpfrohrvorrichtung gemäß der Definition von Anspruch 8 bereit und weist ein elastisches Rohrelement mit einem Öffnungsende und einem hohlzylindrischen Kernelement auf, das entferbar innerhalb eines Dichtungsbereichs des elastischen Rohrelements vorgesehen ist, wobei sich der Dichtungsbereich über eine bestimmte vorgegebene Länge von dem Öffnungsende erstreckt und das Kernelement den Dichtungsbereich in einem elastisch aufgeweiteten Zustand belässt, wobei das Kernelement das gleitfähig abnehmbare Kernelement, so wie oben dargelegt, aufweist, und das gleitfähig abnehmbare Kernelement innerhalb des Dichtungsbereichs vorgesehen ist, wobei der gleitfähige Abschnitt umgestülpt ist und auf die äußere Umfangsfläche des Körperteilabschnittes gelegt und zwischen dem Körperteilabschnitt und dem Dichtungsbereich des elastischen Rohrelements angeordnet ist.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0018]** [Fig. 1](#) ist ein Perspektivenausschnitt, der eine Kaltschrumpfrohrvorrichtung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

**[0019]** [Fig. 2](#) ist eine Endansicht der in [Fig. 1](#) gezeigten Kaltschrumpfrohrvorrichtung.

**[0020]** [Fig. 3](#) ist eine Perspektivenansicht, die ein Kernelement zeigt, das in der Kaltschrumpfrohrvorrichtung gemäß der in [Fig. 1](#) gezeigten Ausführungsform der Erfindung verwendet wird.

**[0021]** [Fig. 4](#) ist eine Perspektivenansicht, die das in [Fig. 3](#) gezeigte Kernelement in einem Zustand zeigt, in welchem das Kernelement in die in [Fig. 1](#) gezeigte Kaltschrumpfrohrvorrichtung eingebunden ist.

**[0022]** [Fig. 5\(a\) bis \(f\)](#) sind vergrößerte Perspektivenansichten, die verschiedene Beispiele eines gleitfähigen Abschnitts zeigen, die für das in [Fig. 3](#) gezeigte Kernelement übernommen werden können.

**[0023]** [Fig. 6](#) ist eine Veranschaulichung ausgebauter Teile eines Kernelements, das in der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung verwendet wird; (a) ist eine Perspektivenansicht des gesamten Kernelements und (b) ist eine Schnittansicht eines Körperteilabschnitts.

**[0024]** [Fig. 7](#) ist eine Veranschaulichung der Aufbauten eines Kernelements, das in einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung verwendet wird; (a) ist eine Perspektivenansicht, die das gesamte Kernelement zeigt und (b) ist eine Schnittansicht eines Körperteilabschnitts des Kernelements.

**[0025]** [Fig. 8\(a\) bis \(g\)](#) sind teilweise vergrößerte Schnittansichten, die verschiedene Abwandlungen eines Verbindungsabschnitts darstellen, der in den Körperteilabschnitt des in [Fig. 7](#) gezeigten Kernelements eingebunden ist.

**[0026]** [Fig. 9\(a\) und \(b\)](#) sind teilweise vergrößerte Perspektivenansichten, die verschiedene Abwandlungen eines verstärkten Abschnitts zeigen, der in den Körperteilabschnitt des in [Fig. 7](#) gezeigten Kernelements einbezogen ist.

**[0027]** **Fig. 10(a)** ist eine Perspektivenansicht, die eine Abwandlung des in **Fig. 6** gezeigten Kernelements darstellt, und (b) ist eine Perspektivenansicht, die eine Abwandlung des in **Fig. 7** gezeigten Kernelements darstellt.

**[0028]** **Fig. 11(a)** bis (f) sind Schnittansichten, die verschiedene Abwandlungen des Körperteilabschnitts des in **Fig. 7** gezeigten Kernelements in einem Aufbauzustand und einem fertig gestellten Zustand zeigen.

**[0029]** **Fig. 12(a)** und (b) sind Schnittansichten, die andere Abwandlungen des Körperteilabschnitts des in **Fig. 7** gezeigten Kernelements in einem Aufbauzustand, einem fortgeschrittenen Zustand und in einem fertig gestellten Zustand darstellen.

**[0030]** **Fig. 13** ist eine Perspektivenansicht, die eine andere Abwandlung des in **Fig. 6** gezeigten Kernelements darstellt.

**[0031]** **Fig. 14** ist eine Perspektivenansicht, die das in **Fig. 13** gezeigte Kernelement in einem Zustand zeigt, in welchem das Kernelement in die in **Fig. 1** gezeigte Kaltschrumpfrohrrvorrichtung eingebunden ist.

**[0032]** **Fig. 15(a)** bis (c) sind schematische Schnittansichten, die ein Verfahren zum Entfernen des in **Fig. 13** gezeigten Kernelements aus einer Kaltschrumpfrohrrvorrichtung zeigen.

**[0033]** **Fig. 16(a)** bis (c) sind schematische Schnittansichten, die ein Verfahren zum Entfernen einer anderen Abwandlung des Kernelements aus einer Kaltschrumpfrohrrvorrichtung zeigen.

#### Verfahren zur Ausführung der Erfindung

**[0034]** Eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen gezeigt. Gleiche Teile haben in allen Zeichnungen gleiche Bezugszeichen.

**[0035]** **Fig. 1** ist ein Perspektivenausschnitt, der eine Kaltschrumpfrohrrvorrichtung **10** gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt. **Fig. 2** ist eine Endansicht der Kaltschrumpfrohrrvorrichtung **10**. **Fig. 3** ist eine Perspektivenansicht, die ein Kernelement **12** zeigt, das in der Kaltschrumpfrohrrvorrichtung **10** gemäß einer Ausführungsform der Erfindung verwendet wird. **Fig. 4** ist eine Perspektivenansicht, die das Kernelement **12** in einem Zustand zeigt, in welchem das Kernelement **12** in die Kaltschrumpfrohrrvorrichtung **10** eingebunden ist. Die Kaltschrumpfrohrrvorrichtung **10** hat ein gerades Rohr mit zwei Öffnungsenden und ist als kalt schrumpfbares Ummantelungsrohr geeignet, das beispielsweise eine gerade Kabelverbindung ummantelt und schützt (umhüllte Drähte). Die Anwendung der Kaltschrumpf-

rohrrvorrichtung **10** ist jedoch nicht auf die Rohrumschaltung beschränkt.

**[0036]** Die Kaltschrumpfrohrrvorrichtung **10** weist im Wesentlichen ein elastisches Rohrelement **16** und ein Paar hohlzylindrischer Kernelemente **12** auf. Das Rohrelement **16** ist hohl und zylindrisch und hat ein Öffnungsende **14** in der diesbezüglichen Längsrichtung. Die Kernelemente **12** sind entfernbar in Dichtungsbereichen **18** von einer bestimmten vorgegebenen Länge durch beide der Öffnungsenden **14** des elastischen Rohrelements **16** angeordnet. Die Kernelemente **12** belassen die Dichtungsbereiche **18** in einem elastisch aufgeweiteten Zustand. Das elastische Rohrelement **16** hat einen Zwischenbereich **20**, der konzentrisch mit den Dichtungsbereichen **18** integriert ist. Der Innendurchmesser jedes Dichtungsbereichs **18** ist ein entspannter Zustand, in welchem das Kernelement **12** nicht in den Dichtungsbereich eingefügt ist und ist kleiner als der Innendurchmesser des Zwischenbereichs **20**. Wenn die Kaltschrumpfrohrrvorrichtung **10** auf einem zu ummantelnden Objekt (beispielsweise eine Kabelverbindung) mit den entfernten Kernelementen **12** angeordnet ist, sind die Dichtungsbereiche **18** des elastischen Rohrelements **16** auf Grund einer elastischen Rückstellkraft in engen Kontakt mit der äußeren Umfangsfläche des Objekts gebracht. Der Zwischenbereich **20** des elastischen Rohrelements **16** ummantelt einen gewünschten Abschnitt des Objekts in einer Weise, dass der gewünschte Abschnitt wasserfest, elektrisch isoliert oder mechanisch geschützt bleibt.

**[0037]** Das elastische Rohrelement **16** ist aus einem Elastomer hergestellt, dass eine elektrisch isolierende Eigenschaft und Flexibilität aufweist. Die Dichtungsbereiche **18** und der Zwischenbereich **20** werden vorzugsweise als verbundener Körperteilabschnitt mittels des gleichen Materials durch Spritzgießen erzeugt. Zu den bevorzugten Materialien bei der Herstellung des elastischen Rohrelements **16** gehören Äthylenkautschuk (insbesondere EPDM), Chloroprenkautschuk, Butylkautschuk, Silikonkautschuk, Naturkautschuk, Fluorkarbonkautschuk und denaturierter Silikon/EPDM-Kautschuk. Insbesondere sollten beim Einsatz der Kaltschrumpfrohrrvorrichtung **10** als Ummantelungsrohr zur Ummantelung einer Kabelverbindung mindestens die Dichtungsbereiche **18** des elastischen Rohrelements **16** vorteilhafterweise eine permanente Dehnung von vorzugsweise 40% oder weniger oder insbesondere 15% oder weniger aufweisen. Die permanente Dehnung sollte einem Verfahren nach dem Japanischen Industriestandard (JIS) K6301 (100°C, 22 Stunden) (siehe JP-A-7-57798) entsprechen.

**[0038]** Jedes Kernelement **12** hat einen hohlzylindrischen Körperteilabschnitt **22**. Das Kernelement **12** ist in den Dichtungsbereich **18** eingefügt, wobei die Mittelachse **22a** des Körperteilabschnitts **22** mit der

Mittelachse **16a** des elastischen Rohrelements (**16**) ausgerichtet ist. Der Innendurchmesser des Kernelements **12** ist viel größer als der Außendurchmesser eines mittels der Kaltschrumpfrohrvorrichtung **10** zu ummantelnden Objekts (beispielsweise eine Kabelverbindung). Das Kernelement **12** ist steif genug, um den Dichtungsbereich **18** des elastischen Rohrelements **16** in einem elastisch aufgeweiteten Zustand zu belassen, in welchem der Dichtungsbereich **18** auf einen bestimmten vorgegebenen Durchmesser aufgeweitet wird, während er durch den Dichtungsbereich **18** ausgeübten elastischen Rückstellkraft widersteht.

**[0039]** Das in der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung verwendete Kernelement **12** ist gleitfähig abnehmbar gebildet. Das Kernelement **12** weist den Körperteilabschnitt **22** auf, der einen Hohlzylinder und einen gleitfähigen Abschnitt **24** bildet. Der gleitfähige Abschnitt **24** ist fest mit einem Axialende des Körperteilabschnitts **22** verbunden und derart flexibel, dass er umgestülpt und auf die äußere Umfangsfläche des Körperteilabschnitts **22** gelegt werden kann. Der Körperteilabschnitt **22** weist mehrere plattenähnliche Abschnitte **26** auf, die zusammengefügt werden, um den Hohlzylinder zu bilden. Der gleitfähige Abschnitt **24** weist mehrere strukturelle Teile **28** auf, die eine poröse Fläche oder eine hohle oder konvexe Fläche haben. Die strukturellen Teile **28** sind benachbart zu den plattenähnlichen Abschnitten **26** vorgesehen.

**[0040]** In der veranschaulichten Ausführungsform weist der Körperteilabschnitt **22** des Kernelements **12** ein Paar plattenähnlicher Abschnitte **26** auf, deren Querschnitte wie Bögen, die den Halbierungen eines Hohlzylinderschnitts entlang einer Trennlinie **22b** parallel zur Mittelachse **22a** entsprechen, geformt sind. Jeder Streifen **26** hat ein Paar eingreifbarer Endflächen des plattenähnlichen Partnerabschnitts **26a** (siehe **Fig. 6**), die mit den eingreifbaren Endflächen des plattenähnlichen Partnerabschnitts **26** im Eingriff sind. Der plattenähnliche Abschnitt **26** wird mit dem plattenähnlichen Partnerabschnitt **26** mit dem eingreifbaren Endflächen **26a**, die in engen Kontakt mit den eingreifbaren Endflächen des plattenähnlichen Partnerabschnitts **26** gebracht werden, gepaart. Das Paar plattenähnlicher Abschnitt **26** bildet folglich den Körperteilabschnitt **22**, der zum Halten der hohlzylindrischen Form steif genug ist, während er einer berechenbaren äußeren Kraftgröße widersteht.

**[0041]** Das Paar struktureller Teile **28**, das den gleitfähigen Abschnitt **24** bildet, hat im Wesentlichen die gleichen Bogenabschnitte wie die plattenähnlichen Abschnitte, die benachbart zu den strukturellen Teilen gebildet sind. Die strukturellen Teile **28** sind jedoch viel dünner als die plattenähnlichen Abschnitte **26** und weisen gegebene Flexibilität synergetisch zu ihrer porösen oder unregelmäßigen Fläche auf.

Wenn ferner die strukturellen Teile **28** umgestülpt werden und auf die Umfangsfläche der plattenähnlichen Abschnitte **26** umgelegt sind, weisen sie eine gegebene Gleiteigenschaft (das heißt eine reibende kraftreduzierende Fähigkeit) bezogen auf die Umfangsflächen der plattenähnlichen Abschnitte **26** auf Grund ihrer porösen oder ungleichmäßigen Flächen auf.

**[0042]** Der gleitfähige Abschnitt **24** des diesbezüglichen Kernelements **12** ist, wie in **Fig. 4** dargestellt, umgestülpt und ist auf die äußere Umfangsfläche des Körperteilabschnitts **22** gelegt. Das Kernelement **12** ist in den Dichtungsbereich **18** des elastischen Rohrelements **16** eingefügt, wobei dessen gleitfähiger Abschnitt **24** zwischen dem Körperteilabschnitt **22** und dem Dichtungsbereich **18** (**Fig. 1**) angeordnet ist. Zu diesem Zeitpunkt ist das Kernelement **12** derart im Dichtungsbereich **18** angeordnet, dass der Übergang des Körperteilabschnitts **22** und gleitfähigen Abschnitts **24** nach innen zum elastischen Rohrelement **16** angeordnet ist, das heißt in der Nähe des Übergangs des Dichtungsbereichs **18** und Zwischenbereichs **20**. In diesem Zustand erzeugt der gleitfähige Abschnitt **24** des Kernelements **12** auf Grund seiner porösen und ungleichmäßigen Fläche eine geringe reibende Kraft bezogen auf den Körperteilabschnitt **22** des Kernelements **12**. Der gleitfähige Abschnitt **24** des Kernelements **12** minimiert den entstehenden Widerstand, wenn der Körperteilabschnitt **22** in den Dichtungsbereich **18** in der diesbezüglichen Axialrichtung gleitet.

**[0043]** Das Kernelement **12** weist ferner ein Paar Abziehlaschen **30** auf, die mit dem anderen Axialende des Körperteilabschnitts **22**, der dem gleitfähigen Abschnitt **24** gegenüberliegt und vom gleitfähigen Abschnitt **24** isoliert ist, fest verbunden ist. Die Abziehlaschen **30** sind jeweils am Paar plattenähnlicher Abschnitt **26** befestigt. Die Abziehlaschen **30** weisen Hakenringe **32** auf, die als deren Distalenden gebildet sind und erstrecken sich in Axialrichtung des Körperteilabschnitts **22**. Wenn das Kernelement **12** richtig in den Dichtungsbereich **18** des elastischen Rohrelements **16** eingefügt ist, dann erstrecken sich die Abziehlaschen **30** nach außen vom Dichtungsbereich **18**, und die Hakenringe **32** sind vom elastischen Rohrelement **16** isoliert.

**[0044]** Das Kernelement **12** ist mittels eines Harzmaterials von ausgezeichneter Steifigkeit und Selbstschmierung wie Polypropylen, Polyäthylen oder Polyamid (Nylon) matrizengegossen oder vorzugsweise spritzgegossen. Während des Matrizengusses wird jeder plattenähnliche Abschnitt **26** des Körperteilabschnitts **22**, ein zugehöriges strukturelles Teil **28** des gleitfähigen Abschnitts **24** und eine zugehörige Abziehlasche **30** in einen verbundenen Gehäuseabschnitt mittels des gleichen Harzmaterials gegossen. Anschließend werden die plattenähnlichen Abschnit-

te **26** wie zuvor erwähnt zusammengefügt, um den hohlzylindrischen Körperteilabschnitt **22** herzustellen. Auf diese Weise wird das Kernelement **12** erzeugt.

**[0045]** Wie beim gleitfähigen Abschnitt **24** des Kernelements **12**, das mittels einer Matrizenanordnung gegossen werden kann, lässt sich jede der verschiedenenartigen Strukturen gemäß **Fig. 5** übernehmen. Zum Beispiel kann (a) eine Struktur mit mehreren halbzylindrischen Rippen **28a**, die sich parallel zueinander erstrecken, übernommen werden. Ansonsten lässt sich (b) eine Struktur mit mehreren von dreieckigen prismaförmigen Rippen **28b**, die sich parallel zueinander erstrecken, übernehmen. Ansonsten kann (c) eine Struktur mit mehreren halbzylindrischen Rippen **28a** und mehreren Trägern **28c**, welche die Rippen durchlaufen, übernommen werden. Ansonsten kann (d) eine Struktur mit mehreren kleinen Vorsprüngen **28d**, (e) eine Struktur mit einem Gitter **28e** oder (f) eine Struktur mit mehreren Durchgangsbohrungen **28f** übernommen werden. Der gleitfähige Abschnitt **24**, der eine der Strukturen (a) bis (d) aufweist, wird mit der diesbezüglichen ungleichmäßigen Fläche, welche die Rippen oder Vorsprünge, die der äußeren Umfangsfläche des Körperteilabschnitts **22** gegenüberliegen, aufweist, umgestülpft und dadurch eine gegebene Gleitfähigkeit bezogen auf den Körperteilabschnitt **22** ausgeübt.

**[0046]** In dem Kernelement **12** gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann der gleitfähige Abschnitt **24**, der in strukturelle Teile **28** unterteilt ist, mittels einer Matrizenanordnung derart gegossen werden, dass die strukturellen Teile **28** die gewünschte poröse oder ungleichmäßige Oberfläche aufweisen. Eine gewünschte Gleitfähigkeit, dank welcher der Körperteilabschnitt **22** problemlos in den Dichtungsbereich **18** des elastischen Rohrelements **16**, das auf ein zu ummantelndes Objekt aufgebracht wird, gleiten kann, kann für den gleitfähigen Abschnitt **24** leicht und zuverlässig gewährleistet werden. Der Körperteilabschnitt **22**, der ferner in plattenähnliche Abschnitt **26** unterteilt ist, kann mittels einer Matrizenanordnung derart gegossen werden, dass die plattenähnlichen Abschnitte wie die bestimmten vorgegebenen Unterteilungen eines Zylinders geformt sind. Die Steifigkeit, welche ermöglicht, dass der Dichtungsbereich **18** in einem bestimmten vorgegebenen aufgeweiteten Zustand belassen bleibt, kann für den Körperteilabschnitt **22** leicht und genau gewährleistet werden.

**[0047]** In der Kaltschrumpfrohrrvorrichtung **10** mit dem vorhergehenden Kernelement **12** lässt sich das Zusammenfügen der Bauteile der Kaltschrumpfrohrrvorrichtung **10** vereinfachen, da beim Kernelement **12** der gleitfähige Abschnitt **24** fest mit dem Körperteilabschnitt **22** verbunden ist. Da ferner der gleitfähige Abschnitt **24** die hervorragende Eigenschaft auf-

weist, die Gleitfähigkeit des Körperteilabschnitts **22** zu erleichtern, kann das Kernelement **12** schnell aus dem Dichtungsbereich **18** des elastischen Rohrelements **16** mit schwacher Zugkraft entfernt werden. Das elastische Rohrelement **16** kann folglich leicht auf einem zu ummantelnden Objekt angeordnet werden. Des Weiteren ist das Kernelement **12** steif genug, um den Dichtungsbereich **18** des elastischen Rohrelements **16** in einem bestimmten vorgegebenen aufgeweiteten Zustand zu belassen. Die nicht benutzte Kaltschrumpfrohrrvorrichtung **10** kann folglich für den Einsatz auf einer stabilen Basis einsatzbereit gehalten werden.

**[0048]** Insbesondere wenn die Kaltschrumpfrohrrvorrichtung **10** auf einer Kabelverbindung angeordnet ist, kann eine Fernbedienungsanwendung (magische Hand) zu Entfernung des Kernelements **12** benutzt werden, um einen elektrischen Schlag zu vermeiden. Selbst in diesem Fall sollte die Fernbedienungsanwendung, welche die Hakenringe **32** der in den plattenähnlichen Abschnitten **26** des Körperteilabschnitts **22** enthaltenen Abziehlaschen **30** einhängt, nur gerade bewegt werden, um die Abziehlaschen **30** linear abzuziehen. Das Kernelement **12** kann folglich auf Grund der das Gleiten erleichternden Fähigkeit des gleitfähigen Abschnitts **14** schnell aus dem Dichtungsbereich **18** des elastischen Rohrelements **16** entfernt werden. Außerdem lässt sich das entfernte Kernelement **12** wieder benutzen wie es ist, um eine neue Kaltschrumpfrohrrvorrichtung **10** zu erzeugen. Dies trägt zur Reduzierung der Materialkosten und Förderung von Ressourceneinsparungen bei.

**[0049]** Unter den zuvor erwähnten Bauteilen weist der Körperteilabschnitt **22** des Kernelements **12** gemäß **Fig. 6(a)** ein Paar plattenähnlicher Abschnitte **26** auf, die mit voneinander abhängigen Teilen ausgeführt, das heißt vollkommen voneinander getrennt sind. Selbst bei Übernahme dieser Struktur sind die plattenähnlichen Abschnitte **26** mit dem Paar eingreifbarer Endflächen **26a** eines plattenähnlichen Abschnitts **26**, der in engen Kontakt mit den eingreifbaren Endflächen **26a** des plattenähnlichen Partnerabschnitts **26** gebracht wird, zusammengefügt. Daraus ergibt sich, dass der Körperteilabschnitt **22** in der Lage ist, die hohlzylindrische Form zu halten, während er berechenbaren äußeren Kraftgrößen widersteht.

**[0050]** Wie vorteilhafterweise in **Fig. 6(b)** gezeigt, sind ein hohles/gekerbtes Teil **34** und ein konvexes/hervorstehendes Teil **36**, die lösbar zusammen im Eingriff sind, in zwei Paaren (mindestens einem Paar) eingriffbarer Endflächen **26a** der plattenähnlichen Abschnitte **26**, die miteinander im Eingriff sind, gebildet. Das hohle/gekerbte Teil **34** und konvexe/hervorstehende Teil **36** wirken als Positionierelement, welche das Zusammenfügen des Paars plat-

tenähnlicher Abschnitte **26** unterstützen. Ferner wirken das hohle/gekerbte Teil **34** und konvexe/hervorstehende Teil **36** als Verstärkungsabschnitte zum Halten der plattenähnlichen Abschnitte **26** gegen eine äußere Kraftgröße, und zwar in Form des Hohlyzylinders. Der hohle/gekerbte Teil **34** und konvexe/hervorstehende Teil **36** können als fest zugehörige Teile der plattenähnlichen Abschnitte **26** des Körperteilabschnitts **22** während des Matrizingusses des Kernelements **12** gegossen werden.

**[0051]** In der vorhergehenden Struktur, welche den Körperteilabschnitt **22** mit plattenähnlichen Abschnitten, die vollständig voneinander getrennt sind, aufweist, haben die plattenähnlichen Abschnitte **26**, die strukturellen Teile **28** oder die Abziehlaschen **30** vorzugsweise die gleiche Form und Größe. In diesem Fall ist eine Art von Matrizenherstellung erforderlich, um mehrere Bauteile zu erzeugen, die jeweils den plattenähnlichen Abschnitt **26**, das strukturelle Teil **28** und die Abziehlaschen **30** aufweisen. Die Bauteile mit der gleichen Form werden zur Erzeugung des Kernelements **12** zusammengefügt. Auf diese Weise lassen sich die Kosten der Matrizenherstellung in wirksamer Weise reduzieren.

**[0052]** Ansonsten kann der Körperteilabschnitt **22** des Kernelements **12**, wie in **Fig. 7(a)** gezeigt, ein Paar plattenähnlicher Abschnitte **26** aufweisen, die mit Verbindungsabschnitten **38**, die sich zwischen ihnen befinden, drehbar miteinander verbunden sind. Die Verbindungsabschnitte **38** sind aneinander anliegend an die eingreifbaren Endflächen **26a** der plattenähnlichen Abschnitte **26**, die miteinander im Eingriff sind, befestigt. Die Verbindungsabschnitte **38**, welche die aneinander anliegenden plattenähnlichen Abschnitte **26** verbinden, sind viel dünner als diese. Die Verbindungsabschnitte **38** sind unter einer äußeren Kraftgröße vorformbar, damit die aneinander anliegenden plattenähnlichen Abschnitte **26** geschwenkt werden können, um zusammenzutreffen. Im veranschaulichten Beispiel sind die Verbindungsabschnitte **38** als ein Paar von Scharnierelementen **38** gebildet, die an gewünschten Positionen in der Längsrichtung der plattenähnlichen Abschnitte **26** verbreitet sind. Die Verbindungsabschnitte **38** sind als fest zugehörige Teile des Paares plattenähnlicher Abschnitte **26** des Körperteilabschnitts **22** gegossen, und zwar mittels desselben Materials, das in den plattenähnlichen Abschnitten **26** während des Matrizingusses des Kernelements **12**, verwendet wurde.

**[0053]** Selbst bei dieser Struktur sollten, wie in **Fig. 7(b)** gezeigt, der hohle/gekerbte Teil **34** und konvexe/hervorstehende Teil **36**, die lösbar miteinander im Eingriff sind, in den zwei Paaren (mindestens einem Paar) eingriffbarer Endflächen **26a** der plattenähnlichen Abschnitte **26**, die miteinander im Eingriff sind, gebildet sein. Der hohle/gekerbte Teil **34** und konvexe/hervorstehende Teil **36** wirken, wie zuvor er-

wähnt, als Positionierelemente und Verstärkungsabschnitte. Die plattenähnlichen Abschnitte **26** werden mit zwei Paaren eingriffbarer Endflächen **26a** zusammengefügt und in engen Kontakt miteinander gebracht. Daraus ergibt sich der Körperteilabschnitt **22**, welcher die hohlyzylindrische Form halten kann, indem er der erwarteten äußeren Kraftgröße widersteht. Im veranschaulichten Beispiel hat einer der plattenähnlichen Abschnitte **26** des Körperteilabschnitts **22** die Abziehlaschen **30**.

**[0054]** Selbst in dieser Struktur kann infolge der Funktion der Verbindungsabschnitte **38**, welche die plattenähnlichen Abschnitte verbinden, das Kernelement **12** zuverlässig aus dem Dichtungsbereich **18** des elastischen Rohrelements **16** entfernt werden.

**[0055]** In der Struktur mit dem vorhergehenden Körperteilabschnitt **22**, der die verbundenen plattenähnlichen Abschnitte aufweist, ist die Wirksamkeit des erzeugten Kernelements **12** durch Zusammenfügen der plattenähnlichen Abschnitte **26** verbessert. Im Übrigen kann der als Scharnierelement verkörperte Verbindungsabschnitt **38** verschiedene Formen aufweisen, wie zum Beispiel gemäß **Fig. 8(a)** die einer flachen Platte, (b) einer flachen Platte mit einer Kerbe **40**, die in der Innenfläche gebildet ist, (c) einer flachen Platte mit einer Kerbe **40**, die in der Außenfläche gebildet ist, (d) einer flachen Platte mit Kerben **40** in gegenüberliegenden Flächen, (e) einer gebogenen Platte, die konvex nach innen hergestellt ist, (f) eine gebogene Platte, die konvex nach außen hergestellt ist, welche entlang der Außenseiten der plattenähnlichen Abschnitte in Form eines Körperteilabschnitts vorgesehen sind und (g) einer gebogenen Platte, die sich zur Abdeckung der eingriffbaren Endflächen **26a** erstreckt, welche entlang der Innenseiten der plattenähnlichen Abschnitte in der Form eines Körperteilabschnitts vorgesehen ist. Wenn das Scharnierelement **38** die Kerbe **40** aufweist, wird eine Position im Scharnierelement **38**, in welcher das Scharnierelement gefaltet ist, angegeben. Dies ist vorteilhaft, denn wenn die plattenähnlichen Abschnitte **26** zusammengefügt werden, können sie leicht jeweils in Bezug zueinander positioniert werden. Im Übrigen ist der Verbindungsabschnitt **38** nicht auf das Scharnierelement beschränkt, sondern kann auch mit einer Rille, die ein dünneres Teil ist, das sich über die gesamte axial gerichtete Länge des Körperteilabschnitts **22** (siehe **Fig. 12**) erstreckt.

**[0056]** In jeder Struktur mit plattenähnlichen Abschnitten, die vollkommen voneinander getrennt sind, oder der Struktur, die verbundene plattenähnliche Abschnitte aufweist, können der hohle/gekerbte Teil **34** und konvexe/hervorstehende Teil **36**, die als Verstärkungsabschnitte des Körperteilabschnitts **22** wirken, eine jeweils verschiedene Form haben. Insbesondere kann der hohle/gekerbte Teil **34** und konvexe/hervorstehende Teil **36** gemäß **Fig. 9(a)** wie ein

rechteckiges Parallelepiped und gemäß **Fig. 9(b)** wie ein geköpfter Kegel geformt ist oder eine sonstige nicht dargestellte Form aufweisen. Wenn der hohle/gekerbte Teil **34** und konvexe/hervorstehende Teil **36** wie ein rechteckiges Parallelepiped geformt sind, üben die plattenähnlichen Abschnitte **26**, die miteinander im Eingriff sind, bei Übernahme einer straffen Struktur eine zufrieden stellende Befestigungskraft aus. Ferner sind der jeweils als geköpfte Kegel geformte hohle/gekerbte Teil **34** und konvexe/hervorstehende Teil **36** vorteilhaft, um den Kraftaufwand des Eingriffs der plattenähnlichen Abschnitte **26** zu erleichtern.

**[0057]** In jeder der vorhergehenden Strukturen kann der Körperteilabschnitt **22** und gleitende Abschnitt **24** des Kernelements **12** nicht nur als Hohlzylinder, sondern auch als vieleckiges Prisma gemäß **Fig. 10(a)** und **Fig. 10(b)** gestaltet sein. Die Übernahme eines vieleckigen Prismas hat, wie nachstehend beschrieben, den Vorzug, dass sich eine Matrizenanordnung vereinfachen und die Steifigkeit des Kernelements **12** verbessern lässt.

**[0058]** In jeder der vorhergehenden Strukturen ist der Körperteilabschnitt **22** des Kernelements **12** nicht auf die Struktur mit plattenähnlichen Abschnitten **26**, die wie Halbierungen eines Hohlzylinders geformt sind, beschränkt. Alternativ kann, wie in **Fig. 11** gezeigt, der Körperteilabschnitt **22** des Kernelements **12** aus plattenähnlichen Abschnitten **26**, die wie drei oder mehr gleiche Teile eines Hohlzylinders geformt sind, gebildet sein. **Fig. 11(a)** zeigt den Körperteilabschnitt **22**, der die plattenähnlichen Abschnitten **26**, die wie Dreiteilungen eines Hohlzylinders gebildet sind, aufweist. Gemäß **Fig. 11(a)** ist der Körperteilabschnitt **22** durch Verbinden aneinander anliegender plattenähnlicher Abschnitte **26**, die den Hohlzylinder bilden, aufgebaut und fertig gestellt, wobei Scharnierelemente **38** zwischen ihnen ermöglichen, dass sie drehbar sind. **Fig. 11(b)** zeigt den Körperteilabschnitt **22**, der die plattenähnlichen Abschnitte **26** aufweist, die wie Dreiteilungen eines hohlen gleichmäßigen Sechskantprismas geformt sind. In **Fig. 11(b)** ist der Körperteilabschnitt **22** durch Verbinden der plattenähnlichen Abschnitte **26** aufgebaut und fertig gestellt, wobei Scharnierelemente **38** zwischen ihnen ermöglichen, dass sie drehbar sind. In beiden der Körper **22** lassen sich das hohle Teil **34** und das konvexe Teil **36**, die lösbar miteinander im Eingriff sind, in jedem der drei Paare eingriffbarer Endflächen **26a**, die in die drei plattenähnlichen Abschnitte **26** eingebunden sind, bilden. Ansonsten lassen sich gemäß **Fig. 11(c)** und **Fig. 11(d)** das hohle Teil **34** und das konvexe Teil **36** in nur einem Paar eingriffbarer Endflächen **26a**, die ineinander passen und die in die plattenähnlichen Abschnitte **26**, welche an beiden Enden der Aufbau des Körperteilabschnitts **22** liegen, eingebunden sind.

**[0059]** **Fig. 11(e)** und **Fig. 11(f)** zeigen die Körper **22**, die jeweils die plattenähnlichen Abschnitte **26** aufweisen, welche wie sechs gleiche Teile in einem hohlen gleichmäßigen Sechskantprisma, das an seinen Spitzen geteilt ist, geformt sind. In **Fig. 11(e)** und **Fig. 11(f)** ist der Körperteilabschnitt **22** durch Verbinden der aneinander anliegenden plattenähnlichen Abschnitte **26**, welche das hohle Sechskantprisma bilden, aufgebaut und fertig gestellt, wobei die Scharnierelemente **38** zwischen ihnen ermöglichen, dass sie drehbar sind. In diesem Fall können das hohle Teil **34** und das konvexe Teil **36**, die lösbar miteinander im Eingriff sind, in sechs Paaren eingriffbarer Endflächen **26a** gebildet sein, die in alle plattenähnlichen Abschnitte eingebunden sind und welche miteinander im Eingriff sind (**Fig. 11(e)**). Ansonsten können das hohle Teil **34** und das konvexe Teil **36** in nur einem Paar eingriffbarer Endflächen **26**, welche miteinander im Eingriff sind und welche in den plattenähnlichen Abschnitten, die an beiden Enden der Aufbau des Körperteilabschnitts **22** (**Fig. 11(f)**) liegen, eingebunden sind. Diese Struktur hat den Vorzug, dass eine Matrizenanordnung vereinfacht wird, dass nur mehrere flachplattenähnliche Abschnitte **26** erzeugt zu werden brauchen. In diesen in **Fig. 11** gezeigten Anordnungen stehen in einem zusammengefügten Zustand des Körperteilabschnitts **22** die Verbindungsabschnitte **38** aus dem Körperteilabschnitt **22** nach außen vor, während die Verbindungsabschnitte **38** gemäß **Fig. 8(g)**, sofern sie vorgesehen sind, aus dem zusammengefügten Körperteilabschnitt nach innen vorstehen.

**[0060]** **Fig. 12** zeigt das Kernelement **12**, das Rillen **38** aufweist, welche dünneren Teile des Körperteilabschnitts **22** sind, die sich anstelle der Scharnierelemente über die gesamte Axialrichtungslänge des Körperteilabschnitts **22** erstrecken. Die Rillen **38** dienen als Verbindungsabschnitte **38**, die die plattenähnlichen Abschnitte **26**, in welche der Körperteilabschnitt geteilt ist, drehbar verbinden. Das in **Fig. 12(a)** gezeigte Kernelement **12** weist den Körperteilabschnitt **22** auf, der sich aus den plattenähnlichen Abschnitten **26**, die wie Dreiteilungen eines hohlen gleichmäßigen Dreikantprismas, das an den Spitzen geteilt ist, geformt sind. Der Körperteilabschnitt **22** ist durch Zusammenfügen der aneinander anliegenden plattenähnlichen Abschnitte **26** fertig gestellt, welche drehbar entlang der Rillen **38** das hohle gleichmäßige Dreieckprisma bilden. Beim Kernelement **12** gemäß **Fig. 12(b)** ist der Körperteilabschnitt **22** aus plattenähnlichen Abschnitten **26** gebildet, die wie sechs gleiche Teile eines hohlen regelmäßigen Sechskantprismas, das an seinen Spitzen unterteilt ist, geformt sind. Der Körperteilabschnitt **22** ist durch Zusammenfügen der aneinander anliegenden plattenähnlichen Abschnitte **26** hergestellt, welche drehbar entlang der Rillen **38** das gleichmäßige Sechskantprisma bilden. In jedem der Kernelemente **12** sind die plattenähnlichen Abschnitte im Wesentlichen

wie Flachplatten mit dem aufgebauten Köperteilschnitt geformt. Aus diesem Grunde kann eine Matrizenanordnung so einfach wie möglich hergestellt werden. Wie veranschaulicht, lassen sich die plattenähnlichen Abschnitte schnell entlang der Rillen **38** falten und damit zusammenfügen. Daraus ergibt sich eine verbesserte Steifigkeit der plattenähnlichen Abschnitte **26**.

**[0061]** Ferner weist jedes der Kernelemente **12** Rippen **42** auf, die als Verstärkungsabschnitte zur Unterstützung des Haltens der plattenähnlichen Abschnitte **26** gegen eine äußere Kraftgröße ausgebildet sind, und zwar in hohlzylindrischer Form. Hierin sind die Rippen **42** auf den Kanten der eingreifbaren Endflächen **26a** der plattenähnlichen Abschnitte **26** ausgebildet. Die Rippen **42** stehen auf der inneren Fläche des fertig gestellten Körperteilabschnitts **22** in der hohlzylindrischer Form hervor, und ihre Form und Größe ist derart, dass die Wanddicke des Gehäuseabschnitts **22** lokal an den diesbezüglichen Spitzen erhöht ist. Die Struktur gewährleistet dem Kernelement **12** eine hohe Steifigkeit, dank welcher das Kernelement **12**, das in den Dichtungsbereich **18** des in die Kaltschrumpfrohvorrichtung **10** eingebundenen elastischen Rohrelements **16** eingefügt ist, einer Kompressionskraftgröße widerstehen kann, die von innen in Radialrichtungen durch den Dichtungsbereich **18** über einen Zeitraum aufgebracht wird. Wie veranschaulicht, sollten das hohle Teil **34** und das konvexe Teil **36** in einem Paar eingriffbarer Endflächen **26a** der plattenähnlichen Abschnitte **26**, die sich an beiden Enden der Aufbau des Gehäuseabschnitts **22** befinden, ausgebildet sein. Dies ist beim relativen Positionieren der plattenähnlichen Abschnitte **26** von Vorteil.

**[0062]** Der Körperteilabschnitt **22** des Kernelements **12**, der in die zuvor erwähnte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung eingebunden ist, kann jede vorausgehende Struktur mit plattenähnlichen Abschnitten, die vollkommen voneinander getrennt sind, oder die Struktur mit verbundenen plattenähnlichen Abschnitten aufweisen. Trotz allem ist zu befürchten, dass der gleitfähige Abschnitt **24** die Gleitfähigkeit spontan ausüben wird, um den Körperteilabschnitt **22** zu veranlassen, aus dem Dichtungsbereich **18** zu treten, weil die Kompressionskraft, die von innen in Radialrichtungen durch den Dichtungsbereich **18** mit dem Kernelement **12**, das in den Dichtungsbereich **18** des elastischen Rohrelements **16**, welches in die Kaltschrumpfrohvorrichtung **10** eingebunden ist, aufgebracht wird. Um diese Befürchtung auszuschließen, weist das Kernelement **12** vorteilhafterweise, wie in [Fig. 13](#) und [Fig. 14](#) gezeigt, Befestigungsteilabschnitte **44** auf. Die Befestigungsteilabschnitte **44** sperren den gleitfähigen Abschnitt **24**, welcher umgestülpt und auf die äußere Umfangsfläche des Körperteilabschnitts **22**, auf die äußere Umfangsfläche des Körperteilabschnitts **22** umgelegt

sind, aber auch das Entsperren des gleitfähigen Abschnitts **24** ermöglicht.

**[0063]** Im veranschaulichten Beispiel sind die Befestigungsteilabschnitte **44** mit Vorsprüngen ausgeführt, die in Radialrichtungen nahe der Ursprünge der Abziehlaschen **32** auf den Umfangslängen der in den Körperteilabschnitt **22** eingebundenen plattenähnlichen Abschnitte **26** angeordnet sind. Im Übrigen wird jedes in den gleitfähigen Abschnitt **24** eingebundene strukturelle Teil **28** umgestülpt belassen, damit es auf der Umfangsfläche des zugeordneten plattenähnlichen Abschnitts **26**, welche im Körperteilabschnitt **22** eingebunden ist, bleibt. Zu diesem Zweck kann der Befestigungsteilabschnitt **44** in eine gewünschte der Durchgangsbohrungen, die eine poröse Struktur bilden, passen, oder der Befestigungsteilabschnitt **44** kann in einer Sperrnut oder einem Haken gesperrt sein.

**[0064]** Das vorausgehende Kernelement **12** wird mit den Befestigungsteilabschnitten in den Dichtungsbereich **18** des in die Kaltschrumpfrohvorrichtung **10** eingebundenen elastischen Rohrelements **16** eingefügt, wobei der gleitfähige Abschnitt **24** auf der äußeren Umfangsfläche des Körperteilabschnitts **22** gesperrt ist. Dadurch ist der gleitfähige Abschnitt **24** in Bezug auf den Körperteilabschnitt **22** unverrückbar. Der Körperteilabschnitt **22** kann folglich gegen eine nach innen in Radialrichtungen durch den Dichtungsbereich **18** aufgebrachte Kompressionskraft (siehe [Fig. 15\(a\)](#)) zuverlässig im Dichtungsbereich gehalten werden. Um das Kernelement **12** aus dem Dichtungsbereich **18** des elastischen Rohrelements **16** zu entfernen, wird zunächst der gleitfähige Abschnitt **24** aus den Befestigungsteilabschnitten **44** ([Fig. 15\(b\)](#)) gelöst. Danach werden die Abziehlaschen **30** auf die gleiche Weise wie normalerweise gezogen ([Fig. 15\(c\)](#)). Somit kann das Kernelement **12** schnell aus dem Dichtungsbereich **18** entfernt werden.

**[0065]** Wie in [Fig. 16\(a\)](#) bis [Fig. 16\(c\)](#) gezeigt, können die Befestigungsteilabschnitte **44** mit Vorsprüngen, die nach außen in Radialrichtungen in gewünschten Positionen auf einer Axialendfläche des Körperteilabschnitts **22** angeordnet sind, ausgeführt werden. Selbst in diesem Fall kann der Körperteilabschnitt **22** ähnlich wie bei der in [Fig. 15](#) gezeigten Struktur im Dichtungsbereich **18** zuverlässig gegen eine nach innen in Radialrichtungen durch den Dichtungsbereich **18** aufgebrachte Größe gehalten werden. Was das Entfernen betrifft, kann das Kernelement **12** schnell durch Lösen des gleitfähigen Abschnitts **24** aus den Befestigungsteilabschnitten **44** entfernt werden.

**[0066]** Die bevorzugten Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung wurden bisher beschrieben. Jedoch ist die Erfindung nicht auf die veranschaulich-

ten Ausführungsformen beschränkt. Innerhalb des Rahmens der vorliegenden Erfindung sind verschiedene Änderungen und Abwandlungen möglich, die inhaltlich in den Ansprüchen definiert sind. Das gleitfähig abnehmbare Kernelement gemäß der vorliegenden Erfindung kann zum Beispiel an eine Kaltshrinkfrohvorrichtung angepasst werden, die ein über die gesamte Länge eines elastischen Rohrelements eingefügtes Kernelement aufweist (das heißt, dass der Dichtungsbereich über die gesamte Länge des elastischen Rohrelements vorgesehen ist). Natürlich kann die vorliegende Erfindung in einer Kaltshrinkfrohvorrichtung, die wie ein Rohrabschnitt geformt ist, ausgeführt werden. Die vorliegende Erfindung lässt sich an eine Kaltshrinkfrohvorrichtung (siehe JP-A-10-42447) anpassen, in welcher ein inneres Schichtelement in einen Dichtungsbereich eines elastischen Rohrelements feststehend mit dem Bestreben eingefügt ist, die Dichtungsfähigkeit des Dichtungsbereichs zu verbessern. Hierin ist das innere Schichtelement wie ein Hohlzylinder geformt und aus einem anderen Elastomer als das elastische Rohrelement hergestellt.

#### [Auswirkungen der Erfindung]

**[0067]** Wie es aus der obigen Beschreibung gemäß der vorliegenden Erfindung offensichtlich ist, hat ein Kernelement einer gleitfähig abnehmbaren Form einen gleitfähigen Abschnitt, der in einen Körperteilabschnitt eingebunden ist. Die Steifigkeit, die den Körperteilabschnitt in die Lage versetzt, einen Dichtungsbereich eines elastischen Rohrelements, das auf ein zu ummantelndes Objekt aufgebracht wird, in einem bestimmten vorgegebenen aufgeweiteten Zustand zu belassen, kann schnell gewährleistet werden, ohne dass die Gleitfähigkeit des gleitfähigen Abschnitts, der das Gleiten des Körperteilabschnitts in den Dichtungsbereich unterstützt, beeinträchtigt wird. Ferner lässt sich das Zusammenfügen von Bauteilen einer Kaltshrinkfrohvorrichtung, die das gleitfähig abnehmbare Kernelement aufweist, vereinfachen. Des Weiteren kann ein Kernelement, das steif genug ist, um den Dichtungsbereich des elastischen Rohrelements in dem bestimmten vorgegebenen aufgeweiteten Zustand zu belassen, ohne Beeinträchtigung der wirksamen Anordnung des elastischen Rohrelements in die Kaltshrinkfrohvorrichtung eingebunden werden.

#### Patentansprüche

1. Gleitfähig abnehmbares Kernelement mit:  
 – einem Körperteilabschnitt (22), der einen Hohlzylinder definiert, und  
 – einem gleitfähigen Abschnitt (24), der fest mit einem Axialende des Körperteilabschnitts (22) verbunden ist, wobei der gleitfähige Abschnitt (24) Flexibilität aufweist, die es ihm ermöglicht, umgestülpt zu werden und auf eine äußere Umfangsfläche des Kör-

perteilabschnitts (22) gelegt zu werden,  
**dadurch gekennzeichnet**, dass

- der Körperteilabschnitt (22) mehrere plattenähnliche Abschnitte (26) aufweist, die miteinander kombinierbar sind, um den Hohlzylinder zu bilden, und
- jeder der plattenähnlichen Abschnitte benachbart zu dem gleitfähigen Abschnitt (24) einzeln vorgesehen ist.

2. Gleitfähig abnehmbares Kernelement nach Anspruch 1, wobei die plattenähnlichen Abschnitte (26) voneinander unabhängige Teile aufweisen.

3. Gleitfähig abnehmbares Kernelement nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Körperteilabschnitt (22) ferner einen Verbindungsabschnitt (38) aufweist, der drehbar die plattenähnlichen Abschnitte (26) miteinander verbindet, wobei die plattenähnlichen Abschnitte (26) aneinander anliegen, und zwar in Form des Hohlzylinders.

4. Gleitfähig abnehmbares Kernelement nach Anspruch 3, wobei der Verbindungsabschnitt (38) derart strukturiert ist, dass er unter einer äußeren Kraftgröße verformbar ist, damit die aneinander anliegenden plattenähnlichen Abschnitte (26) geschwenkt werden können.

5. Gleitfähig abnehmbares Kernelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die plattenähnlichen Abschnitte (26) jeweils mit eingreifbaren Endflächen (26a) ausgestattet sind, die miteinander im Eingriff sind, wenn sie den Hohlzylinder bilden, und wobei der Körperteilabschnitt (22) ferner Verstärkungsabschnitte aufweist, die in die eingreifbaren Endflächen (26a) aufweisenden Umfangsbereichen der plattenähnlichen Abschnitte (26) zum Halten der plattenähnlichen Abschnitte gegen eine äußere Kraftgröße ausgebildet sind, und zwar in Form des Hohlzylinders.

6. Gleitfähig abnehmbares Kernelement nach Anspruch 5, wobei die Verstärkungsabschnitte (34, 36) in den für den Eingriff miteinander geeigneten Endflächen (36a) der gegenseitig aneinandergrenzenden plattenähnlichen Abschnitte (26) ausgebildet sind und jeweils hohle und konvexe Konfigurationen aufweisen, die lösbar ineinander passen.

7. Gleitfähig abnehmbares Kernelement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, ferner aufweisend Befestigungsteilabschnitte (44), die den gleitfähigen Abschnitt (24), wenn sie umgestülpt und auf die äußere Umfangsfläche des Körperteilabschnitts (22) umgelegt sind, lösbar auf der äußeren Umfangsfläche befestigen.

8. Kaltshrinkfrohvorrichtung mit  
 – einem elastischen Rohrelement (16) mit einem Öffnungsende (14) und

– einem hohlzylindrischen Kernelement (12), das entfernbar innerhalb eines Dichtungsbereichs (18) des elastischen Rohrelements (16) vorgesehen ist, wobei sich der Dichtungsbereich (18) über eine bestimmte vorgegebene Länge von dem Öffnungsende (14) erstreckt, und das Kernelement den Dichtungsbereich (18) in einem elastisch aufgeweiteten Zustand be lässt,

gekennzeichnet dadurch, dass

- das Kernelement (12) das gleitfähig abnehmbare Kernelement, so wie in einem der Ansprüche 1 bis 7 dargelegt, aufweist und
- das gleitfähig abnehmbare Kernelement (12) innerhalb des Dichtungsbereichs (18) vorgesehen ist, wobei der gleitfähige Abschnitt (24) umgestülpt und auf die äußere Umfangsfläche des Körperteilabschnitts (22) gelegt und zwischen dem Körperteilabschnitt (22) und dem Dichtungsbereich (18) des elastischen Rohrelements (16) angeordnet ist.

Es folgen 13 Blatt Zeichnungen

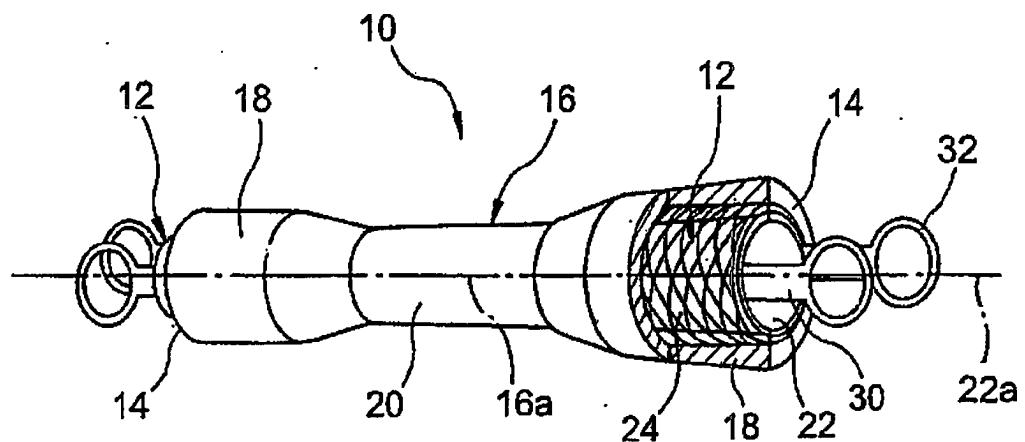


FIG. 1

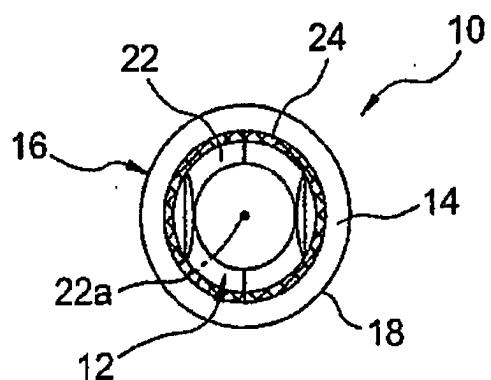


FIG. 2

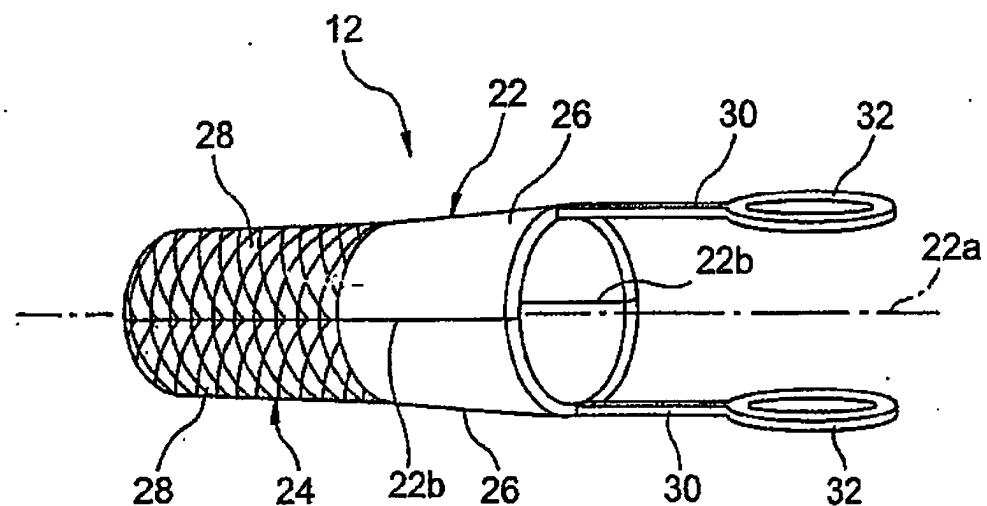


FIG. 3

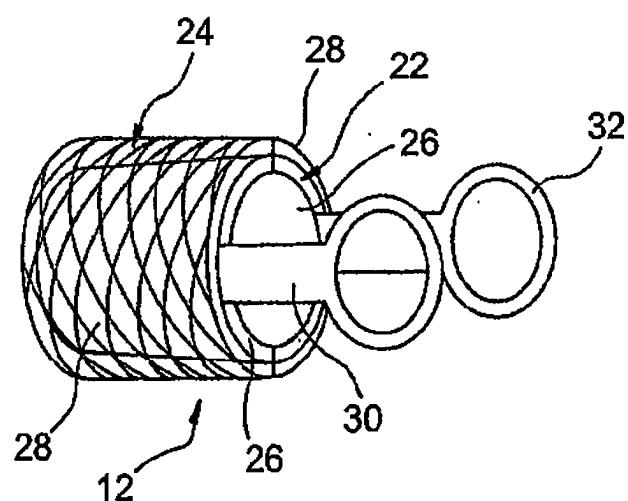


FIG. 4

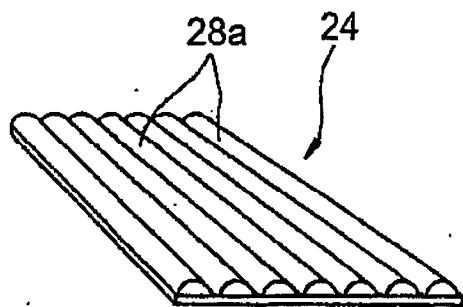


FIG. 5a

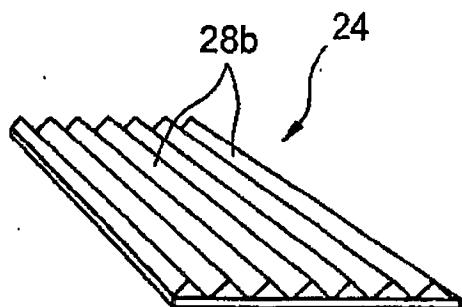


FIG. 5b

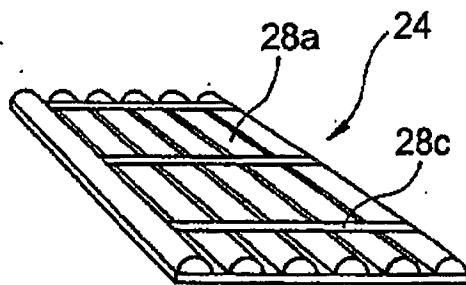


FIG. 5c

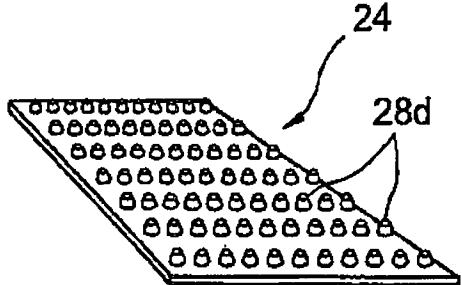


FIG. 5d

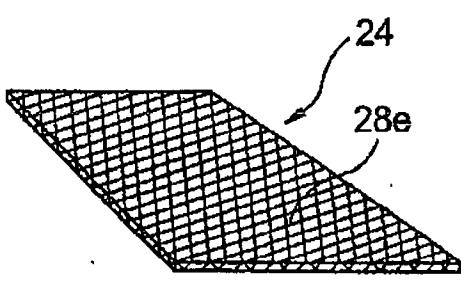


FIG. 5e

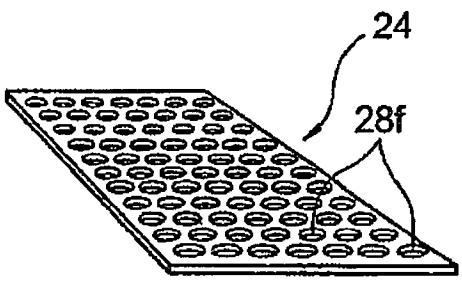
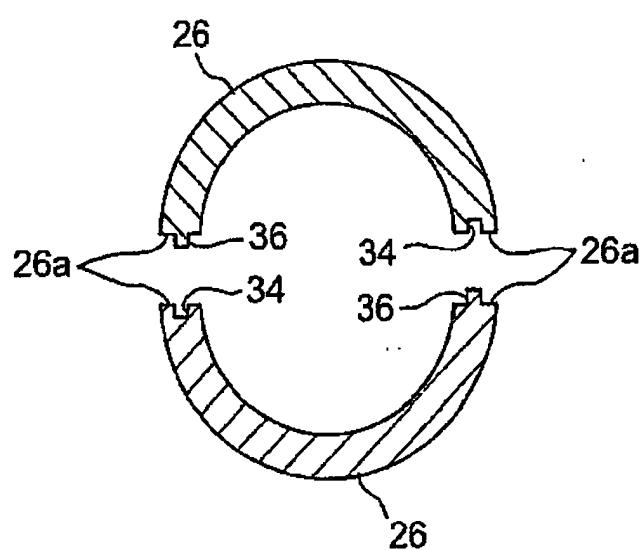
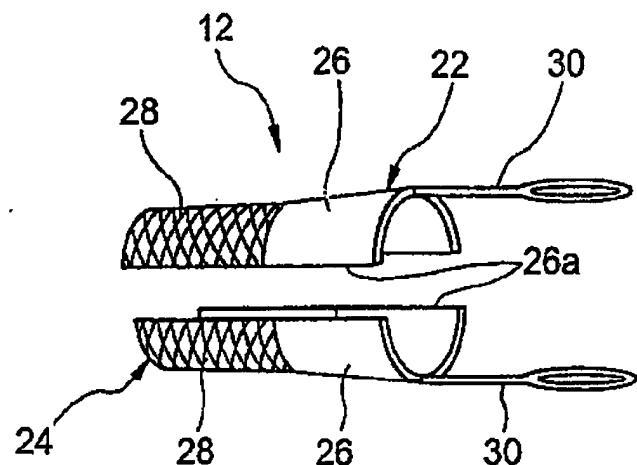


FIG. 5f



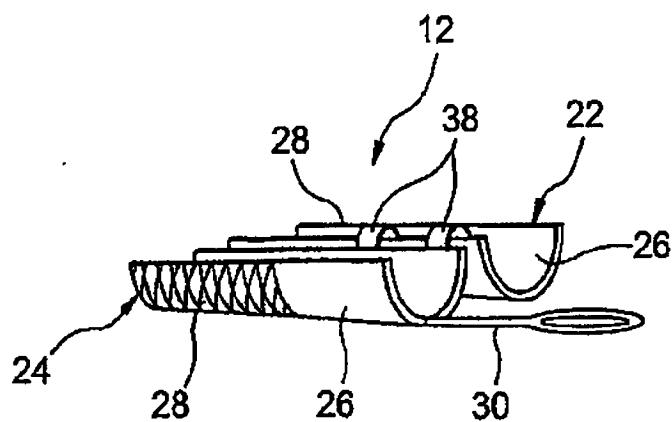


FIG. 7a

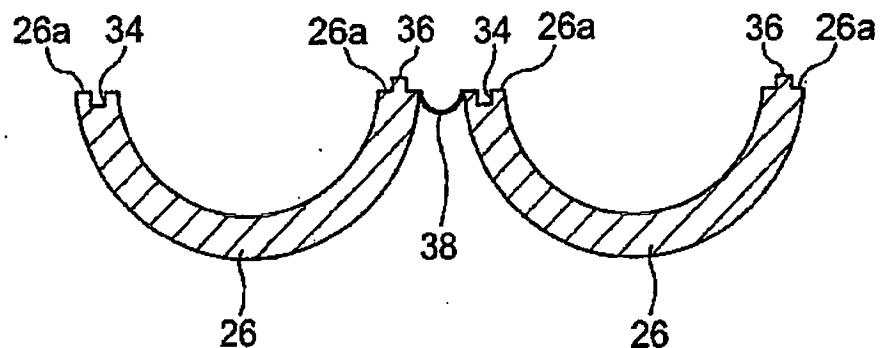


FIG. 7b

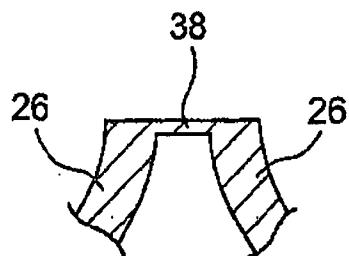


FIG. 8a

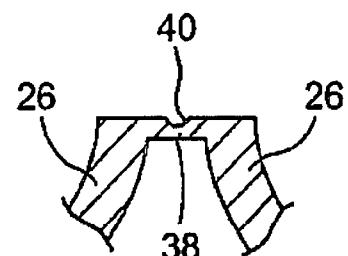


FIG. 8b

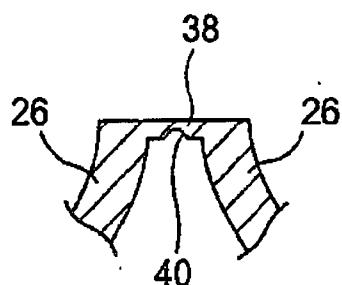


FIG. 8c

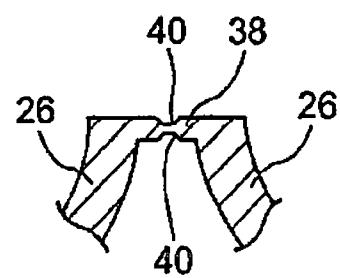


FIG. 8d

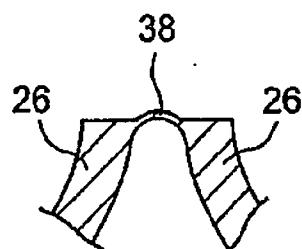


FIG. 8e

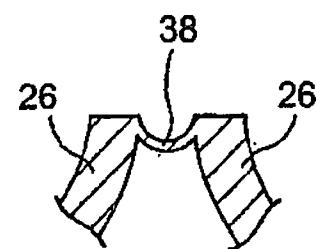


FIG. 8f

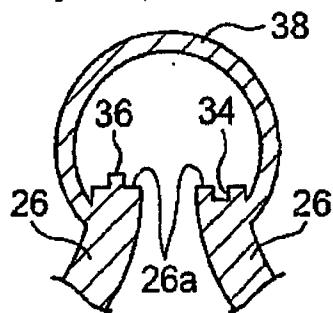


FIG. 8g

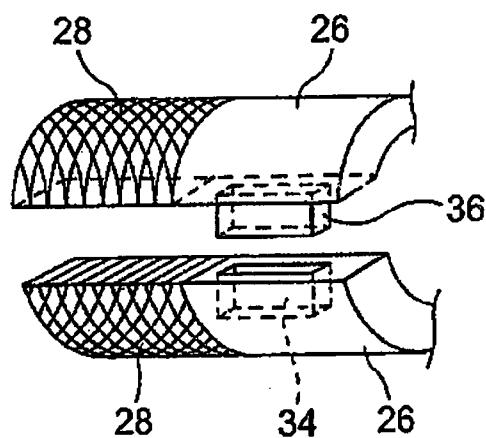


FIG. 9a

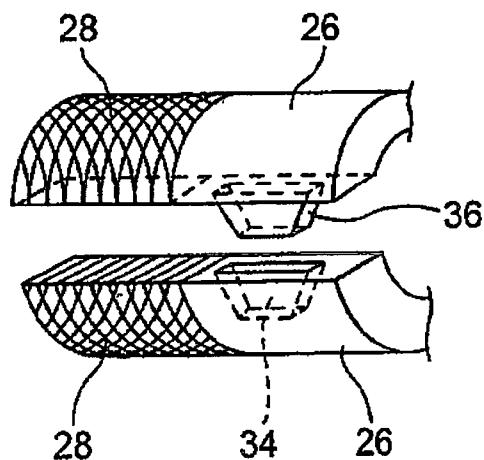


FIG. 9b

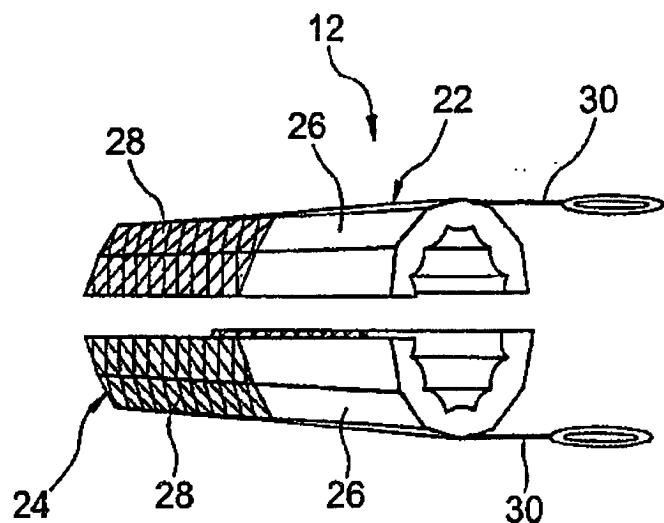


FIG. 10a

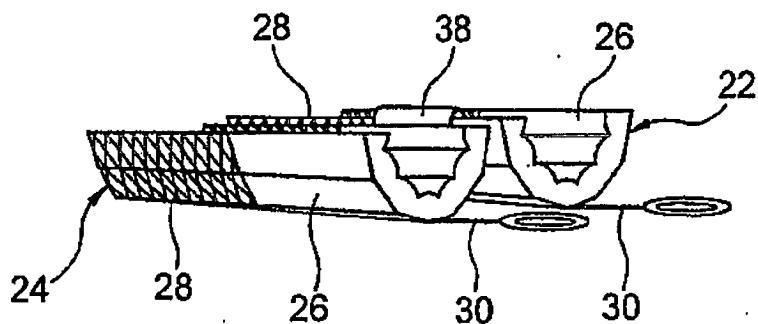


FIG. 10b

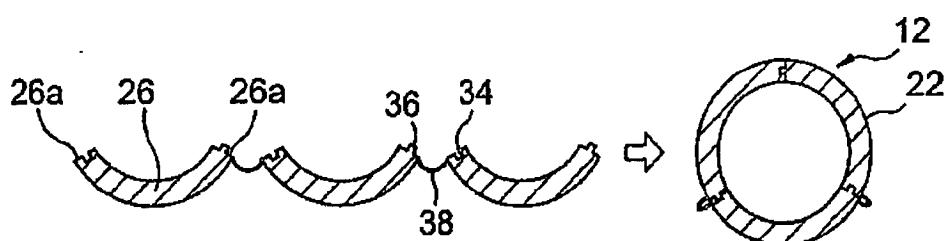


FIG. 11a

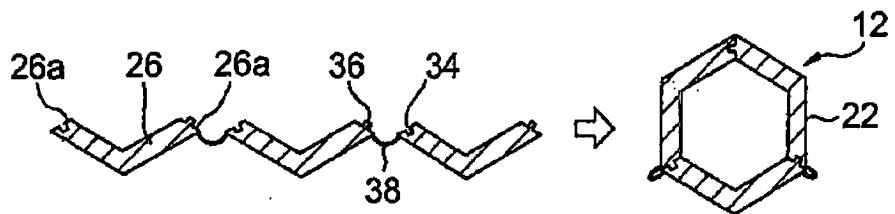


FIG. 11b

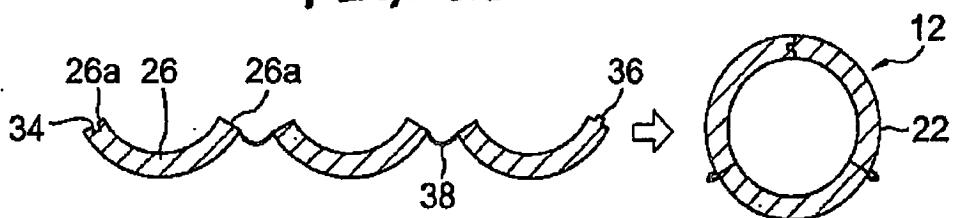


FIG. 11c

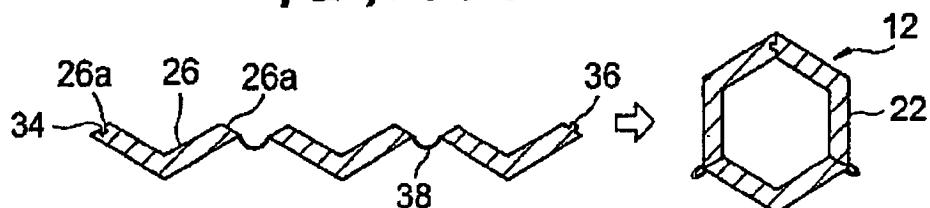


FIG. 11d

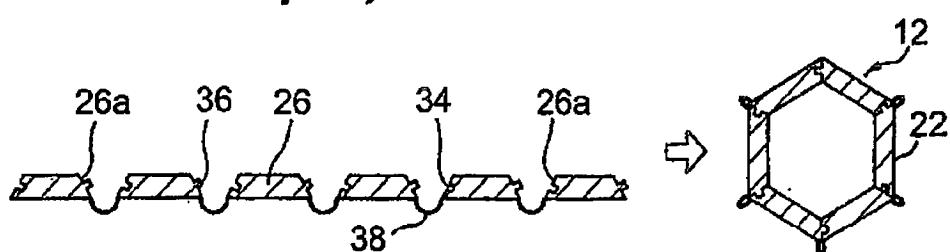


FIG. 11e

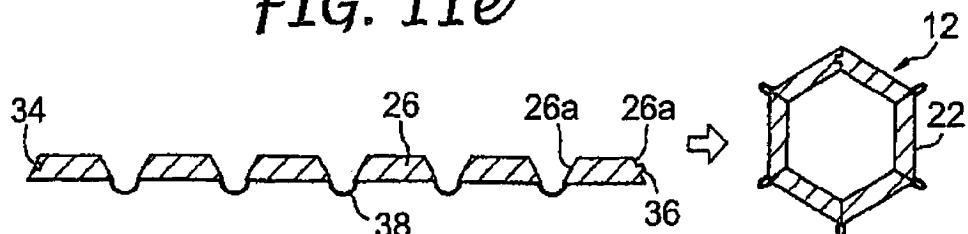


FIG. 11f

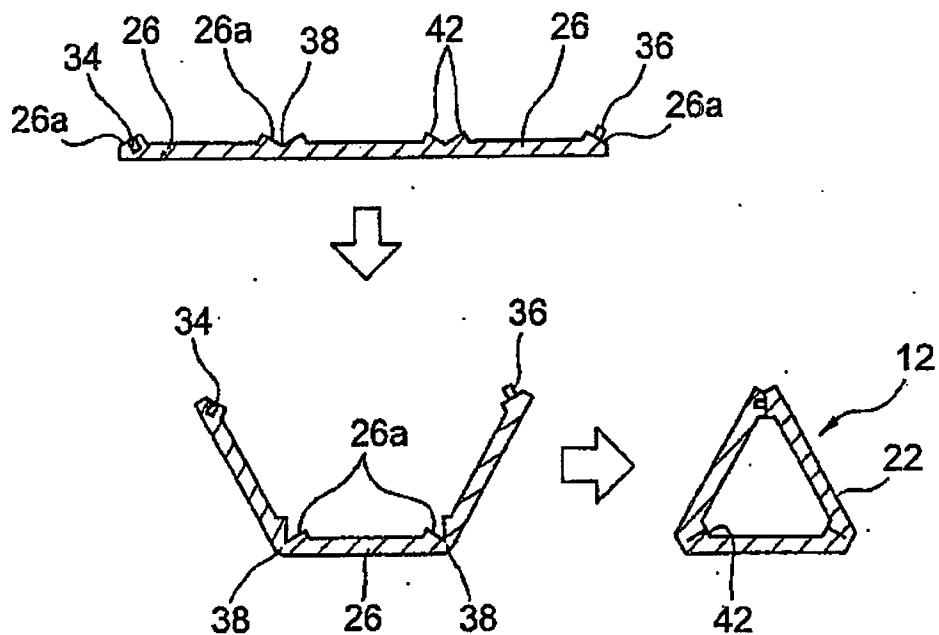


FIG. 12a

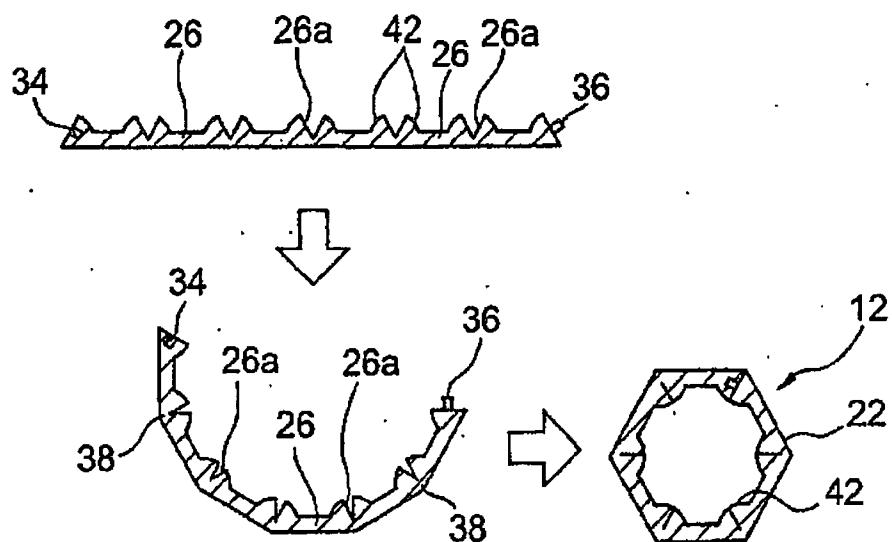
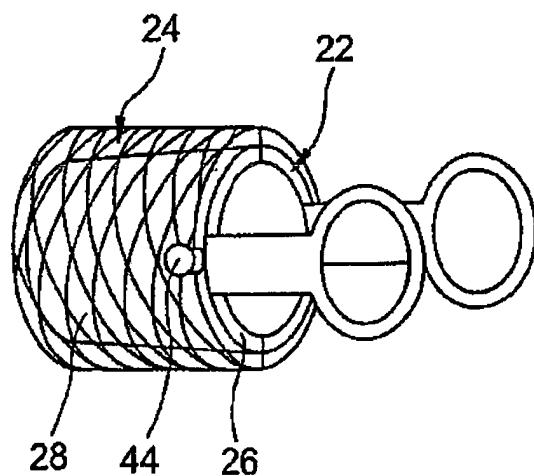
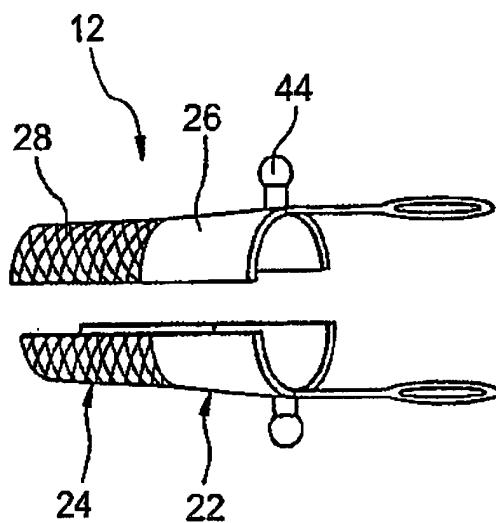


FIG. 12b



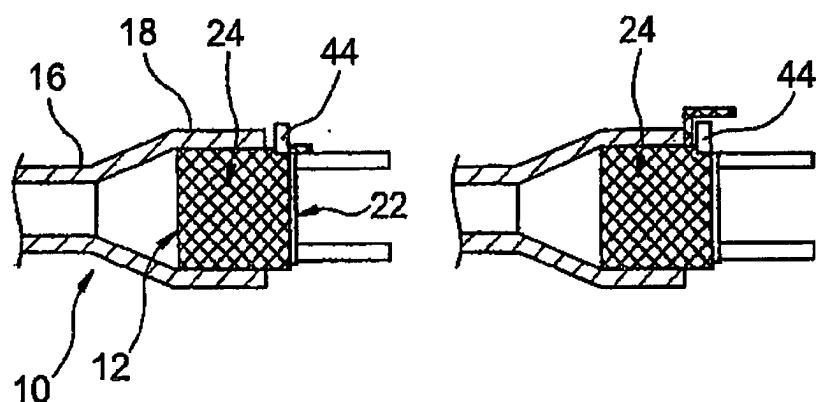


FIG. 15a

FIG. 15b

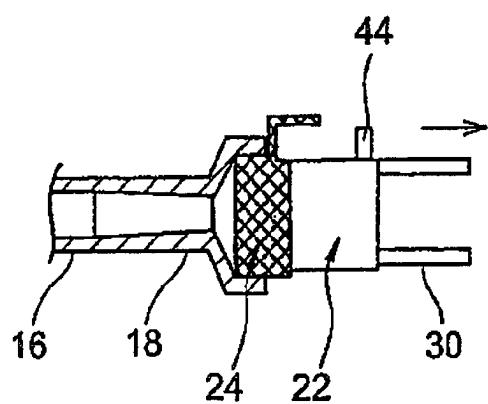


FIG. 15c

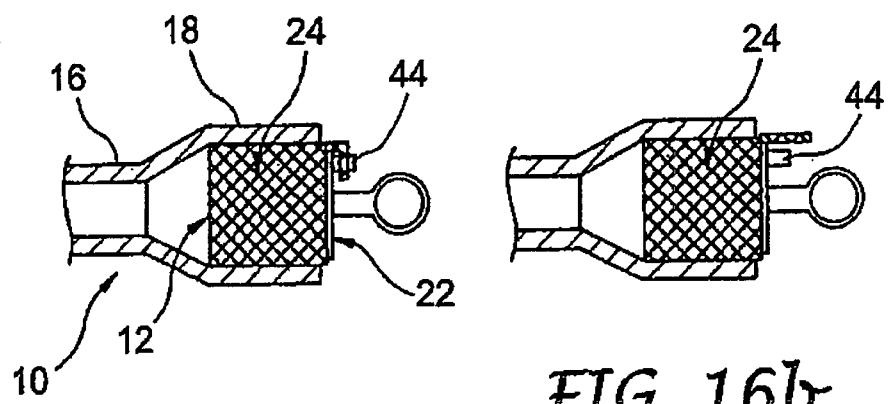


FIG. 16a

FIG. 16b

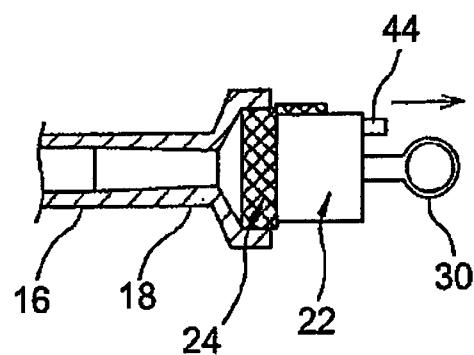


FIG. 16c