



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.01.2003 Patentblatt 2003/03

(51) Int Cl.7: **B41N 7/00**

(21) Anmeldenummer: **02012452.5**

(22) Anmeldetag: **11.06.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: **Heidelberger Druckmaschinen
Aktiengesellschaft
69115 Heidelberg (DE)**

(72) Erfinder:
• **Palmatier, Roland Thomas
Durham, NH 03824 (US)**
• **Vrotacoe, James Brian
Rochester, NH 03867 (US)**

(30) Priorität: **27.06.2001 US 892253**

(54) **Verfahren zur Herstellung einer flexiblen Gummituchhülse**

(57) Ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Herstellung einer flexiblen Gummituchhülse (10), wobei die Gummituchhülse (10) zumindest teilweise auf wenigstens einem Trägerelement hergestellt wird, welches die Gummituchhülse (10) in eine axiale Produktionsrichtung bewegt, und wobei Schichten der Gummituchhülse (10) in axialer Produktionsrichtung aufeinanderfolgend hergestellt werden, zeichnet sich dadurch aus, dass eine flexible Auftragsschicht auf das wenigstens eine Trägerelement aufgebracht wird, wobei die Auftragsschicht

(18, 25, 125) derart flexibel ist, dass die Gummituchhülse (10) zusammen mit der Auftragsschicht (18, 25, 125) reversibel verformbar ist, oder wobei die Auftragsschicht (18, 25, 125) derart flexibel ist, dass die Auftragsschicht (18, 25, 125) von der Gummituchhülse (10) entfernt und die Gummituchhülse (10) ohne die Auftragsschicht (18, 25, 125) reversibel verformbar ist, und dass mindestens eine Polymerschicht (12, 14, 16) auf die flexible Auftragsschicht (18, 25, 125) mittels einer Auftragsvorrichtung aufgetragen wird.

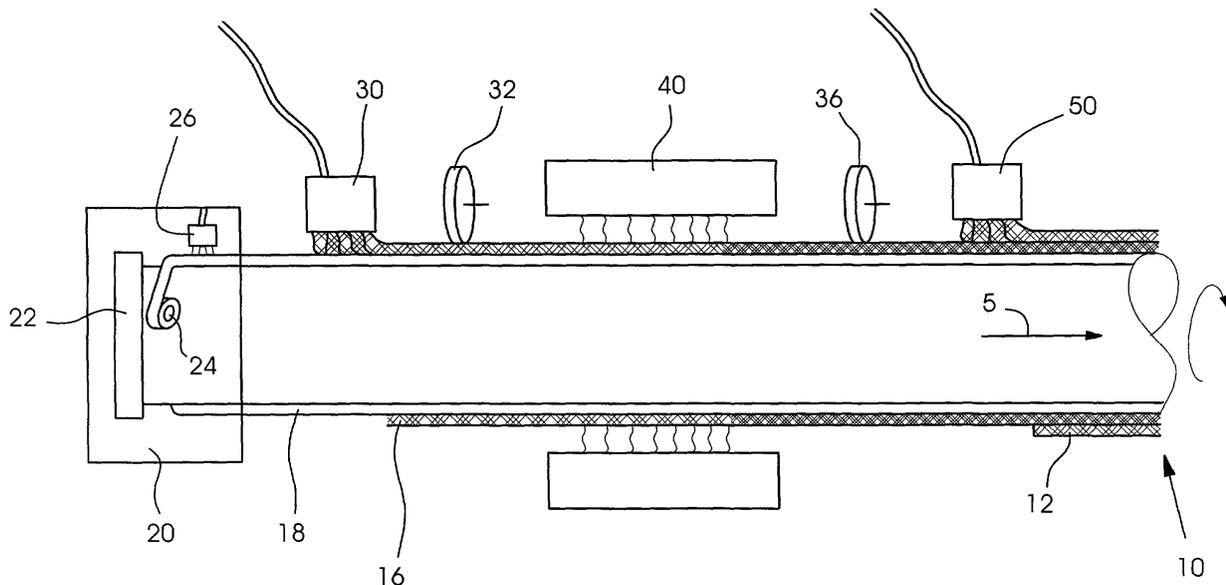


Fig.1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer flexiblen Gummituchhülse gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Des Weiteren betrifft die vorliegende Erfindung eine flexible Gummituchhülse gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 11.

[0003] Eine Rollenrotations-Offsetdruckmaschine umfasst in der Regel einen Plattenzylinder, einen Gummituchzylinder und einen Gegendruckzylinder, die jeweils drehbar in der Druckmaschine gelagert sind. Auf dem Plattenzylinder ist eine Druckplatte angeordnet, an deren steifer Oberfläche ein zu druckendes Bild definiert ist. Der Gummituchzylinder trägt in der Regel ein Gummituch mit einer druckenden Außenschicht, die z. B. aus Gummi besteht und die Druckplatte an einem zwischen dem Plattenzylinder und dem Gummituchzylinder gebildeten Übertragungsspalt kontaktiert. Eine zu bedruckende Materialbahn wird durch einen zwischen dem Gummituchzylinder und dem Gegendruckzylinder gebildeten Übertragungsspalt geführt. Auf die Oberfläche der auf dem Plattenzylinder angeordneten Druckplatte wird Farbe aufgetragen. An dem zwischen dem Gummituchzylinder und dem Plattenzylinder gebildeten Übertragungsspalt nimmt der Gummituchzylinder ein eingefärbtes Bild auf, das er anschließend am zwischen dem Gummituchzylinder und dem Gegendruckzylinder gebildeten Übertragungsspalt auf die Materialbahn überträgt. Der Gegendruckzylinder kann als ein weiterer Gummituchzylinder ausgebildet sein, welcher die Rückseite der Materialbahn bedruckt.

[0004] Ein herkömmliches Gummituch wird als ein flexibles, flaches Tuch hergestellt. Ein derartiges Gummituch wird auf den Gummituchzylinder aufgebracht, indem es um diesen herum gelegt wird und die entgegengesetzten Enden des Gummituchs in einem axial verlaufenden Spalt oder Kanal des Gummituchzylinders befestigt werden. Die aneinandergrenzenden entgegengesetzten Enden des Gummituchs definieren einen Spalt oder Kanal, der axial über die Länge des Gummituchs verläuft. Dieser Kanal bewegt sich bei jeder Umdrehung des Gummituchzylinders durch den zwischen dem Gummituchzylinder und dem Plattenzylinder gebildeten Übertragungsspalt sowie durch den zwischen dem Gummituchzylinder und dem Gegendruckzylinder gebildeten Übertragungsspalt.

[0005] Wenn die Vorder- und Hinterkante des durch das Gummituch gebildeten Kanals sich durch den zwischen dem Gummituchzylinder und einem angrenzenden Zylinder gebildeten Spalt bewegen, kommt es zunächst zu einem Druckabfall und zu einem anschließenden Druckaufbau. Dieser wiederholte Druckabfall und Druckaufbau am Kanal erzeugt Vibrationen und Stoßbelastungen an den Zylindern und in der gesamten Druckmaschine. Diese Vibrationen und Stoßbelastungen beeinträchtigen die Druckqualität. Zu dem Zeitpunkt, zu dem ein Druckabfall und Druckaufbau z. B. an

dem zwischen dem Gummituchzylinder und dem Plattenzylinder gebildeten Übertragungsspalt stattfindet, wird gerade auf die den zwischen dem Gummituchzylinder und dem Gegendruckzylinder gebildeten Spalt passierende Materialbahn ein Bild gedruckt. Jede durch den Druckabfall und Druckaufbau hervorgerufene Bewegung des Gummituchzylinders oder des Gummituchs kann zu einem Verschmieren des vom Gummituch auf die Materialbahn übertragenen Bildes führen. Ebenso kann das durch den Gummituchzylinder von der Druckplatte aufgenommene Bild verschmiert werden, wenn der im Gummituch gebildete Kanal den zwischen dem Gummituchzylinder und dem Gegendruckzylinder gebildeten Spalt passiert. Durch die von dem im Gummituch gebildeten Kanal verursachten Vibrationen und Stoßbelastungen ist die Geschwindigkeit, mit der bei Druckmaschinen eine akzeptable Druckqualität erreichbar ist, begrenzt.

[0006] Als Reaktion auf die Unzulänglichkeiten herkömmlicher flacher Gummitücher wurden von der Anmelderin der vorliegenden Patentanmeldung hülsenförmige Gummitücher entwickelt, wie sie z. B. in der US 5,768,990, der US 5,553,541, der US 5,440,981, der US 5,429,048, der US 5,323,702 und der US 5,304,267 beschrieben sind. Bei diesen hülsenförmigen Gummitüchern war es bisher erforderlich, die Druckschicht und komprimierbare Schichten durch eine feste Innenhülse zu stützen, die z. B. aus Nickel hergestellt wurde. Daher waren diese hülsenförmigen Gummitücher nicht biegsam oder flexibel in dem Sinne, als es nicht möglich war, die Hülse zusammenzulegen, zu falten oder zu rollen oder die Innenflächen der Hülse miteinander in Kontakt zu bringen, ohne dabei die Schichten des Gummituchs zu beschädigen. Die hülsenförmigen Gummitücher müssen daher in Hülsenform bzw. Zylinderform gelagert werden, was in einer Druckerei wertvollen Platz beansprucht.

[0007] In der US 5,654,100 ist ein hülsenförmiges Gummituch beschrieben, dessen Grundmaterial Gummi ist, das durch darin eingebettete Schichteinlagen, z. B. durch eine spiralförmige Wicklung, verstärkt wird, um eine ähnliche Festigkeit wie eine Glasfaser- oder Metallhülse zu erreichen. Die Hülse ist daher nicht zusammenlegbar.

[0008] In der DE 100 60 753 A1 ist ein kanalloses, hülsenförmiges Gummituch beschrieben, das fortlaufend hergestellt und auf die gewünschte Länge geschnitten wird. Die Hülse und die Druckschicht werden insofern fortlaufend hergestellt, als in der Station, in der die Hülse gebildet wird, ein weiterer Abschnitt der Hülse hergestellt wird, während in der die Druckschicht erzeugenden Station die Druckschicht auf den bereits hergestellten Abschnitt der Hülse aufgebracht wird. Bandwicklungen oder Querkopf-Extruder werden verwendet, um verschiedene Schichten aufzubringen.

[0009] Die DE 100 42 896 A1 offenbart eine Maschine zum Wickeln eines Bandes.

[0010] Die DE 101 55 681 A1 beschreibt ein Verfah-

ren zur Herstellung verschiedener Schichten eines hülsenförmigen Gummituchs durch Bandgießen von Materialien. "Bandgießen" bedeutet, dass ein flüssiges Material durch eine ortsfeste Vorrichtung auf ein sich drehendes und translatorisch bewegtes Substrat oder durch eine sich drehende Quelle auf ein translatorisch bewegtes Substrat aufgebracht wird. Auf diese Weise wird ein fortlaufendes Band aus einem flüssigen Material auf das Substrat aufgebracht. Zum Bandgießen wird Urethan verwendet, das sich nach einer gewissen Zeit verfestigt.

[0011] Die in den erwähnten Patentanmeldungen beschriebenen Hülsen sind steif, in der Regel durch Verwendung einer metallenen Basisschicht.

[0012] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren zur Herstellung einer flexiblen Gummituchhülse zu schaffen.

[0013] Eine weitere oder alternative Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren zur Herstellung einer Gummituchhülse zu schaffen, welche platzsparend verpackt und/oder transportiert und/oder gelagert werden kann.

[0014] Eine weitere oder alternative Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein flexibles Gummituch zu schaffen.

[0015] Eine weitere oder alternative Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Gummituch zu schaffen, welches platzsparend verpackt und/oder transportiert und/oder gelagert werden kann.

[0016] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren nach Anspruch 1 und eine Gummituchhülse nach Anspruch 12 gelöst. Weitere Merkmale der Erfindung sind in den Unteransprüchen enthalten.

[0017] Ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Herstellung einer flexiblen Gummituchhülse, wobei die Gummituchhülse zumindest teilweise auf wenigstens einem Trägerelement hergestellt wird, welches die Gummituchhülse in eine axiale Produktionsrichtung bewegt, und wobei Schichten der Gummituchhülse in axialer Produktionsrichtung aufeinanderfolgend hergestellt werden, zeichnet sich dadurch aus, dass eine flexible Auftragschicht auf das wenigstens eine Trägerelement aufgebracht wird, wobei die Auftragschicht derart flexibel ist, dass die Gummituchhülse zusammen mit der Auftragschicht reversibel verformbar ist, oder wobei die Auftragschicht derart flexibel ist, dass die Auftragschicht von der Gummituchhülse entfernbar und die Gummituchhülse ohne die Auftragschicht reversibel verformbar ist, und dass mindestens einer Polymerschicht auf die flexible Auftragschicht mittels einer Auftragsvorrichtung aufgebracht wird.

[0018] Reversibel bedeutet in diesem Zusammenhang, dass die Hülse aus ihrer Hülsen- bzw. Zylinderform in eine andere Form, z.B. in eine flache Form, eine gefaltete oder gerollte Form und wieder zurück in die Hülsen- bzw. Zylinderform gebracht werden kann. Dieser Vorgang geschieht ohne dauerhafte Veränderungen oder Beschädigungen an der Hülse und kann mehr als

einmal wiederholt werden.

[0019] Die erfindungsgemäß hergestellte flexible Hülse ermöglicht in vorteilhafter Weise ein besseres Lagern und/oder Transportieren derselben.

[0020] Weiterhin kann mittels einer Auftragsvorrichtung eine Druckschicht über der flexiblen Auftragschicht aufgetragen werden.

[0021] Über der flexiblen Auftragschicht und unter der Druckschicht kann mittels einer Auftragsvorrichtung eine komprimierbare Schicht aufgetragen werden.

[0022] Zwischen der Auftragsvorrichtung für die Polymerschicht und der Auftragsvorrichtung für die Druckschicht befindet sich vorzugsweise eine Auftragsvorrichtung für eine komprimierbare Schicht, die vorzugsweise ein unter der Einwirkung von Strahlung aushärtendes Polymer, insbesondere ein komprimierbares flüssiges Polymer, z. B. Urethan gemischt mit Mikrosphären, Kohlendioxid, einem Schäummittel oder Wasser, aufträgt.

[0023] Bei dem unter Einwirkung von Strahlung aushärtenden Polymer handelt es sich vorzugsweise um Polyurethan. Die Strahlung ist vorzugsweise als UV-Licht ausgebildet. Zum Aushärten des Polymers kann jedoch auch ein Elektronenstrahl eingesetzt werden.

[0024] Der Verfahrensschritt des Aufbringens der flexiblen Auftragschicht kann weiterhin das Aufbringen eines leicht entfernbar oder abziehbaren Bandmaterials, insbesondere das Wickeln des Bandmaterials um das wenigstens eine Trägerelement, umfassen.

[0025] Außerdem kann der Verfahrensschritt des Aufbringens der flexiblen Auftragschicht das Aufbringen eines flexiblen Polymersmaterials, insbesondere Polyurethan oder insbesondere eines Materials mit einer Shore A Härte von 70, umfassen. Vorzugsweise wird ein Wert im oberen Bereich der Shore D Härteskala gewählt, damit die Hülse genügend Festigkeit besitzt, um z. B. zum axialen Wechseln durch Druckluft aufgeweitet werden zu können ohne Beschädigungen zu erleiden.

[0026] Die Hülse wird vorzugsweise aus Urethan gefertigt, z.B. aus einem selbsthärtenden oder unter Einwirkung von Strahlung aushärtenden Urethan. Als Hülsenmaterial wird eine Polyurethanschicht mit einem Härtewert von mindestens 70 Shore A und insbesondere einem Härtewert von ungefähr 70 Shore D bevorzugt.

[0027] Die flexible Auftragschicht kann Teil der Hülse sein und kann aus einem vorgefertigten Band bestehen, das um die rotierende Basis gewickelt wird. Das Band kann als ein Polyurethanfilm mit einem Härtewert von mindestens 70 Shore A und insbesondere von ungefähr 70 Shore D ausgebildet sein.

[0028] Der Verfahrensschritt des Aufbringens der flexiblen Auftragschicht kann das Aufbringen eines haftungsreduzierenden oder haftungsverhindernden Materials umfassen.

[0029] Es kann weiterhin vorgesehen sein, dass die flexible Auftragschicht während der Herstellung oder nach der Herstellung von der flexiblen Gummituchhülse

entfernt wird.

[0030] Alternativ kann die flexible Auftragsschicht als eine Ablöseschicht ausgebildet sein, welche die Basis von dem durch die Auftragsvorrichtung aufgetragenen Polymer trennt.

[0031] Die Ablöseschicht kann z. B. als ein Teflon-Band ausgebildet sein, welches von der flexiblen Hülssenschicht abgezogen wird.

[0032] Die Hülse kann in einem fortlaufenden Vorgang hergestellt werden, wobei vorzugsweise eine Schneidvorrichtung vorgesehen ist, welche die Hülse bei Erreichen einer gewünschten Länge schneidet.

[0033] Die komprimierbare Schicht kann als ein unter der Einwirkung von Strahlung aushärtendes komprimierbares Polymer ausgebildet sein, z.B. als unter Einwirkung von UV-Licht aushärtendes Urethan. In diesem Fall dauert das Aushärten nur wenige Sekunden, obwohl es auch bis zu fünf Minuten in Anspruch nehmen kann.

[0034] Sowohl nach als auch vor dem Aushärten kann ein Glättungsschritt vorgesehen sein.

[0035] Die flexible Hülse kann vorgefertigt sein und in einem separaten Vorgang zur Herstellung des Gummituchs verwendet werden. Alternativ kann das Gummituch auch in einem einzigen fortlaufenden Vorgang hergestellt werden.

[0036] Die Druckschicht, die komprimierbare Schicht und die flexible Hülse sind vorzugsweise aus Urethan gefertigt. Zwischen der komprimierbaren Schicht und der druckenden Schicht ist vorzugsweise eine verstärkende Schicht vorgesehen, die vorzugsweise ebenfalls aus Urethan gefertigt ist.

[0037] Die verstärkende Schicht ist vorzugsweise aus einem Urethan mit einem Härtewert von mindestens 70 Shore A, insbesondere von ungefähr 70 Shore D gefertigt.

[0038] Die Druckschicht ist vorzugsweise aus einem Urethan mit einem Härtewert von weniger als 80 Shore A und insbesondere von ungefähr 60 Shore A gefertigt.

[0039] Zwischen der druckenden Schicht und der inneren Hülse ist vorzugsweise eine komprimierbare Schicht vorgesehen, und über der komprimierbaren Schicht und unter der druckenden Schicht ist vorzugsweise eine verstärkende Schicht angeordnet.

[0040] In einer weiteren Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens kann dieses das reversible Verformen der Gummituchhülse umfassen.

[0041] Der Verfahrensschritt des reversiblen Verformens der Gummituchhülse kann vorsehen, dass zumindest zwei verschiedene Punkte der Innenfläche der Gummituchhülse einander kontaktieren und/oder dass zumindest die Gummituchhülse flach zusammengelegt, gerollt oder gewickelt wird. Die reversibel verformte Hülse kann ein geringeres Volumen aufweisen als die nicht verformte Hülse, insbesondere kann der Querschnitt der Hülse verringert werden.

[0042] Weiterhin kann ein zumindest teilweises Verpacken der Gummituchhülse, zum Beispiel das ab-

schnittsweise Verpacken, im reversibel verformten Zustand und/oder ein Transportieren und/oder Lagern der Gummituchhülse im reversibel verformten Zustand vorgesehen sein.

5 **[0043]** Die Gummituchhülse kann in einen im Wesentlichen zylindrischen Formzustand zurückversetzt werden und auf einen Gummituchzylinder aufgebracht werden.

10 **[0044]** Eine erfindungsgemäße flexible Gummituchhülse, insbesondere eine nach einem der vorhergehenden Verfahren hergestellte Gummituchhülse, welche eine Auftragsschicht und eine Polymerschicht aufweist, zeichnet sich dadurch aus, dass die Auftragsschicht derart flexibel ist, dass die Gummituchhülse zusammen
15 mit der Auftragsschicht reversibel verformbar ist, oder dass die Auftragsschicht derart flexibel ist, dass die Auftragsschicht von der Gummituchhülse entfernbar und die Gummituchhülse ohne die Auftragsschicht reversibel verformbar ist.

20 **[0045]** Weitere Merkmale und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung werden in der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen in Zusammenhang mit den beigefügten, nachfolgend aufgeführten Zeichnungen näher erläutert.

25 **[0046]** Es zeigen:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Herstellung eines hülsenförmigen Gummituchs;

30 Fig. 2 eine Detailansicht einer Ausführungsform der in Fig. 1 gezeigten Vorrichtung zur Herstellung eines hülsenförmigen Gummituchs;

35 Fig. 3 eine Detailansicht der in Fig. 2 gezeigten Vorrichtung mit einem vorgeformten Band mit größeren Zwischenräumen;

40 Fig. 4 eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Herstellung eines hülsenförmigen Gummituchs; und

Fig. 5 ein erfindungsgemäßes flexibles Gummituch.

45 **[0047]** Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Herstellung eines kanallosen, hülsenförmigen, flexiblen Gummituchs 10 in einem endlosen Vorgang. In diesem Zusammenhang bedeutet ein endloser Vorgang, dass ein fortlaufendes hülsenförmiges Gummituch unbestimmter axialer Länge hergestellt wird.

50 **[0048]** Eine Station 20 zur Herstellung einer flexiblen Hülse 18 umfasst eine Rotations- und Translations-Vorrichtung 22, die z. B. eine Reihe von axial translatorisch bewegten und rotierenden Stäben oder Trägerelementen umfasst, wie sie z. B. in der bereits erwähnten
55 US-Patentanmeldung mit der Nr. 09/716,696 beschrieben sind.

[0049] Gemäß einer ersten Ausführungsform, die in Fig. 1 gezeigt und in Fig. 2 im Detail dargestellt ist, um-

fasst die Station 20 zur Herstellung der Hülse ein flexibles Polymerband 24, z. B. aus Urethan, das über die Stäbe der Rotations- und Translations-Vorrichtung gewickelt wird, so dass eine flexible Auftragsschicht 25 entsteht.

[0050] Auf die Auftragsschicht 25 wird mittels einer Auftragsvorrichtung 26 für flüssiges Material, z. B. einer Sprühhvorrichtung, ein Polymer aufgetragen. In einem ersten Bereich 27 ist das aufgetragene Polymer noch fließfähig, in einem zweiten Bereich 28 dagegen bereits ausgehärtet. Bei dem Polymer kann es sich z. B. um selbsthärtendes Polyurethan oder um ein unter Einwirkung von UV-Licht härtendes Polyurethan handeln, wobei in diesem Falle die Oberfläche der Hülse 18 mit UV-Licht bestrahlt wird.

[0051] In dieser Ausführungsform bilden die flexible Auftragsschicht 25 und das Polymer zusammen die Hülse 18. Die Auftragsschicht 25 und das Polymer haben beide vorzugsweise eine Härte von mindestens 70 Shore A und insbesondere vorzugsweise von ungefähr 70 Shore D.

[0052] Wie in Fig. 3 gezeigt ist, muss das Band 24 nicht derart gewickelt sein, dass sich die Ränder benachbarter Bandabschnitte berühren. Eine geringe Menge des Polymers kann in die Zwischenräume 29 zwischen zwei Bandwicklungen fließen. Dies ist deshalb von Vorteil, da eine geschlossene Wicklung schwieriger herzustellen ist.

[0053] Fig. 4 zeigt eine alternative Ausführungsform der Station 20 zur Herstellung einer Hülse. Ein Ablöseband 124, das z. B. eine Außenbeschichtung aus Teflon aufweist, wird auf die Außenoberfläche der Rotations- und Translations-Vorrichtung 22 aufgebracht. Auf die durch das mit Teflon beschichtete Band gebildete Auftragsschicht 125 wird mittels einer Vorrichtung 26 zum Auftragen von flüssigem Material ein Polymer, vorzugsweise Urethan, aufgetragen. Das Polymer wird anschließend z. B. durch Bestrahlung mit UV-Licht ausgehärtet, während es sich noch auf der Auftragsschicht 125 befindet. Das ausgehärtete Polymer bildet so die Hülse 18. Wie durch den Pfeil 126 angedeutet ist, kann das Ablöseband 124 am vorderen Ende der Station 20, an dem sich die Vorrichtung 22 befindet zur Herstellung der Hülse herausgezogen werden.

[0054] Als Alternative zu dem Band 24 kann die Auftragsschicht 125 auch durch ein Ablösemittel gebildet werden, z. B. durch getrocknetes Teflon-Spray mit einer Dicke von z. B. etwa 0,0025 mm (0,0001 Zoll). Diese Schicht kann dann ein Bestandteil der Hülse 18 oder zunächst an der Rotations- und Translations-Vorrichtung 22 bleiben.

[0055] Die Auftragsschicht 125 kann auch als eine Dauerbeschichtung der Rotations- und Translations-Vorrichtung 22 ausgebildet sein, z. B. als eine mit Teflon imprägnierte Nickelbeschichtung.

[0056] Wie in Fig. 1 gezeigt ist, wird auf die Hülse 18 eine komprimierbare Schicht 16 aufgetragen, die z. B. aus einem unter Einwirkung von UV-Licht aushärtenden

Urethan besteht. Das Urethan kann z. B. in flüssiger Form durch eine Auftragsvorrichtung 30 für flüssige Polymermaterialien, beispielsweise eine Sprühhvorrichtung, aufgetragen werden. Das unter dem Einfluss von Strahlung aushärtende Urethan kann vor dem Auftragen vorgemischt werden und dann mit einem Schäummittel oder z. B. Kohlendioxid aufgeschäumt werden, um seine Komprimierbarkeit zu erhöhen.

[0057] Mittels einer Glättungsstation 32, z. B. einer Rakel oder einer Schmirgel- oder Schleifvorrichtung, können Unebenheiten in der aufgetragenen komprimierbaren Schicht 16 ausgeglichen werden.

[0058] Die komprimierbare Schicht 16 wird anschließend mittels einer Strahlungsquelle 40, z. B. einer UV-Licht-Quelle, ausgehärtet. Je nach Art des verwendeten auszuhärtenden Polymers kann auch ein Elektronenstrahl oder eine andere Strahlung verwendet werden. Die ausgehärtete Schicht 16 bildet dann die komprimierbare Schicht des Gummituchs 10.

[0059] Anschließend kann eine die Urethanschicht 16 kontaktierende weitere Glättungsstation 36 vorgesehen sein, die weitere Ungenauigkeiten, z. B. Unebenheiten, in der komprimierbaren Schicht 16 ausgleicht. Die Glättungsstation 36 kann z. B. als eine Hobel- oder Schleifvorrichtung oder als eine sonstige Art von Oberflächen-Glättungsvorrichtung ausgebildet sein.

[0060] Über die komprimierbare Schicht 16 kann nach der Glättungsstation 36 eine Verstärkungsschicht 14 (Fig. 5) aufgetragen werden, z. B. mittels einer Auftragsvorrichtung für flüssiges Material. Der Härtewert der Verstärkungsschicht, die ebenfalls aus Urethan bestehen kann, beträgt vorzugsweise mehr als 70 Shore A, insbesondere vorzugsweise ungefähr 70 Shore D, ähnlich dem Härtewert der Hülse 18.

[0061] Eine zweite Auftragsvorrichtung 50 für flüssiges Material, welche der Vorrichtung 30 ähnelt, trägt anschließend eine Druckschicht 12 auf die komprimierbare Schicht 16 auf.

[0062] Das Urethan, aus dem die Druckschicht besteht, kann einen Härtewert von etwa 60 Shore A aufweisen. Die aufgetragene Druckschicht bildet nach dem Aushärten eine nahtlose, kanallose Druckschicht. Bei Bedarf kann eine weitere Glättungsvorrichtung verwendet werden, um Ungleichmäßigkeiten und Unebenheiten in der Druckschicht auszugleichen. Sowohl die Druckschicht 12 als auch die Verstärkungsschicht 14 können z. B. aus unter Einwirkung von Strahlung aushärtenden Polymeren bestehen, wobei nach den jeweiligen Auftragsvorrichtungen Strahlungsquellen vorgesehen sein können. Die Druckschicht 12 und die Verstärkungsschicht 14 können auch durch Bandgießen hergestellt werden.

[0063] Sobald die Druckschicht 12 fertig ist, bewegt sich das Gummituch weiter in die durch den Pfeil 5 angedeutete Richtung, bis es eine gewünschte Länge hat und z. B. durch eine rotierende Schneidvorrichtung, beispielsweise eine Säge, geschnitten wird.

[0064] Fig. 5 zeigt einen Querschnitt des Gummituchs

10 im komprimierten oder im flachen Zustand. Das Gummituch umfasst eine Hülse 18, eine komprimierbare Schicht 16, eine Verstärkungsschicht 14 und eine Druckschicht 12.

[0065] Wie in Fig. 5 gezeigt ist, ist die Innenfläche 19 des Gummituchs 10 zusammenlegbar, so dass sich gegenüberliegende Innenflächenabschnitte der Innenfläche 19 kontaktieren. Diese kontaktieren einander nicht, wenn die Hülse ihre runde, hülsenförmige Form annimmt. In den Abschnitten 160 können Pappereinlagen vorgesehen sein, um zu verhindern, dass sich im Gummituch Falten bilden. Durch den Aufbau der Hülse kann das Gummituch in seine runde Hülsenform zurückkehren, wenn es z. B. nicht durch eine von außen einwirkende Kraft gezwungen wird, eine flache bzw. zusammengelegte Form anzunehmen.

[0066] Die komprimierbare Schicht 16 kann auf eine beliebige bekannte Weise komprimierbar gemacht werden, z. B. durch Mikrosphären, Blähmittel, Schäumungsmittel oder durch Auslaugen. Beispiele hierfür sind in der US 5,768,990, der US 5,553,541, der US 5,440,981, der US 5,429,048, der US 5,323,702 und der US 5,304,267 offenbart.

[0067] Die hier verwendete Bezeichnung "Druckschicht" oder "druckende Schicht" bezieht sich auf ein Polymermaterial, z. B. Urethan, das zur Übertragung eines Bildes von einer Offsetdruckplatte oder einem anderen Bildträger auf eine Materialbahn oder einen Materialbogen mit der für die jeweilige Druckanwendung benötigten Qualität geeignet ist.

[0068] Ein erfindungsgemäßes Gummituch kann selbstverständlich auch mehrere komprimierbare Schichten, mehrere Aufbauschichten und/oder mehrere Verstärkungsschichten umfassen.

[0069] Die Verstärkungsschicht kann auch hergestellt werden, indem ein Gewebe oder ein Kunststoff als Band, Kordel oder Faden um das Werkstück gewickelt wird.

[0070] Es ist weiterhin auch möglich, die Reihenfolge der einzelnen Schichten zu verändern.

Liste der Bezugszeichen

[0071]

5	Bewegungsrichtung
10	flexibles Gummituch
12	Druckschicht
14	Verstärkungsschicht
16	komprimierbare Schicht
18	flexible Hülse
19	Innenfläche
20	Station zur Herstellung einer flexiblen Hülse
22	Rotations- und Translations-Vorrichtung
24	flexibles Polymerband
25	flexible Auftragsschicht
26	Vorrichtung zum Auftragen eines flüssigen Materials

27	Bereich
28	Bereich
29	Zwischenräume
30	Vorrichtung zum Auftragen eines flüssigen Materials
32	Glättungsstation
36	Glättungsstation
40	Strahlungsquelle
50	Vorrichtung zum Auftragen eines flüssigen Materials
124	Ablöseband
125	Auftragsschicht
126	Abziehrichtung
160	Abschnitte

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer flexiblen Gummituchhülse (10), wobei die Gummituchhülse (10) zumindest teilweise auf wenigstens einem Trägerelement (22) hergestellt wird, welches die Gummituchhülse (10) in eine axiale Produktionsrichtung bewegt, und wobei Schichten der Gummituchhülse (10) in axialer Produktionsrichtung aufeinanderfolgend hergestellt werden,
gekennzeichnet durch
die Verfahrensschritte:

Aufbringen einer flexiblen Auftragschicht (18, 25, 125) auf das wenigstens eine Trägerelement (22), wobei die Auftragsschicht (18, 25, 125) derart flexibel ist, dass die Gummituchhülse (10) zusammen mit der Auftragsschicht (18, 25, 125) reversibel verformbar ist, oder dass die Auftragsschicht (18, 25, 125) derart flexibel ist, dass die Auftragsschicht (18, 25, 125) von der Gummituchhülse (10) entfernt und die Gummituchhülse (10) ohne die Auftragsschicht (18, 25, 125) reversibel verformbar ist; und Aufbringen mindestens einer Polymerschicht (12, 14, 16) auf die flexible Auftragschicht (18, 25, 125) mittels einer Auftragsvorrichtung (26, 30, 50); und reversibles Verformen der Gummituchhülse (10).

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Druckschicht mittels einer Auftragsvorrichtung (50) über der flexiblen Auftragschicht (18, 25, 125) aufgetragen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine komprimierbare Schicht (18) mittels einer Auftragsvorrichtung (30) über der flexiblen Auftragschicht (18, 25, 125) und unter der Druckschicht (12) aufgetragen wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verfahrensschritt des Aufbringens der flexiblen Auftragsschicht (18, 25, 125) das Aufbringen eines leicht entfernbaren oder abziehbaren Bandmaterials (24, 124), insbesondere das Wickeln des Bandmaterials (24, 124) um das wenigstens eine Trägerelement (22), umfasst.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verfahrensschritt des Aufbringens der flexiblen Auftragsschicht (18, 25, 125) das Aufbringen eines flexiblen Polymermaterials (24, 124), insbesondere Polyurethan oder insbesondere eines Materials mit einer Shore A Härte von 70, umfasst.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verfahrensschritt des Aufbringens der flexiblen Auftragsschicht (18, 25, 125) das Aufbringen eines haftungsreduzierenden oder haftungsverhindernden Materials umfasst.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die flexible Auftragsschicht (18, 25, 125) von der flexiblen Gummituchhülse (10) während der Herstellung oder nach der Herstellung entfernt wird.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** reversibles Verformen der Gummituchhülse (10).
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verfahrensschritt des reversiblen Verformens der Gummituchhülse (10) das gegenseitige Kontaktieren zumindest zweier verschiedener Punkte der Innenfläche (19) der Gummituchhülse (10) umfasst und/oder dass der Verfahrensschritt des reversiblen Verformens der Gummituchhülse (10) das zumindest flache Zusammenlegen oder Rollen oder Wickeln der Gummituchhülse (10) umfasst.
10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zumindest teilweise Verpacken der Gummituchhülse (10), zum Beispiel das abschnittsweise Verpacken, im reversibel verformten Zustand und/oder dass das Transportieren und/oder dass das Lagern der Gummituchhülse (10) im reversibel verformten Zustand vorgesehen sind.
11. Verfahren nach Anspruch 8, 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zurückversetzen der Gummituchhülse (10) in einen im Wesentlichen zylindrischen Formzustand und das Aufbringen der Gummituchhülse (10) auf einen Gummituchzylinder vorgesehen sind.
12. Flexible Gummituchhülse, insbesondere nach einem der vorhergehenden Verfahren hergestellte Gummituchhülse (10), welche eine Auftragsschicht (18, 25, 125) und eine Polymerschicht (12, 14, 16) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auftragsschicht (18, 25, 125) derart flexibel ist, dass die Gummituchhülse (10) zusammen mit der Auftragsschicht (18, 25, 125) reversibel verformbar ist, oder dass die Auftragsschicht (18, 25, 125) derart flexibel ist, dass die Auftragsschicht (18, 25, 125) von der Gummituchhülse (10) entfernbar und die Gummituchhülse (10) ohne die Auftragsschicht (18, 25, 125) reversibel verformbar ist.

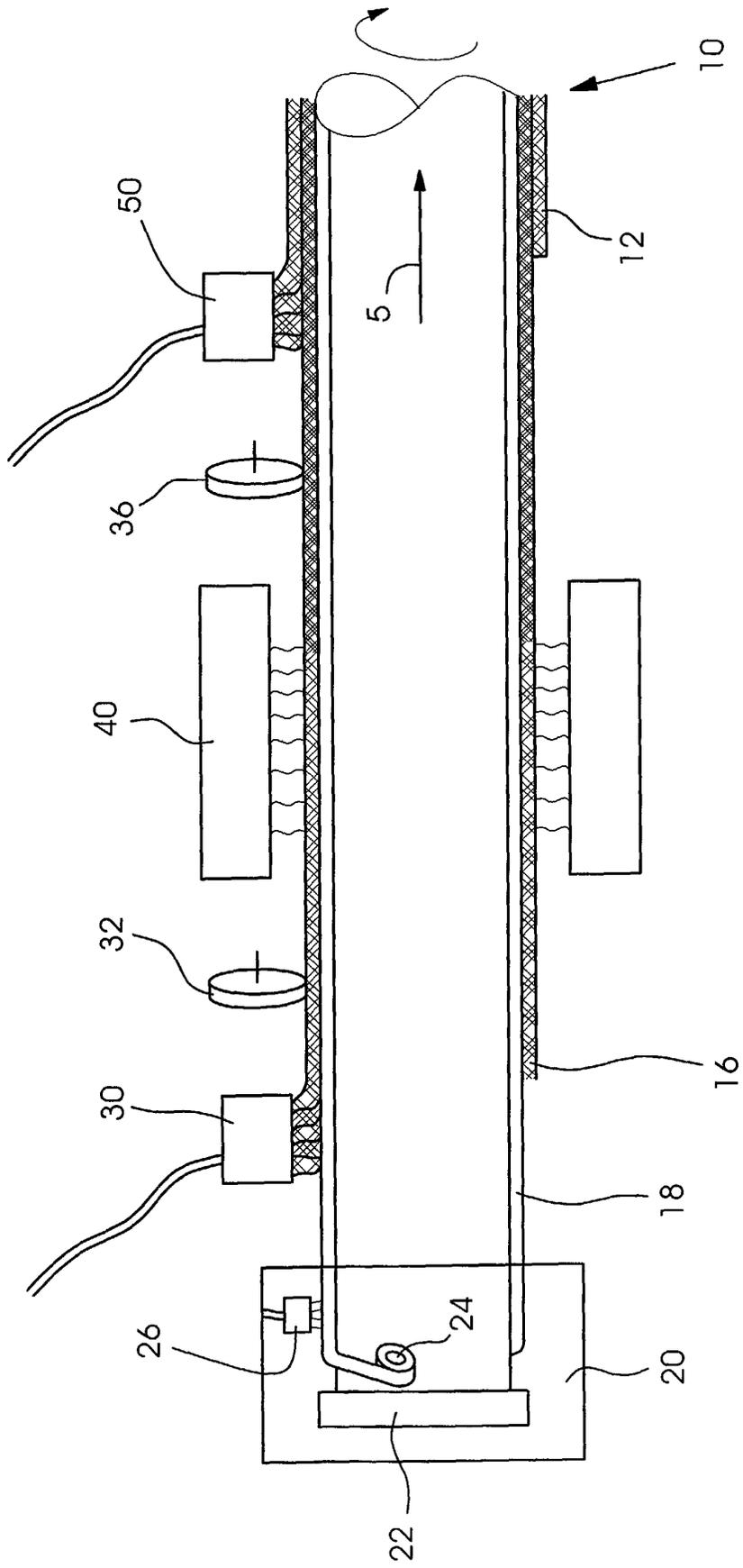


FIG.1

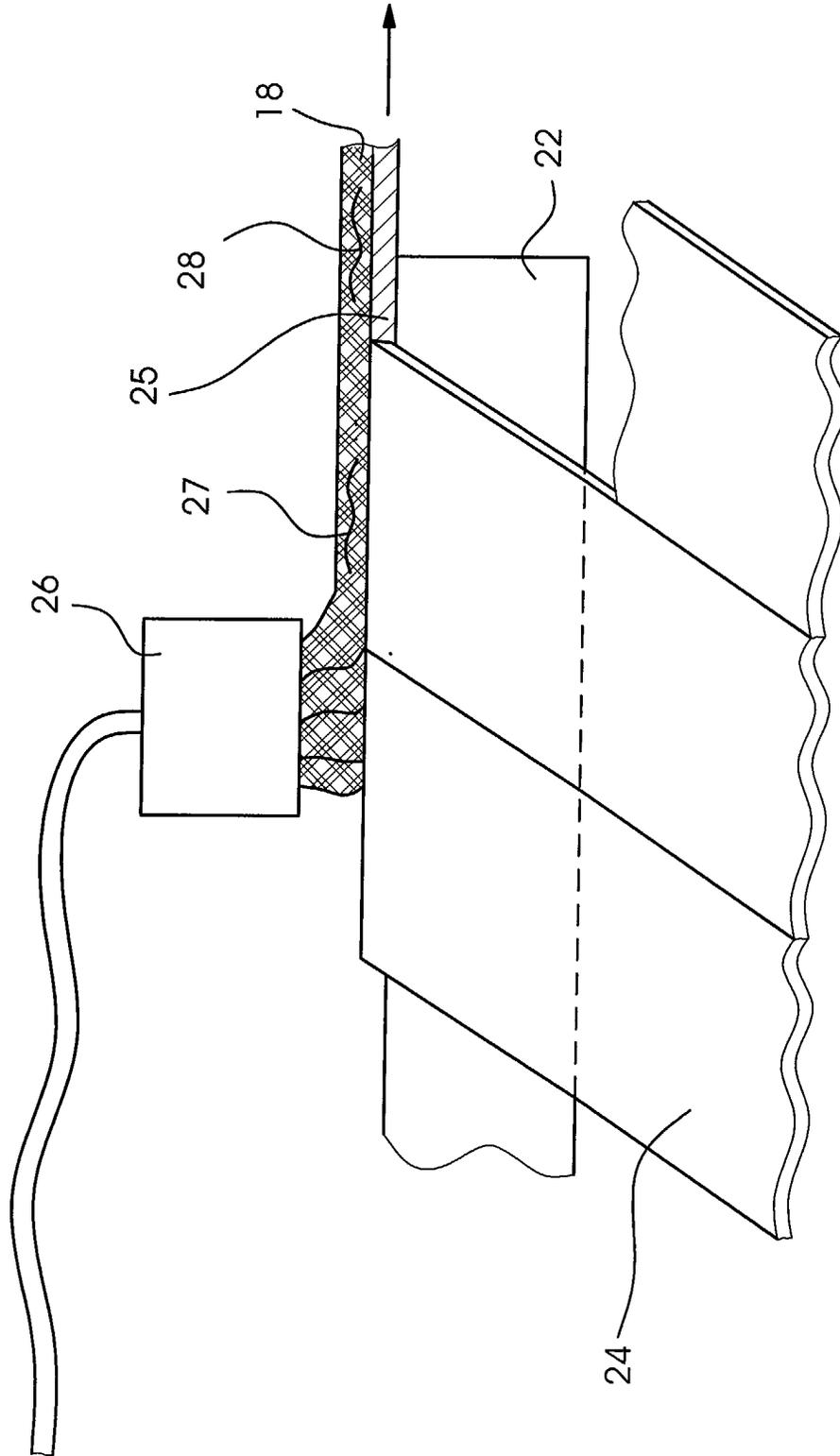


Fig.2

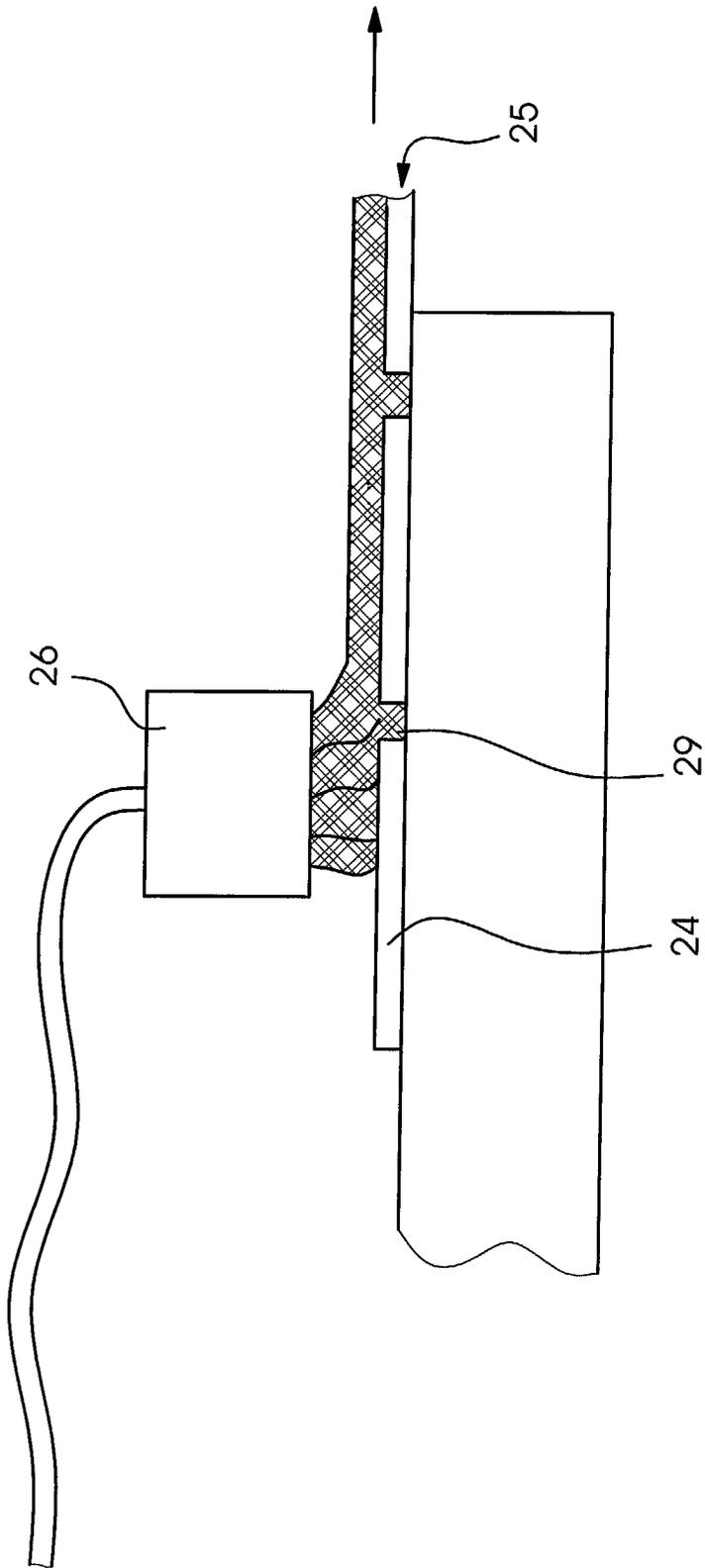


Fig.3

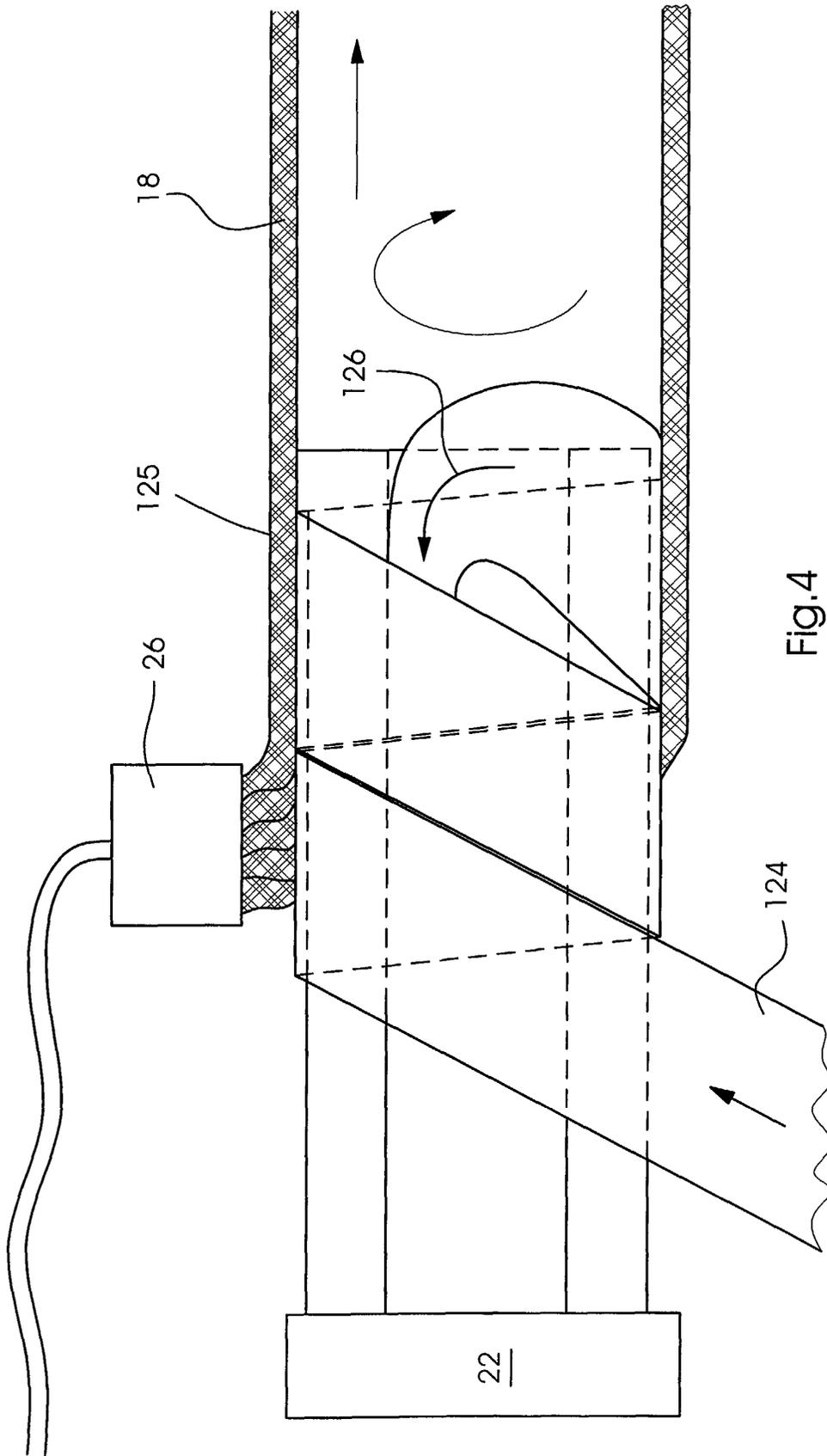


Fig.4

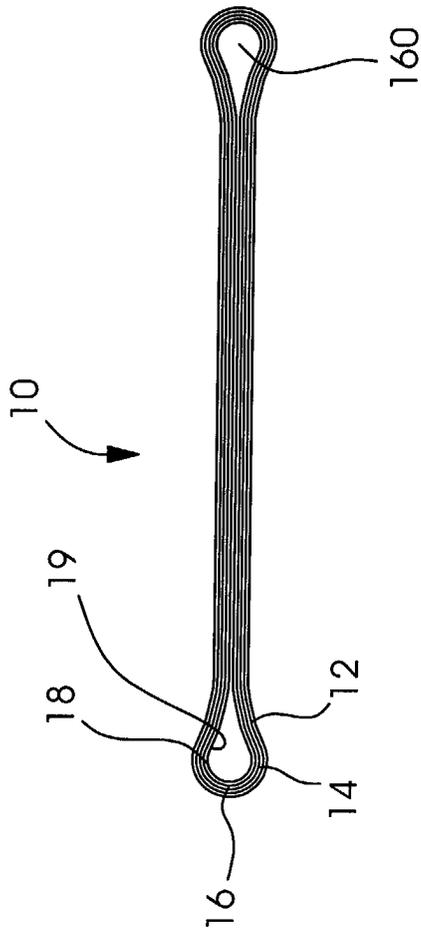


Fig.5