

(19)



(11)

EP 2 539 264 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
14.10.2015 Patentblatt 2015/42

(51) Int Cl.:
B65H 75/24 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11710659.1**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/CH2011/000036

(22) Anmeldetag: **23.02.2011**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2011/103696 (01.09.2011 Gazette 2011/35)

(54) **WICKELHÜLSE FÜR EINE ENDLOSE BAHN EINER KUNSTSTOFFFOLIE**

CORE FOR AN ENDLESS WEB OF A PLASTIC FILM

MANCHON D'ENROULEMENT POUR UNE BANDE CONTINUE DE FILM EN PLASTIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **09.03.2010 CH 329102010**
09.03.2010 CH 328102010
23.02.2010 CH 233102010

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.01.2013 Patentblatt 2013/01

(73) Patentinhaber: **Swiss Winding Inventing Ag**
8808 Pfäffikon (CH)

(72) Erfinder:
• **MARTINEZ, Carlos**
CH-8852 Altendorf (CH)
• **TRAN, Anh Kiet**
CH-8645 Jona (CH)

(74) Vertreter: **Stump, Beat et al**
Stump & Partner AG
Zimmergasse 16
8008 Zürich (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-B- 1 137 828 DE-B3-102009 009 351
FR-A- 1 103 912 FR-A- 1 145 624

EP 2 539 264 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Wickelhülse nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Solche Wickelhülsen werden in Wicklern verwendet, die bekannt und beispielsweise in EP 2 048 100 beschrieben sind. Eine in der Regel frisch produzierte, endlose Kunststoffolie wird auf eine Wickelhülse (eine auf die Wickelwelle aufgesteckte Hülse) zu einem Wickel vorbestimmter Grösse aufgewickelt. Dann wird die Materialbahn geschnitten und der fertige Wickel vorzugsweise fliegend durch eine neue Wickelhülse ersetzt, so dass verzugslos und möglichst ohne Materialverlust ein neuer Wickel hergestellt werden kann.

[0003] Solche Kunststoff-Folien werden in einer ausserordentlichen Vielfalt von Zusammensetzungen und entsprechend mit verschiedensten Eigenschaften hergestellt, die dann auch das Wickelverhalten beeinflussen und entsprechend bei der Wicklung berücksichtigt werden müssen. Ebenso sind die jeweilige Produktionsgeschwindigkeit sowie die in einem Produktionsdurchlauf herzustellende Anzahl an Wickeln Parameter, die für eine qualitativ genügende Produktion bei gleichzeitig vertretbaren Kosten berücksichtigt werden müssen.

[0004] Typische Verarbeitungsgeschwindigkeiten reichen von 2 bis 1000 m/min, während die fertigen Wickelballen einen Durchmesser von 50 bis 2000 mm bzw. eine Breite von 10 bis 6000 mm besitzen können. Die Dicken können von wenigen μm bis in den Millimeterbereich reichen. Als Beispiel genannt werden können Folien mit einer Dicke von 4 μm bis 25 μm , bevorzugt 8 bzw. 15 μm bis 25 μm , die mit einer Geschwindigkeit von 100 m/min und einer Breite von ca. 300 mm bis 770 mm auf einer Wickelwelle mit 4-fach Nutzen gewickelt werden (d.h. auf einer Wickelwelle werden vier Wickelhülsen aufgesteckt und so vier Wickel parallel neben einander gewickelt).

[0005] Die Rezeptur von insbesondere Kunststofffolien aus Polyolefinen (wie PE Polyethylen oder PP Polypropylene) reicht von der monoextrudierten Folie, bestehend aus einer einzigen Schicht, bis zur coextrudierten Folie mit drei, fünf oder mehr Lagen, wobei in den Lagen beispielsweise Kleber verschiedenster Art vorgesehen werden können, so verschiedenste Mehrschichtfolien entstehen.

[0006] Heute sind im Bereich von Silage- und Stretch-Folien etwa vierzig bis fünfzig Rezepturen bekannt, die in der Anwendung die jeweils gewünschten unterschiedlichen Eigenschaften besitzen: in nördlichen Ländern etwa ist es in der Landwirtschaft erwünscht, dass die in Folie gewickelten Grasballen, die bis 500 kg wiegen können und auf dem Feld verbleiben sollen, auch schneebedeckt in Form bleiben, was eine Folie mit hoher Festigkeit voraussetzt. In anderen Ländern soll die Folie schwarz sein. Alternativ kann auch eine Folie mit einer bestimmten Farbe, z.B. aus optischen Gründen grün, bevorzugt werden.

[0007] Wird ein Grasballen gewickelt, sorgt der zwi-

schen den Kunststofflagen der Folien enthaltene Kleber dafür, dass die einzelnen Wicklungen um den Grasballen auf einander haften, so dass der Wickel Stabilität besitzt. Wird der Grasballen gebildet, entsteht beim Abwickeln der Folie vom Wickel ein typisches, kratzendes Geräusch, das je nach Kleber lauter oder leise ist. Verschiedene Landwirtschaftsbetriebe verlangen leise zu lösen die Folien, was einen entsprechenden Einfluss auf die gesamte Rezeptur der Folie hat.

[0008] Ebenso im Bereich von beispielsweise Stretchfolien, die für die Verpackung von auf Paletten gestapelten Gütern, als Schutzfolien (beispielsweise in der Elektronik) oder als Lebensmittelfolien verwendet werden. So haftet die im Haushalt verwendete Lebensmittelfolie etwa am Tellerrand durch den am Ort der Umschlingung der Tellerkante aufgrund des dadurch erzeugten lokalen Drucks ausgeschiedenen Klebers. Auch hier sind die Rezepturen so zahlreich wie die Möglichkeiten der Verwendung der Folien und auf die jeweilige Verwendung abgestimmt.

[0009] Je nach Bedarf schwankt die Produktion zwischen der Herstellung von nur einigen wenigen gleichen Wickelballen für spezielle Anwendungen bis zur Massenproduktion von gleichen Wickelballen.

[0010] Durch die verschiedenen Rezepturen besitzen die Folien selbst verschiedene Eigenschaften, die wiederum bei der Wicklung zum fehlerfreien Folienwickel berücksichtigt werden müssen, was an den Wickler besondere Anforderungen betreffend der Parameter wie Bahnzug, Wickeldruck, -geschwindigkeit, Foliendicke, und Elastizität der Folie und Klebrigkeit der Folie im frischen Wickel etc. stellt.

[0011] Die fertig gewickelte Folie (der Wickler ist in der Regel dem die Folie herstellenden Extruder unmittelbar nachgeschaltet) lebt noch, da sich die verschiedenen Kunststofflagen noch beruhigen und die zwischen den Lagen eingeschlossenen Luft oder eingebrachte Stoffe, häufig die Klebstoffe, sich verändern und auch durch die Schichten migrieren. Es ist mit anderen Worten so, dass der Herstellprozess der Folien nach der Wicklung noch nicht abgeschlossen ist.

[0012] Die fertigen Wickel müssen deshalb unmittelbar anschliessend an die Wicklung kontrolliert gelagert werden, was häufig bei einer Temperatur von 30 bis 45 °C während bis zu vier Tagen geschieht. Die dabei erfolgenden inneren Veränderungen in der Folie haben eine Veränderung des Wickels selbst zur Folge: der Wickel verändert sich vor allem in der Rollenhärte, was mit einem erheblichen Druck im Inneren des Wickels einher geht. Dieser Druck bleibt dann erhalten, bis der Wickel für die Verwendung der Folie wieder abgewickelt wird.

[0013] Wiederum ist es so, dass die Veränderungen im nach der Wicklung noch lebenden Wickel je nach Rezeptur und auch je nach den Wickelparametern unterschiedlich (heftig) ausfallen, bis der Wickel gestorben ist, d.h. keinen weiteren Veränderungen mehr unterliegt und deshalb nach der oben erwähnten Lagerung verkaufsfertig vorliegt und abtransportiert werden kann.

[0014] Nach der Verwendung der Folien fallen die aus Karton oder der notwendigen Stabilität wegen (erheblicher Innendruck im Wickel) meistens aus Kunststoff bestehenden Hülsen an. Eine Kunststoffhülse kostet durchschnittlich 1 - 2 Euro, (wobei bei einem Recycling ebenfalls Konseten anfallen würden). Dann fällt beim Benutzer der Folie zusätzlicher Arbeitsaufwand an, um die leeren Hülsen zu sammeln, zu lagern und zurück zu spedieren. Dies führt oft dazu, dass die leeren Hülsen irgendwie entsorgt oder einfach vor Ort verbrannt werden, so dass die Kosten für die Herstellung der Hülsen verloren sind und im Fall der Verbrennung die Umwelt belastet wird. Entsprechend ist versucht worden, einen hülsenlosen Wickel herzustellen, indem die Folie auf eine Wickelwelle mit radial ausgefahrenen Segmenten aufgewickelt worden ist. Nach der Fertigstellung des Wickels sind die Segmente eingefahren worden, so dass der lebende Wickel axial von der Wickelwelle abgezogen und gelagert werden konnte. Unvermeidlich ist dann während der Lagerung des Wickels dessen Innendurchmesser wohl aufgrund des im Wickel zunehmenden Innendrucks eingebrochen, jeweils an den Stellen, die während der Wicklung über einem Spalt zwischen den ausgefahrenen Segmenten der Wickelwelle gelegen haben. Diese in Figur 1 dargestellten Einbrüche sind fatal, da die Störung aufgrund eines Einbruchs sich von der inneren Oberfläche des Wickels in dessen Inneres fortpflanzt und die ordnungsgemäße Abwicklung der Folie stört. Häufig reißt Folie während der Abwicklung am Ort der Störung, so dass ein erheblicher Teil der Länge der Folie für die Verwendung verloren ist. Würde das abgerissene Ende wieder gefasst und weiter abgewickelt, wäre ein baldiger erneuter Riss die Folge.

[0015] Bei einigen weniger empfindlichen Stretchfolien, die keinen Kleber enthalten, kann ein stabiler Wickel auch auf eine vergleichsweise dünne Hülse gewickelt werden, da sich der Wickel nur noch wenig verändert, bis er gestorben ist. Dies bedingt aber eine Wicklung unter kgeringem Zug und geringem Anpressdruck, da sonst dünne Hülse zerquetscht werden könnte, wobei auch hier die Hülse aufgrund der Wicklung im stabilen Wickel festklemmt und von diesem nicht abgezogen werden kann.

[0016] Solche Wickel sind dann unvermeidlich sehr weich und weisen grosse Lufteinschlüsse zwischen den Lagen auf, was unerwünscht ist: am Ort der Lufteinschlüsse entstehen in den gewickelten Lagen Falten, so dass die Folie an Transparenz verliert (die abgewickelte Folie ist am Ort der Falten ungenügend transparent, so dass das verpackte Gut nicht mehr gesehen bzw. Schriften zur Identifikation des Guts auf diesem nicht mehr gelesen werden können) und zudem deren Adhäsion gestört ist, da im Wickel am Ort der Falten unterschiedlicher Druck herrschte und sich damit lokal die Eigenschaften der Folien verändert haben.

[0017] Es ist mit anderen Worten so, dass dünnere und damit billigere Hülsen, die auch den Transport verbilligen, mit einer verschlechterten Qualität der Folie erkauf

werden müssen.

[0018] Schliesslich ist es denkbar, die Rezeptur der Folie derart zu verändern, dass der Wickel ohne Hülse von der Wickelwelle abgezogen wird und dann stabil bleibt, d.h. nicht einbricht. Nach heutiger Kenntnis ist es aber so, dass dann die Folie aufgrund der veränderten Rezeptur den Anforderungen des Marktes nicht mehr entspricht, also Qualitativ nicht genügt.

[0019] Entsprechend werden nach wie vor die Wickel auf Hülsen gewickelt und mit diesen Hülsen zum Verbraucher gebracht.

[0020] Entsprechend ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Wicklung von flexiblen Materialbahnen der oben genannten Art ohne den bisher notwendigen Umlauf von Hülsen zu ermöglichen.

[0021] FR 1 145 624 A offenbart eine auf eine Wickelwelle aufsteckbare Wickelhülse für die Wicklung einer endlosen, flexiblen Materialbahn zu einem Wickel, wobei die Wickelhülse Mittel aufweist, um den Durchmesser ihrer zu bewickelnden Oberfläche zwischen einem durchmesserverkleinerten Ruhezustand und einem expandierten Arbeitszustand zu verstellen, wobei die Wickeloberfläche im expandierten Zustand fugenlos ausgebildet und gegen den Betriebsdruck rundherum im Wesentlichen gleichmässig formstabil gegen innen abgestützt ist.

[0022] DE 11 37 828 B offenbart eine auf eine Wickelwelle aufsteckbare Wickelhülse für die Wicklung eines Fadens, wobei die Wickelhülse Mittel aufweist, um bei gleichbleibendem Innendurchmesser den Durchmesser ihrer zu bewickelnden Oberfläche zwischen einem durchmesserverkleinerten Ruhezustand und einem expandierten Arbeitszustand zu verstellen, wobei die Wickeloberfläche im expandierten Zustand fugenlos ausgebildet ist.

[0023] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Wickelhülse nach den kennzeichnenden Merkmalen von Anspruch 1.

[0024] Dadurch, dass der Durchmesser der zu bewickelnden Oberfläche der Wickelhülse verändert werden kann, ist es möglich, den Wickel mit seiner Wickelhülse von der Wickelwelle abzunehmen und mit unverändert im Wickel belassener Wickelhülse zu lagern, bis der Wickel gestorben ist. Dann kann der Durchmesser der Wickelhülse reduziert und diese aus dem Wickel abgezogen werden, was auf Grund des im Wickel herrschenden Innendrucks ohne Reduktion des Durchmessers der Wickelhülse nicht möglich wäre. Dadurch, dass die zu bewickelnde Oberfläche der Wickelhülse im expandierten Arbeitszustand im Wesentlichen fugenlos ausgebildet ist und gegen den Betriebsdruck rundherum im Wesentlichen gleichmässig formstabil gegen innen abgestützt ist, verbleibt der Wickel während der Wicklung in seinem inneren Bereich ohne Störung, so dass er nach der Lagerung nicht mehr einbricht, wenn die Hülse entnommen wird, so dass er entsprechend ohne Hülse zum Verbraucher transportiert und im Gebrauch ohne Störung vollständig abgewickelt werden kann.

[0025] Dies führt dazu, dass in der Produktion von Folien bzw. bei der Wicklung nur noch Hülsen für die Produktionsmenge von vier Tagen benötigt werden, da die Wickel spätestens nach vier Tagen gestorben sind und die erfindungsgemässen Wickelhülsen vor Ort für neue Wickel verwendet werden könnten. Ausgehend von einer Tagesproduktion von 1250 Wickeln pro Produktionslinie (wobei der durchschnittliche Hersteller über etwa 8 Produktionslinien verfügt) werden dann noch 5000 entziehbare Wickelhülsen benötigt im Gegensatz zu den sonst bei gleicher Produktion etwa 450'000 jährlich neu produzierten konventionellen Hülsen (bei Kosten von ca. 1 bis 2 € für die Herstellung einer Hülse). Bei 8 Produktionslinien entfällt Produktion, Transport und Entsorgung von über 3 Millionen Hülsen.

[0026] An dieser Stelle sei angefügt, dass je nach Rezeptur die notwendige Lagerdauer bis zum Sterben des Wickels auch nur kurz sein kann (wenn sie doch bei vielen Rezepturen einige Tage beträgt). Aber auch bei kürzer oder kürzester Lagerdauer ergibt sich der oben beschriebene Vorteil. Ebenso, wenn ein Wickel sofort transportiert werden soll, da es bei einer speziellen Rezeptur auf gleichmäßige Umgebungsbedingungen im der Wicklung nachfolgenden Zeitintervall nicht ankommt: eine konventionelle Hülse kann ohne Störung des inneren Bereichs des Wickels nicht abgezogen werden, da der Wickel schon aufgrund des Wickelzugs oder Anpressdrucks einer Druckwalze während der Wicklung einen Innendruck aufweist.

[0027] Bevorzugte Ausführungsbeispiele der erfindungsgemässen Wickelhülse sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

[0028] Die Erfindung wird nachstehend anhand der Figuren näher erläutert. Es zeigt:

- Fig. 1 einen Wickel der gemäss dem Stand der Technik gewickelt worden ist und eine Störung im inneren Bereich aufweist,
- Fig. 2 eine erfindungsgemässe Wickelhülse mit einer Sekundärhülse,
- Fig. 3 eine Ansicht der Segmentschalen der Wickelhülse von Figur 2 vom linken Ende her,
- Fig. 4a eine Ansicht eines fertigen Wickels, gewickelt auf die Wickelhülse von Figur 2, gesehen vom rechten Ende her, wobei sich die Wickelhülse im expandierten Arbeitszustand befindet,
- Fig. 4b eine Ansicht des fertigen Wickels von Figur 4a, gesehen vom linken Ende her, wobei sich die Wickelhülse im durchmesserverkleinerten Ruhezustand befindet,
- Fig. 5a eine Ansicht der Wickelhülse von Figur 2 im expandierten Zustand,

- Fig. 5b eine Ansicht der Wickelhülse von Figur 2 im durchmesserverkleinerten Zustand,
- Fig. 6 eine Ansicht eines gestorbenen Wickels, dessen Wickelhülse abgezogen werden kann, und
- Fig. 7 eine Ansicht einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemässen Wickelhülse.
- Fig. 8a einen Querschnitt durch eine zusätzliche, bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemässen Sekundärhülse,
- Fig. 8b einen Querschnitt durch eine weitere bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemässen Sekundärhülse
- Fig. 9 eine Ansicht der Sekundärhülse von Figur 8, und
- Fig. 10 eine Ansicht noch einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemässen Wickelhülse.

[0029] Fig. 1 zeigt einen gelagerten, d.h. gestorbenen Wickel 1, der auf einer Wickelwelle gemäss Stand der Technik gewickelt worden ist. Solche Segmentwellen sind dem Fachmann bekannt und besitzen in der Regel drei aus der Wickelwelle radial ausfahrbare Segmente, die während der Wicklung den Durchmesser der Wickelwelle vergrössern, so dass nach der Wicklung der Durchmesser durch Einfahren der Segmente wieder verkleinert und so der Wickel von der Wickelwelle abgezogen werden kann.

[0030] Ein auf diese Weise hergestellter Wickel zeigt schon nach dem Abziehen von der Wickelwelle (je nach Rezeptur der Folie) kaum erkennbare oder deutlichere Druckspuren: benachbarte Segmentkanten zeichnen sich auf der innersten Wickellage des Wickels ab, wobei jedoch die Rundung des Innenbereichs 2 des Wickels 1 in der Regel nicht gestört ist.

[0031] Nach der Lagerung ergibt sich das in der Figur gezeigte Bild: am Ort der vorher nur leichten Druckspuren ist der Wickel in seinem Innenbereich 2 eingebrochen. Eine entsprechende Störzone 3 erstreckt sich je nach Rezeptur verschieden weit in den Wickel 1 hinein und verhindert später das ordnungsgemässe Abwickeln der aufgewickelten Materialbahn bzw. Folie. Die Figur zeigt aufgrund des gewählten Bildausschnitts nur eine der im Fall von drei Wickelwellensegmenten vorhandenen drei Störzonen. Die gewickelte Folie ist durch die Striche an der Stirnfläche des Wickels 1 angedeutet, ebenso die eingebrochenen Wicklungen im Inneren des Wickels 1 am Ort der Störzone 3. Dadurch ist am Innenbereich 2 eine Erhebung 4 sichtbar, die annähernd einen dreieckigen Querschnitt aufweist.

[0032] Figur 2 zeigt eine erfindungsgemässe Wickelhül-

se 10 in Explosivdarstellung. Gezeigt ist eine Sekundärhülse 20, deren Länge mindestens der bewickelbaren Oberfläche der Wickelhülse 10 entspricht, und auf die eine Folie zu einem Wickel aufgewickelt werden kann. Die Sekundärhülse 20 weist bevorzugt eine harte Oberfläche auf und besteht beispielsweise aus einem Blech, etwa einem Stahlblech. Sie kann aber auch aus einem Kunststoff wie beispielsweise CFK bestehen. Sie weist sie einen über ihre Länge verlaufenden Einsatz 21 auf, der ein elastisches Material aufweist, beispielsweise aus einem Gummi besteht, der an den Kanten 22, 23 der Sekundärhülse 20 an vulkanisiert ist. Der Fachmann kann die im konkreten Fall optimale Verbindung zwischen dem Gummi und den Kanten 22, 23 leicht herstellen. Im Ergebnis bietet die Sekundärhülse 20 eine fugenlose Oberfläche.

[0033] Diese Anordnung erlaubt, die Sekundärhülse 20 aufzuweiten, da diese elastisch verformbar ist: einmal ist sie selbst federelastisch aufweitbar, dann erlaubt das elastische Material des Einsatzes 21 die bei der Aufweitung notwendige Zunahme der Länge des Umfangs. Damit kann die Sekundärhülse 20 einen durchmessererverkleinerten Ruhezustand (s. unten zu Figur 5 b) und den hier und in Figur 5 a gezeigten expandierten Arbeitszustand einnehmen bzw. zwischen diesen beiden Konfigurationen verstellt werden.

[0034] Bevorzugt ist die Sekundärhülse 20 derart ausgelegt, dass sie ungespannt die Ruhelage einnimmt, während im expandierten Zustand der dann elastisch gedehnte Einsatz 21 im Wesentlichen die Dicke der Sekundärhülse 20 einnimmt. Dann ergibt sich eine gleichmäßig runde Oberfläche der Sekundärhülse 20, was ermöglicht, selbst die empfindlichsten Folien einwandfrei zu wickeln, ohne dass sich nach der Entnahme der Wickelhülse 10 aus dem gestorbenen Wickel eine Störung im Sinn der Störzone 3 von Figur 1 ergibt. Besonders bevorzugt, d.h. für die Wicklung empfindlicher Rezepturen, ist das Material des Einsatzes 21 volumenkonstant elastisch, so dass es während der unter Pressung ausgeführten Wicklung eine ähnlich feste Unterlage für die zu wickelnde Folie bietet, wie dies bei der Sekundärhülse 20 ausserhalb des Einsatzes 21 der Fall ist.

[0035] Weiter ist es bevorzugt, dass der Einsatz 21 schraubenlinienförmig über die Länge der Sekundärhülse verläuft, wie dies in der Figur dargestellt ist. Dies unterstützt die schonende Wicklung: die aufzuwickelnde Folie gelangt einer Mantellinie entlang auf den entstehenden Wickel und wird dort durch den Wickelzug und in der Regel durch eine Andruckwalze an den Wickel angedrückt. Die Tendenz zur Ausbildung einer Störzone bei besonders empfindlichen Rezepturen ist wegen des unterschiedlichen (gegenüber Blech weicheren) Materials im Einsatz 21 (wenigstens theoretisch) noch gegeben, da dort die Folie aufgrund des Wickelzugs oder des Drucks der Andruckwalze immer noch etwas in den Wickel einfallen könnte. Bei einem schraubenlinienförmig verlaufenden Einsatz ist dies nicht der Fall, da die Andruckwalze neben dem Einsatz auf dem harten Material

der Sekundärhülse 20 läuft, also in den Wickel nicht mehr einfallen kann.

[0036] Bei einer weiteren, nicht dargestellten Ausführungsform ist es möglich, den Einsatz als flexibles Band vorzugsweise von der Dicke der Sekundärhülse 20 auszubilden. Dann ist das Band im expandierten Zustand gespannt und hängt im durchmessererverkleinerten Zustand lose zwischen den Kanten 21, 23. Bei noch einem weiteren Ausführungsbeispiel können in der Sekundärhülse zwei (oder mehr) Einsätze vorgesehen werden, mit der Folge, dass sich dann die Sekundärhülse nicht in der Art einer geschlitzten Hülse aufweiten lässt, sondern deren durch die Einsätze getrennte Abschnitte radial von einander weg (und gegen einander zu) bewegt werden können.

[0037] Der Fachmann kann durch Kombination der oben dargestellten, bevorzugten Merkmale eine Sekundärhülse für die Wicklung aller möglichen, also auch der anspruchsvollsten Folien herstellen, oder eine einfachere Sekundärhülse wählen, beispielsweise mit einem nicht volumenkonstanten Material im Einsatz 21 oder einem gerade verlaufenden Einsatz 21, mit der weniger anspruchsvollen Folien noch einwandfrei gewickelt werden können, so dass beim gestorbenen Wickel nach wie vor keine Störung in dessen innerem Bereich auftritt.

[0038] Es ist mit anderen Worten so, dass die erfindungsgemäße Sekundärhülse 20 ein Mittel darstellt, um die zu bewickelnde Oberfläche einer Wickelhülse 10 zwischen einem durchmessererverkleinerten Ruhezustand und einem expandierten Arbeitszustand zu verstellen, wobei die Wickeloberfläche im expandierten Zustand fugenlos ausgebildet und gegen den Betriebsdruck rundherum im Wesentlichen gleichmäßig formstabil gegen innen abgestützt ist, womit sich Störungen nicht mehr ausbilden können.

[0039] Figur 2 zeigt weiter drei Segmentschalen 30, 31, 32, die von der Sekundärhülse 21 umschlossen sind und auf Grund der Explosivdarstellung der Figur aus dieser herausragen. Die Segmentschalen 30 bis 32 wiederum ruhen auf einem als konischen Dorn 50 ausgebildeten Konus, der gemäss dem in der Figur eingezeichneten Pfeil von der linken Seite her zwischen die Segmentschalen 30 bis 32 eingefahren werden kann. Der Dorn 50 besitzt eine zentrisch axial verlaufende Bohrung 52, die erlaubt, ihn auf eine Wickelwelle eines Wicklers aufzustecken. Die Bohrung 52 bildet die Innenfläche der erfindungsgemässen Wickelhülse, so dass diese im Ergebnis bei gleichbleibendem Innendurchmesser den Durchmesser ihrer zu bewickelnden Oberfläche wie vorliegend beschrieben zwischen einem durchmessererverkleinerten Ruhezustand und einem expandierten Arbeitszustand zu verstellen kann. Die Segmentschalen 30 bis 32 selbst sind konisch ausgebildet, nehmen also über ihre Länge vom linken Ende her bis zum rechten Ende an Dicke zu. Allgemein gesprochen sind die Segmentschalen 30 bis 32 an demjenigen Ende von geringerer Dicke, an dem der konische Dorn 50 eingeführt wird. Die Aussenflächen 33 bis 35 der Segmentschalen 30 bis 32 liegen auf einem

gemeinsamen Zylindermantel, die Steigung der Innenflächen 36 bis 38 entspricht der Steigung der Aussenfläche 51 des Dorns 50, womit die Segmentschalen 30 bis 32 zum Dorn 50 gegengleich ausgebildet sind.

[0040] Dargestellt sind weiter die Stirnflächen 42 bis 44 am dickeren Ende der Segmentschalen 30 bis 32, während in Figur 3 an deren dünnerem Ende die Stirnflächen 45 bis 47 ersichtlich sind.

[0041] Die Länge der Segmentschalen 30 bis 32 soll mindestens der Länge der bewickelbaren Oberfläche der Wickelhülse 10 entsprechen, so dass die Sekundärhülse 20 über diese Länge einwandfrei gestützt ist. Die Länge des Dorns 50 entspricht bevorzugt (jedoch angesichts der Dicke der Segmentschalen 30 bis 32 nicht zwingend) ebenfalls der Länge der bewickelbaren Oberfläche der Wickelhülse 10, um die Segmentschalen 30 bis 32 im Betrieb einwandfrei zu stabilisieren.

[0042] In der Explosivdarstellung der Figur 2 entspricht die Lage der Segmentschalen 30 bis 32 und damit die Lage der Sekundärhülse 20 dem expandierten Arbeitszustand der Wickelhülse 20: die Segmentschalen sind von einander durch je einen Spalt 39 bis 41 getrennt, mit der Folge, dass sie gegen innen fallen können, wenn der Dorn 40 aus der Wickelhülse 10 herausgezogen wird, soweit, bis sich die Spalte 39 bis 41 schliessen und die Segmentschalen 30 bis 32 an einander anstossen. Dann schliesst sich die Sekundärhülse 20 aufgrund ihres federelastischen Materials ebenfalls, oder auch indem sich der elastische Einsatz 21 zusammenzieht, und gelangt mit reduziertem Durchmesser in ihren Ruhezustand (wie dies in Figur 5 b dargestellt ist). Der Fachmann wird den Spalt von für den konkreten Fall vorbestimmter Breite ausbilden, derart, dass das Verhältnis von Spaltbreite zur Durchmesserreduktion in Bezug auf die Baudicke der Wickelhülse oder der Verwendung eines Schlauchs 71 optimal genügt.

[0043] Der Dorn 50 ist in der in der Figur gezeigten Ausführungsform mit Führungsnocken 53 versehen, die beim Einfahren des Dorns 50 in die Segmentschalen 30 bis 32 in den Spalten 39 bis 41 laufen und so die Segmentschalen 30 bis 32 während der Verstellung des Durchmessers der Wickelhülse 10 in korrekter gegenseitiger Lage halten.

[0044] Dadurch ergibt sich eine Keilanordnung, bestehend aus dem Konus und den Segmentschalen 30 bis 32 derart, dass durch das vollständige Einführen des Dorns 40 in seine Betriebsposition die Wickelhülse 10 über die zusammenwirkenden Keilflächen in ihren expandierten Arbeitszustand gebracht wird, während durch das Herausziehen des Dorns 40 die Lage der Segmentschalen 30 bis 32 und damit auch der Sekundärhülse 20 verstellt wird, bis die Wickelhülse 10 in den durchmesser- verkleinerten Zustand gelangt.

[0045] In der Figur ist dargestellt, dass der sich schraubenlinienförmig über die Länge der Sekundärhülse 20 erstreckende Einsatz 21 vollständig auf der Segmentschale 32 aufliegt, mit dem Vorteil, dass er durch diese über seine ganze Länge gestützt ist. Entsprechend er-

reicht die Schraubenlinie weniger als einen Drittel einer vollen Umdrehung, da die Segmentschale angesichts der Spalte 39 bis 41 ebenfalls weniger als einen Drittel des zur Verfügung stehenden Umfangs einnimmt.

[0046] Werden nur zwei Segmentschalen verwendet, ergibt sich für die Schraubenlinie entsprechend weniger als ein halbe Umdrehung; bei mehr als drei Segmentschalen, beispielsweise vier, ergibt sich weniger als ein Viertel einer Umdrehung, und so fort.

[0047] Figur 3 zeigt die Segmentschalen 30 bis 32 in einer Ansicht mit Blick auf die Stirnflächen 45 bis 47 des dünneren Endes, d.h. von der Einschubseite des Dorns 50 her. Die Lage der Segmentschalen 30 bis 32 entspricht derjenigen von Figur 2. Dargestellt sind in der gezeigten Ausführungsform weiter zwei von drei an jeder der Segmentschalen 30 bis 32 vorgesehenen, sich nach innen erstreckende Rastnocken 48, 49, die ausgebildet sind, in eine Rastnut 53 (Figur 2) des Dorns 50 einzugreifen, so dass die betriebsfähige Endlage des eingefahrenen Dorns 50 definiert ist. In der Figur nicht dargestellt ist der zugehörige Dorn mit seiner Bohrung, die den Innendurchmesser der Hülse bildet.

[0048] Figur 4a zeigt einen fertig gestellten, noch lebenden Wickel 60, wie er gelagert wird, bis die im Wickel noch ablaufenden Veränderungen soweit abgeschlossen sind, dass die Wickelhülse 10 vom Wickel abgezogen werden kann, ohne dass der Wickel 60 dann noch Störungen ausbildet. Dargestellt ist eine Ansicht auf die rechte Seite der Wickelhülse 10 gemäss den Figuren 2 und 3.

[0049] Figur 4b zeigt den Wickel 60, dessen Wickelhülse 10 nach dem Ausfahren des zur Entlastung der Figur nicht dargestellten Dorns 60 im Durchmesser verkleinert worden ist, so dass die Wickelhülse vom Wickel 60 abgezogen werden kann.

[0050] Die Figur zeigt die Segmentschalen 30 bis 32 in einer Ansicht mit Blick auf die Stirnflächen 42 bis 44 des dickeren Endes her. Die Segmentschalen 30 bis 32 sind nach innen gefallen und stehen an ihren seitlichen Kanten auf einander auf. Entsprechend hat sich die Sekundärhülse 20 verengt und der Einsatz 21 zusammengezogen. Zwischen dem Wickel 60 und der Sekundärhülse 20 besteht nun ein Spalt 61, was das problemlose Abziehen der Wickelhülse 10 erlaubt, die anschliessend für eine nächste Wicklung verwendet wird. Der Wickel 60 kann problemlos bis zum Abtransport gelagert und für den Gebrauch vollständig und ohne Materialverlust abgewickelt werden.

[0051] Die Figuren 5a und 5b zeigen die zusammengesetzte Wickelhülse 10 im expandierten Zustand und im Ruhezustand, wobei die Wicklung der besseren Darstellung wegen weggelassen ist. Ebenso zeigt Figur 6 eine perspektivische Ansicht des Wickels 60 gemäss der Darstellung in Figur 4b.

[0052] Figur 7 zeigt eine weitere Ausführungsform einer Wickelhülse 70 gemäss der vorliegenden Erfindung. Anstelle einer Sekundärhülse 20 (Figuren 2 bis 6) ist ein dehnelastischer Schlauch 71 vorgesehen, der auf den

Segmentschalen 30 bis 32 aufliegt und die Spalten 39 bis 41 überdeckt und der mit seiner Aussenseite 72 die bewickelbare Oberfläche der Wickelhülse 70 bildet. Damit kann die Wickelhülse 70 vom durchmesserverkleinerten Ruhezustand bis zum expandierten Arbeitszustand aufgeweitet werden. Die bewickelbare Oberfläche der Wickelhülse 70 ist fugenlos, über den Spalten 39 bis 41 jedoch nicht gestützt und nur durch die Spannung im gedehnten Schlauch 71 in Form gehalten. Der Fachmann wird deshalb nur weniger empfindliche, aber doch eine Vielzahl von Rezepturen mit solch einer Wickelhülse 70 wickeln, da sich bei den entsprechenden Rezepturen der erfindungsgemässe Vorteil auch mit dieser Ausführungsform verwirklichen lässt. Bevorzugt wird ein 2 bis 8 mm dicker Schlauch aus Polyurethan verwendet, so dass sich ein genügend dehnbarer, über dem Spalt aber doch steifer Schlauch 71 mit abriebfester Oberfläche ergibt, wobei das Polyurethan den Vorteil besitzt, dass sich die Schlauchoberfläche bei eventuellen Verletzungen schliesst und nicht öffnet, was im Hinblick auf Störungen im Wickel 70 wünschenswert ist.

[0053] Hier kann der Fachmann auch eine zusätzliche, zwischen dem Schlauch 71 und den Segmentschalen 30 bis 32 angeordnete, über ihre Länge geschlitzte Hülse vorsehen, deren Länge mindestens der bewickelbaren Oberfläche entspricht, wobei der Schlitz bevorzugt schraubenlinienförmig ausgebildet ist und die Veränderung des Umfangs der Sekundärhülse zwischen dem Ruhezustand und dem expandierten Arbeitszustand erlaubt und wobei der Schlauch dann die Hülse umschliesst, im expandierten Arbeitszustand durch diese aufgeweitet ist und auf dieser aufliegt. Angesichts der Vielzahl von Rezepturen kann eine generelle Regel nicht angegeben werden, wann eine Wickelhülse 10 mit einer Sekundärhülse 20 verwendet werden muss, und wann eine Wickelhülse 70 mit einem Gummischlauch 71 noch genügt. Dies gilt auch für die bei einer Wickelhülse 70 zur Vermeidung von Störungen notwendigen Dicke des Gummischlauchs 71. Hier ist der Fachmann auf Versuche angewiesen. Einerseits wird er aus seinem Produktions Know-How besonders empfindliche Rezepturen kennen und bei diesen bevorzugt eine Wickelhülse 10 mit Sekundärhülse 20 einsetzen. Andererseits kann er für weniger empfindliche oder neue, noch unbekannte Rezepturen mit wenigen Versuchswicklungen feststellen, ob eine Wickelhülse 70 mit einem elastischen Schlauch 71 verträglich ist oder nicht. Gegebenenfalls lässt sich weiter die optimale Dicke des Schlauchs 71 ermitteln. Solche Versuche lohnen sich bei grosse Produktionsmengen (da die dann möglicherweise einsetzbaren Wickelhülsen 70 mit nur einem Schlauch billiger sind), während bei kleinen Chargen vorteilhafterweise auf jeden Fall Wickelhülsen 10 mit Sekundärhülsen 20 eingesetzt werden können.

[0054] Für die empfindlichsten Rezepturen kann es vorteilhaft sein, eine Wickelhülse 10 mit Sekundärhülse 20 zusätzlich mit einem elastischen Schlauch zu versehen, wobei dann der Schlauch die Sekundärhülse 20 um-

schliesst und die feinsten Unebenheiten im Bereich des Einsatzes 21 ausgleicht. Zusätzlich kann die Verwendung eines solchen Schlauchs erlauben, die Sekundärhülse 20 kostengünstig, d.h. mit einer gewissen Unebenheit im Bereich des Einsatzes zu fertigen. Wiederum kann der Fachmann bei Bedarf je nach Rezeptur und damit einhergehender Toleranz des Wickels gegenüber einer nicht vollständig gleichförmigen zu bewickelnden Oberfläche die für den konkreten Einsatz optimale Form einer erfindungsgemässen Wickelhülse bestimmen.

[0055] Fig. 8a zeigt einen Querschnitt durch eine zusätzliche, bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemässen Wickelhülse, wobei die Sekundärhülse 80 gegenüber den oben beispielsweise anhand der Figuren 2, 5a und 5b beschriebenen Sekundärhülse 20 modifiziert ist. Diese Sekundärhülse 80 kann damit die in Figur 2 gezeigte Sekundärhülse 20 ersetzen und beispielsweise zusammen mit der dort gezeigten Keilanordnung, (bestehend aus dem Konus 50 und den Segmentschalen 30 bis 32) verwendet werden.

[0056] Entsprechend zeigt die Figur 8a nur die modifizierte Sekundärhülse 80, nicht aber die dazu gehörende Keilanordnung mit dem Konus 50 und den Segmentschalen 30 bis 32.

[0057] Die Sekundärhülse 80 besteht aus einem schlauchförmigen Grundkörper 81 aus elastisch dehnbarem Material, vorzugsweise aus einem Kunststoff wie Polyurethan oder einem Gummi, wobei der Fachmann das im konkreten Fall anzuwendende Material leicht selbst bestimmen kann. Die äussere Oberfläche 82 des Grundkörpers 81 (welche hier zugleich die äussere Oberfläche der Sekundärhülse 80 selbst ist) bildet die zu bewickelnde Oberfläche der Wickelhülse, deren Bestandteil die Sekundärhülse 80 ist.

[0058] An der Innenseite des Grundkörpers 81, und damit an der Innenseite der Sekundärhülse 80, sind mindestens zwei, vorzugsweise drei oder auch mehr hier als Schalen 83 bis 85 ausgebildete Stützelemente eingeformt, die im in der Figur gezeigten expandierten Zustand im vorbestimmten Abstand zu einander liegen, der derart durch den Fachmann bemessen wird, dass der Durchmesser der Sekundärhülse im Ruhezustand klein genug ist, um die Hülse sicher aus dem Wickel abzuziehen. Diese als Schalen 83 bis 85 ausgebildeten Stützelemente erstrecken sich der Länge der Sekundärhülse 80 nach über mindestens die Länge der zu bewickelnden Oberfläche. Damit bilden die inneren Oberflächen 86 bis 88 der Schalen 83 bis 85 Abschnitte der inneren Oberfläche der Sekundärhülse 80.

[0059] Diese Konfiguration erlaubt, eine Sekundärhülse 80 auf die eingefahrenen Segmentschalen 30 bis 32 einer Keilanordnung (s. Figur 2) aufzustecken, wobei dann beim Einfahren des Dorns 50 (Figur 2) der Grundkörper 81 und damit die Sekundärhülse 80 im Umfang elastisch gedehnt wird, so dass sich deren Durchmesser vergrössert. Dabei wird die Sekundärhülse derart auf die Keilanordnung aufgesteckt, dass die Stützschaalen 83 bis 85 über den durch die Segmentschalen 30 bis 32 gebil-

deten Spalten 39 bis 41 (Figur 2) liegen und diese damit abdecken. Jeder der Stützschaalen 83 bis 85 ist damit ein Spalt 39 bis 41 zugeordnet. Umgekehrt liegen dann die Stege 89 bis 91 des Grundkörpers 81 auf den Segment-schaalen 30 bis 32 auf. Es ergibt sich, dass dann praktisch die gesamte äussere Oberfläche 82 der Sekundärhülse 80 sicher abgestützt ist, einmal über die harten Stützschaalen 83 bis 85, und dann über die Stege 89 bis 91. Damit sind die Spalte 39 bis 41 sicher überbrückt und ein einwandfreier Wickel herstellbar. Für das Wickelergebnis vernachlässigbar sind die kleinen Spalte 91, 91' bis 93, 93', die sich bei der Expansion des elastischen Grundkörpers 81 gegenüber den im Umfang nicht oder kaum expandierenden Stützschaalen 83 bis 85 bilden.

[0060] Bestimmungsgemäss weisen die Stützschaalen 83 bis 85 ein Material auf, das härter ist als dasjenige des dehnbaren Grundkörpers 81, (dessen Dehnbarkeit die Veränderung der Umfangslänge zwischen dem Ruhezustand und dem Arbeitszustand erlaubt), so dass sie ihre Funktion als über den Spalten 39 bis 41 (Figur 2) liegenden Stützplatten erfüllen können. Bevorzugt bestehen die Stützschaalen 83 bis 85 aus einem Blech oder einem glasfaserverstärkten Kunststoff. Zu beachten ist auch hier, dass sich eine einfache Regel für die Härte der Stützschaalen 83 bis 85 nicht geben lässt, da diese von der Rezeptur der zu wickelnden Folie abhängt: je empfindlicher die Rezeptur, desto härter bzw. biegesteifer müssen die Stützschaalen sein.

[0061] Figur 8b zeigt eine Ausführungsform einer Sekundärhülse 80' bei der die Stützschaalen 83 bis 85 vollständig in den dehnbaren Grundkörper 81' eingelassen und von diesem umschlossen sind. Immer jedoch liegen die Stützschaalen 83 bis 85 im expandierten Zustand der Wickelhülse Seite an Seite im Abstand zu einander und sind gegenüber den radial ausfahrbaren Segmentschaalen derart angeordnet, dass jeder Zwischenraum zwischen den radial ausfahrbaren Segmentschaalen von einer zugeordneten Stützschaale 83 bis 85 überdeckt ist.

[0062] Diese Anordnung bietet den Vorteil, dass die im Inneren des Grundkörpers liegenden Stützschaalen 83 bis 85 in dieser fest verankert sind und deshalb für eine weiter bevorzugte Ausführungsform einer Stützschaale besonders geeignet ist:

Weisen die Stützschaalen einen mittleren Bereich auf, der zwischen den Längskanten der Stützschaalen liegt und die grösste Dicke aufweist, während sich die Stützschaalen gegen die Längskanten hin verjüngen, bewirkt dies einen besonders sanften und gleichförmigen Übergang zwischen den Zonen ohne Stützschaalen des Grundkörpers und den Zonen, in denen Stützschaalen vorhanden sind, mit der Folge, dass die Wicklung besonders gleichförmig erfolgt.

[0063] Figur 9 zeigt eine Ansicht der Sekundärhülse 80 von Figur 8. Dargestellt ist, dass die Stützschaalen schraubenlinienförmig der Innenseite der Sekundärhülse 80 entlang verlaufen. Diese Schraubenlinie dient dem-

selben Zweck wie die Schraubenlinie des Einsatzes 21 einer Sekundärhülse 20: eine Andruckwalze eines Wicklers kann dann am Ort der Stege 89 bis 91 nicht in das etwas weichere Material einsinken. Entsprechend besitzt die Schraubenlinie in Abhängigkeit von der Anzahl der verwendeten Stützschaalen dieselben Dimensionen, wie sie anhand des Einsatzes 21 dargelegt sind.

[0064] Figur 10 zeigt einen Querschnitt durch eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemässen Wickelhülse 100, mit einer Primärhülse 101 aus beispielsweise Metall (oder einem Kunststoff wie beispielsweise CFK), die auf einer Wickelwelle eines konventionellen Wicklers in der üblichen Art aufgespannt werden kann. Auf der Primärhülse ist ein als Hohlzylinder ausgebildetes, pneumatisches Element 102 vorgesehen, das sich der bewickelbaren Oberfläche der Wickelhülse entlang erstreckt und bevorzugt mit seiner Aussenfläche 103 die bewickelbare Oberfläche bildet. Mit der Primärhülse 101 verbundene Rippen 104 halten die Aussenfläche trotz des in den durch die Rippen 104 gebildeten Kammern 105 im wesentlichen zylindrisch. Die Rippen 104 weisen Öffnungen 105 auf, durch die ein über eine Zuleitung 106 eingebrachtes Fluid in alle Kammern 108 unter Druckausgleich strömen kann. Unter Betriebsdruck weitet sich das pneumatische Element auf und bildet eine fugenlose expandierte zu bewickelnde Oberfläche. Wird der Druck abgelassen, fällt die Oberfläche 103 des pneumatischen Elements 102 ein, so dass die Wickelhülse 100 aus dem gestorbenen Wickel abgezogen werden kann.

[0065] Bevorzugt besteht das pneumatische Element aus einem Schlauch aus Polyurethan, der randseitig an der Primärhülse 101 an vulkanisiert ist oder durch Briden festgehalten wird. In diesem Fall kann es vorteilhaft sein, luftdichte, eventuell dehnbare, ringförmige Säcke in die Kammern 105 einzulegen, so dass die randseitige Befestigung des Schlauchs nur den mechanischen Anforderungen genügen muss.

[0066] Bei einer weiteren Ausführungsform wird die Aussenfläche 103 des pneumatischen Element 102 mit einem Schlauch aus einem nicht dehnbaren Gewebe wie beispielsweise einem Polyester- oder Glasfasergewebe umschlossen, das im expandierten Zustand der Wickelwelle 100 gespannt ist und aufgrund seiner Form verhindert, dass sich das elastische Material des pneumatischen Elements aufgrund des Innendrucks in der Mitte der Wickelhülse 100 aufwölbt. Solche Gewebe haben aufgrund der starken Gewebefasern in der Regel eine unebene Oberfläche. Entsprechend kann dann über den Gewebeschlauch noch ein dünner Gummischlauch aus PUR gezogen werden, der die durch die Fasern verursachten Unebenheiten ausgleicht und eine einwandfrei glatte, zu bewickelnde Oberfläche bereitstellt.

Patentansprüche

1. Auf eine Wickelwelle aufsteckbare Wickelhülse für die Wicklung einer endlosen, flexiblen Kunststoff-

- bahn zu einem Wickel (10, 60, 70), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wickelhülse Mittel aufweist, um bei gleichbleibendem Innendurchmesser den Durchmesser ihrer zu bewickelnden Oberfläche zwischen einem durchmessererverkleinerten Ruhezustand und einem expandierten Arbeitszustand zu verstellen, wobei die Wickeloberfläche im expandierten Zustand fugenlos ausgebildet und gegen den Betriebsdruck rundherum im Wesentlichen gleichmässig formstabil gegen innen abgestützt ist.
2. Wickelhülse nach Anspruch 1, wobei die Mittel eine im Umfang elastisch dehnbare Sekundärhülse (80) aufweisen, deren äussere Oberfläche (81) die zu bewickelnde Oberfläche der Wickelhülse bildet, und wobei an deren Innenseite längs an ihr über mindestens die Länge der zu bewickelnden Oberfläche verlaufende Stützelemente eingeformt sind, die im expandierten Arbeitszustand im vorbestimmten Abstand zueinander liegen.
 3. Wickelhülse nach Anspruch 2, wobei die Stützelemente als Schalen (83 bis 85) ausgebildet sind, deren innere Oberfläche Abschnitte der inneren Oberfläche der Sekundärhülse (80) bilden und wobei die Schalen (83 bis 85) vorzugsweise schraubenlinienförmig der Innenseite der Sekundärhülse (80) entlang verlaufen.
 4. Wickelhülse nach Anspruch 2 oder 3, wobei die Sekundärhülse (80) aus einem elastisch dehnbaren Material, vorzugsweise Kunststoff wie Polyurethan oder Gummi besteht, dessen Dehnbarkeit die Veränderung der Umfangslänge zwischen dem Ruhezustand und dem Arbeitszustand erlaubt.
 5. Wickelhülse nach Anspruch 4, wobei die Stützelemente (83 bis 85) ein Material aufweisen, das härter ist als das dehnbare Material der Sekundärhülse (80), und vorzugsweise aus einem Blech oder glasfaserverstärktem Kunststoff bestehen.
 6. Wickelhülse nach Anspruch 1, wobei die Mittel eine im Durchmesser elastisch aufweitbare Sekundärhülse (20) aufweisen, deren Länge mindestens der bewickelbaren Oberfläche entspricht, und die über ihre Länge mindestens einen Einsatz (21) aufweist, der die Veränderung der Länge des Umfangs der Sekundärhülse (20) zwischen dem Ruhezustand und dem expandierten Arbeitszustand erlaubt und im expandierten Zustand im Wesentlichen die Dicke der Sekundärhülse (20) aufweist.
 7. Wickelhülse nach Anspruch 6, wobei der Einsatz (21) schraubenlinienförmig über die Länge der Sekundärhülse (20) verläuft und die Schraubenlinie im Bereich der bewickelbaren Oberfläche weniger als eine halbe, bevorzugt weniger als einen Drittel, besonders bevorzugt weniger als einen Viertel einer vollen Umdrehung erreicht.
 8. Wickelhülse nach Anspruch 6 oder 7, wobei das Material des Einsatzes elastisch und bevorzugt volumenkonstant elastisch verformbar ist.
 9. Wickelhülse nach einem der Ansprüche 6 bis 8, wobei die Sekundärhülse (20) eine harte Oberfläche aufweist und vorzugsweise aus einem Blech, besonders bevorzugt aus einem Stahlblech besteht.
 10. Wickelhülse nach Anspruch 1, wobei die Mittel eine Keilanordnung mit einem Konus (50) und mindestens zwei, bevorzugt mindestens drei, zum Konus (50) gegengleich ausgebildete Segmentschalen (30 bis 32) aufweisen, die derart ausgebildet sind, dass die Aussenflächen der auf dem Konus (50) betriebsfähig aufliegenden Segmentschalen (30 bis 32) auf einem gemeinsamen Zylindermantel liegen und zwischen sich je einen Spalt (39 bis 41) von vorbestimmter Breite einschliessen, wobei die Länge der Segmentschalen (30 bis 32) und bevorzugt diejenige des Konus (50) mindestens der Länge der bewickelbaren Oberfläche der Wickelhülse entspricht und der Konus (50) eine zentrisch axial verlaufende Bohrung (52) aufweist, die erlaubt, ihn auf eine Wickelwelle aufzustecken.
 11. Wickelhülse nach Anspruch 2 und 10 oder 6 und 10, wobei die Sekundärhülse (20) auf den Segmentschalen (30 bis 32) positioniert ist, derart, dass die Stützelemente je einen zugeordneten Spalt (39 bis 41) überdecken oder der mindestens eine Einsatz (21) vollständig auf einer der Segmentschalen (30 bis 32) ruht.
 12. Wickelhülse nach Anspruch 1, wobei die Mittel ein als Hohlzylinder ausgebildetes, konzentrisch zur Längsachse der Wickelhülse (100) angeordnetes, pneumatisches Element vorgesehen ist, das sich der bewickelbaren Oberfläche der Wickelhülse entlang erstreckt, bevorzugt mit seiner Aussenfläche (103) die bewickelbare Oberfläche bildet und unter Betriebsdruck die Wickelhülse in den expandierten Arbeitszustand erweitert, wobei in druckentlastetem Zustand des pneumatischen Elements die Wickelhülse den durchmessererverkleinerten Ruhezustand einnimmt.
 13. Wickelhülse nach Anspruch 12, wobei das pneumatische Element innere, umlaufende Rippen (104) aufweist, die dessen maximalen Aussendurchmesser vorbestimmt beschränken, und wobei bevorzugt ein Schlauch aus flexiblem, nicht dehnbarem Gewebe auf der Aussenseite des pneumatischen Elements vorgesehen ist, der im expandierten Zustand des pneumatischen Elements dieses eng umfasst.

und in zylindrischer Form hält.

14. Wickelhülse nach Anspruch 1, wobei die Mittel einen aus einem elastischen Material, vorzugsweise Polyurethan bestehenden Schlauch (71) aufweisen, dessen äussere Oberfläche (72) die bewickelbare Oberfläche bildet, wobei das elastische Material derart dehnbar ist, dass der Schlauch (72) vom durchmesser-
serverkleinerten Ruhezustand bis zum expandierten Arbeitszustand aufgeweitet werden kann.
15. Wickelhülse nach Anspruch 10 und 14, wobei der Schlauch (71) die Segmentschalen (30 bis 32) umschliesst und im expandierten Arbeitszustand durch diese aufgeweitet auf diesen aufliegt.
16. Wickelhülse nach Anspruch 14, wobei die Mittel eine im Durchmesser aufweitbare, über ihre Länge geschlitzte Sekundärhülse (20) aufweisen, deren Länge mindestens der bewickelbaren Oberfläche entspricht, wobei der Schlitz bevorzugt schraubenlinienförmig ausgebildet ist und die Veränderung des Umfangs der Sekundärhülse (20) zwischen dem Ruhezustand und dem expandierten Arbeitszustand erlaubt und wobei der Schlauch die Sekundärhülse (20) umschliesst, im expandierten Arbeitszustand durch diese aufgeweitet ist und auf dieser aufliegt.
17. Wickelhülse nach Anspruch 2, 6 und 10, wobei der Schlauch die Sekundärhülse (20) umschliesst, die wiederum auf den Segmentschalen (30 bis 32) aufliegt.
18. Wickelhülse nach Anspruch 2, wobei die Stützelemente als Stützschalen ausgebildet sind, die im Inneren der Wickelwellenhülse auf einem gemeinsamen Durchmesser zwischen der zu bewickelnden Oberfläche und deren innerer Oberfläche verlaufen und im expandierten Zustand der Wickelwelle Seite an Seite im Abstand zu einander liegen, und wobei die Stützschalen gegenüber den radial ausfahrbaren Segmenten derart angeordnet sind, dass jeder Zwischenraum zwischen den radial ausfahrbaren Segmenten von einer zugeordneten Stützschale überdeckt ist.
19. Wickelhülse nach Anspruch 18, wobei die Stützschalen sich von einem mittleren Bereich zwischen den Längskanten gegen diese hin verjüngen.

Claims

1. A winding sleeve that can be placed onto a winding shaft for the purpose of winding a continuous flexible plastic web to form a wound roll (10, 60, 70), **characterised in that**, the winding sleeve has means to adjust the diameter of its surface on which winding

takes place between a non-operational state with a reduced diameter, and an expanded operational state, while its inner diameter remains constant, wherein the surface on which winding takes place in the expanded state is designed seamlessly, and is supported around its periphery against the internal operating pressure in an essentially uniform and dimensionally stable manner.

2. The winding sleeve in accordance with Claim 1, wherein the means have a secondary sleeve (80) that can be elastically expanded over its periphery, the outer surface (81) of which forms the surface of the winding sleeve on which winding takes place, and wherein support elements are formed on its inner face, running longitudinally on the latter over at least the length of the surface on which winding takes place; in the expanded operational state these are located at predetermined separation distances from one another.
3. The winding sleeve in accordance with Claim 2, wherein the supporting elements are designed as shells (83 to 85), the inner surfaces of which form sections of the inner surface of the secondary sleeve (80), and wherein the shells (83 to 85) preferably run helically along the inner face of the secondary sleeve (80).
4. The winding sleeve in accordance with Claim 2 or 3, wherein the secondary sleeve (80) consists of an elastically expandable material, preferably a plastic such as polyurethane or rubber, whose ability to expand allows the alteration of the peripheral length between the non-operational state and the operational state.
5. The winding sleeve in accordance with Claim 4, wherein the supporting elements (83 to 85) have a material that is harder than the expandable material of the secondary sleeve (80), and preferably consist of sheet metal or a glass fibre-reinforced plastic.
6. The winding sleeve in accordance with Claim 1, wherein the means have a secondary sleeve (20) the diameter of which can be elastically expanded, the length of which corresponds at least to that of the surface on which winding takes place, and which over its length has at least one insert (21), which allows the alteration of the length of the periphery of the secondary sleeve (20) between the non-operational state and the expanded operational state, and in the expanded state has essentially the thickness of the secondary sleeve (20) .
7. The winding sleeve in accordance with Claim 6, wherein the insert (21) runs helically over the length of the secondary sleeve (20), and the helical line in

the region of the surface on which winding can take place achieves less than a half, preferably less than a third, particularly preferably less than a quarter, of a full revolution.

8. The winding sleeve in accordance with Claim 6 or 7, wherein the material of the insert is elastic and can preferably be elastically deformed at a constant volume.
9. The winding sleeve in accordance with one of the Claims 6 to 8, wherein the secondary sleeve (20) has a hard surface and preferably consists of a sheet metal, particularly preferably a steel sheet.
10. The winding sleeve in accordance with Claim 1, wherein the means have a wedge arrangement with a cone (50) and at least two, preferably at least three, segment shells (30 to 32), designed in an inverted manner relative to the cone (50); the shells are designed such that the outer surfaces of the segment shells (30 to 32), which are located on the cone (50) in an operationally-ready state, are located on a common cylindrical liner, and which in each case include a gap (39 to 41) of a predetermined width, wherein the length of the segment shells (30 to 32) and preferably that of the cone (50) corresponds at least to the length of the surface of the winding sleeve on which winding can take place, and the cone (50) has a central axially running bore (52), which enables it to be placed onto a winding shaft.
11. The winding sleeve in accordance with Claims 2 and 10, or Claims 6 and 10, wherein the secondary sleeve (20) is positioned on the segment shells (30 to 32) such that the supporting elements in each case cover an associated gap (39 to 41), or the at least one insert (21) rests completely on one of the segment shells (30 to 32).
12. The winding sleeve in accordance with Claim 1, wherein the means are provided as a pneumatic element, designed as a hollow cylinder, and arranged concentrically with the longitudinal axis of the winding sleeve (100); the pneumatic element extends along the surface of the winding sleeve on which winding can take place, preferably forms with its outer surface (103) the surface on which winding can take place, and under operating pressure expands the winding sleeve into the expanded operational state, wherein in a depressurised state of the pneumatic element the winding sleeve assumes the non-operational state with a reduced diameter.
13. The winding sleeve in accordance with Claim 12, wherein the pneumatic element has inner, peripheral ribs (104), which limit its maximum outer diameter in a predetermined manner, and wherein a tube of a

flexible, non-expandable fabric is provided on the outer face of the pneumatic element, which in the expanded state of the pneumatic element closely surrounds the latter and maintains it in a cylindrical shape.

14. The winding sleeve in accordance with Claim 1, wherein the means have a tube (71) consisting of an elastic material, preferably polyurethane, the outer surface (72) of which forms the surface of the winding sleeve on which winding can take place, wherein the elastic material is expandable such that the tube (72) can be widened from its non-operational state of reduced diameter up to an expanded operational state.
15. The winding sleeve in accordance with Claims 10 and 14, wherein the tube (71) encloses the segment shells (30 to 32) and in the expanded operational state, widened by means of the latter, is located on the latter.
16. The winding sleeve in accordance with Claim 14, wherein the means have a secondary sleeve (20) that can be widened in diameter and is slit over its length, the length of the secondary sleeve corresponds at least to that of the surface on which winding can take place, wherein the slit is preferably of helical design, and allows the alteration of the periphery of the secondary sleeve (20) between the non-operational state and the expanded operational state, and wherein the tube encloses the secondary sleeve (20), in the expanded operational state is widened by means of the latter, and is located on the latter.
17. The winding sleeve in accordance with Claims 2, 6 and 10, wherein the tube encloses the secondary sleeve (20), which in turn is located on the segment shells (30 to 32).
18. The winding sleeve in accordance with Claim 2, wherein the supporting elements are designed as supporting shells, which run in the interior of the winding shaft sleeve on a common diameter between the surface on which winding takes place and its inner surface, and in the expanded state of the winding shaft are located side-by-side with a separation distance from one another, and wherein the supporting shells are arranged relative to the radially outwardly traversable segments such that each intermediate space between the radially outwardly traversable segments is covered by an associated supporting shell.
19. The winding sleeve in accordance with Claim 18, wherein the supporting shells taper from a central region between the longitudinal edges relative to the latter.

Revendications

1. Tube d'enroulement pouvant être fiché sur un arbre d'enroulement pour enrouler une bande continue de plastique souple en un rouleau (10, 60, 70), **caractérisé en ce que** le tube d'enroulement présente des moyens pour permuter sa surface d'enroulement entre un état de repos réduisant le diamètre et un état opérationnel dilaté alors que le diamètre intérieur reste constant, la surface d'enroulement ayant, en état dilaté, une conformation sans jointures et étant soutenue régulièrement tout autour sensiblement en gardant une forme stable par rapport à l'intérieur à l'inverse de la pression de fonctionnement. 5
2. Tube d'enroulement selon la revendication 1, dans lequel les moyens présentent un tube secondaire (80) à circonférence élastiquement extensible, dont la surface extérieure (81) constitue la surface d'enroulement du tube d'enroulement et sur la face intérieure duquel des éléments d'appui s'étendant sur au moins sur la longueur de la surface d'enroulement sont formés, ces éléments d'appui se trouvant à une distance prédéfinie les uns des autres en état opérationnel dilaté. 10
3. Tube d'enroulement selon la revendication 2, dans lequel les éléments d'appui se présentent sous forme de coupes (83 à 85) dont la surface intérieure constitue des sections de la surface intérieure du tube secondaire (80) et les coupes (83 à 85) s'étendent de préférence en forme de ligne hélicoïdale le long de la face intérieure du tube secondaire (80). 15
4. Tube d'enroulement selon la revendication 2 ou 3, dans lequel le tube secondaire (80) est composé d'un matériau élastiquement extensible, de préférence du plastique comme du polyuréthane ou du caoutchouc, dont l'extensibilité permet la permutation de la longueur circonférentielle entre l'état de repos et l'état opérationnel. 20
5. Tube d'enroulement selon la revendication 4, dans lequel les éléments d'appui (83 à 85) contiennent un matériau qui est plus dur que le matériau extensible du tube secondaire (80) et sont composés de préférence d'une tôle ou de plastique renforcé aux fibres. 25
6. Tube d'enroulement selon la revendication 1, dans lequel les moyens présentent un tube secondaire (20) à diamètre élastiquement expansible dont la longueur équivaut au moins à la surface d'enroulement potentiel et qui présente sur sa longueur au moins un insert (21) qui permet la permutation de la longueur de la circonférence du tube secondaire (20) entre l'état de repos et l'état opérationnel dilaté et a, en état dilaté, sensiblement l'épaisseur du tube se- 30
7. Tube d'enroulement selon la revendication 6, dans lequel l'insert (21) s'étend en forme de ligne hélicoïdale sur la longueur du tube secondaire (20) et la ligne hélicoïdale atteint, au niveau de la surface d'enroulement potentiel, moins d'une moitié, de préférence moins d'un tiers, très préférentiellement moins d'un quart, d'une rotation complète. 35
8. Tube d'enroulement selon la revendication 6 ou 7, dans lequel le matériau de l'insert est déformable élastiquement et de préférence déformable élastiquement à volume constant. 40
9. Tube d'enroulement selon une des revendications 6 à 8, dans lequel le tube secondaire (20) présente une surface dure et est composé de préférence d'une tôle, très préférentiellement d'une tôle d'acier. 45
10. Tube d'enroulement selon la revendication 1, dans lequel les moyens présentent un dispositif conique pourvu d'un cône (50) et au moins deux, de préférence au moins trois, coupes segmentaires (30 à 32) diamétralement opposées au cône (50) qui sont réalisées de manière à ce que les surfaces extérieures des coupes segmentaires (30 à 32) reposant sur le cône (50) se situent sur une chemise cylindrique commune et circonscrivent chaque fois entre elles un intervalle (39 à 41) de largeur prédéfinie, la longueur des coupes segmentaires (30 à 32) et de préférence celle du cône (50) équivalant au moins à la longueur de la surface d'enroulement potentiel du tube d'enroulement et le cône (50) présentant un trou (52) s'étendant axialement au centre et qui permet de le ficher sur un arbre d'enroulement. 50
11. Tube d'enroulement selon les revendications 2 et 10 ou 6 et 10, dans lequel le tube secondaire (20) est positionné sur les coupes segmentaires (30 à 32) de manière à ce que les éléments d'appui recouvrent chacun un intervalle (39 à 41) qui leur est affecté ou à ce que l'au moins un insert (21) repose entièrement sur une des coupes segmentaires (30 à 32). 55
12. Tube d'enroulement selon la revendication 1, dans lequel les moyens comprennent un élément pneumatique se présentant sous forme d'un cylindre creux et disposé concentriquement par rapport à l'axe longitudinal du tube d'enroulement (100) et qui s'étend le long de la surface d'enroulement potentiel du tube d'enroulement, constitue de préférence la surface d'enroulement potentiel par sa surface extérieure (103) et évase sous pression de fonctionnement le tube d'enroulement jusqu'à l'état opérationnel dilaté, le tube d'enroulement se mettant, en état hors pression de l'élément pneumatique, en état de repos avec un diamètre réduit.

13. Tube d'enroulement selon la revendication 12, dans lequel l'élément pneumatique présente des nervures périphériques internes (104) qui limitent son diamètre intérieur maximal de manière prédéfinie et il est prévu de préférence sur la face extérieure de l'élément pneumatique un tuyau en tissu souple et non extensible qui, en état dilaté de l'élément pneumatique, entoure étroitement celui-ci et lui garde sa forme cylindrique. 5
10
14. Tube d'enroulement selon la revendication 1, dans lequel les moyens présentent un tuyau (71) composé de matériau élastique, de préférence du polyuréthane, dont la surface extérieure (72) constitue la surface d'enroulement potentiel, le matériau élastique étant extensible de manière à ce que le tuyau (72) puisse être passé de l'état de repos à diamètre réduit à l'état opérationnel dilaté. 15
15. Tube d'enroulement selon les revendications 10 et 14, dans lequel le tuyau (71) entoure les coupes segmentaires (30 à 32) et, à l'état dilaté, repose à l'état évasé sur celles-ci. 20
16. Tube d'enroulement selon la revendication 14, dans lequel les moyens présentent un tube secondaire (20) à diamètre expansible et fendu en longueur, dont la longueur équivaut au moins à la surface d'enroulement potentiel, la fente étant de préférence réalisée en forme de ligne hélicoïdale et permettant la permutation de la circonférence du tube secondaire (20) entre l'état de repos et l'état opérationnel dilaté et le tuyau entourant le tube secondaire (20), étant évasé par celui-ci à l'état opérationnel dilaté et reposant sur celui-ci. 25
30
35
17. Tube d'enroulement selon les revendications 2, 6 et 10, dans lequel le tuyau entoure le tube secondaire (20) qui repose à son tour sur les coupes segmentaires (30 à 32). 40
18. Tube d'enroulement selon la revendication 2, dans lequel les éléments d'appui sont réalisés sous forme de coupes d'appui qui s'étendent à l'intérieur du tube de l'arbre d'enroulement sur un diamètre commun entre la surface d'enroulement potentiel et sa surface intérieure et reposent face à face et à distance les unes des autres en état dilaté de l'arbre d'enroulement, et les coupes d'appui sont disposées par rapport aux segments pouvant être sortis radialement de manière à ce que chaque intervalle entre les segments pouvant être sortis radialement et une coupe d'appui associée soit recouvert. 45
50
19. Tube d'enroulement selon la revendication 18, dans lequel les coupes d'appui se rétrécissent depuis une partie centrale entre les arêtes longitudinales et en direction de celles-ci. 55

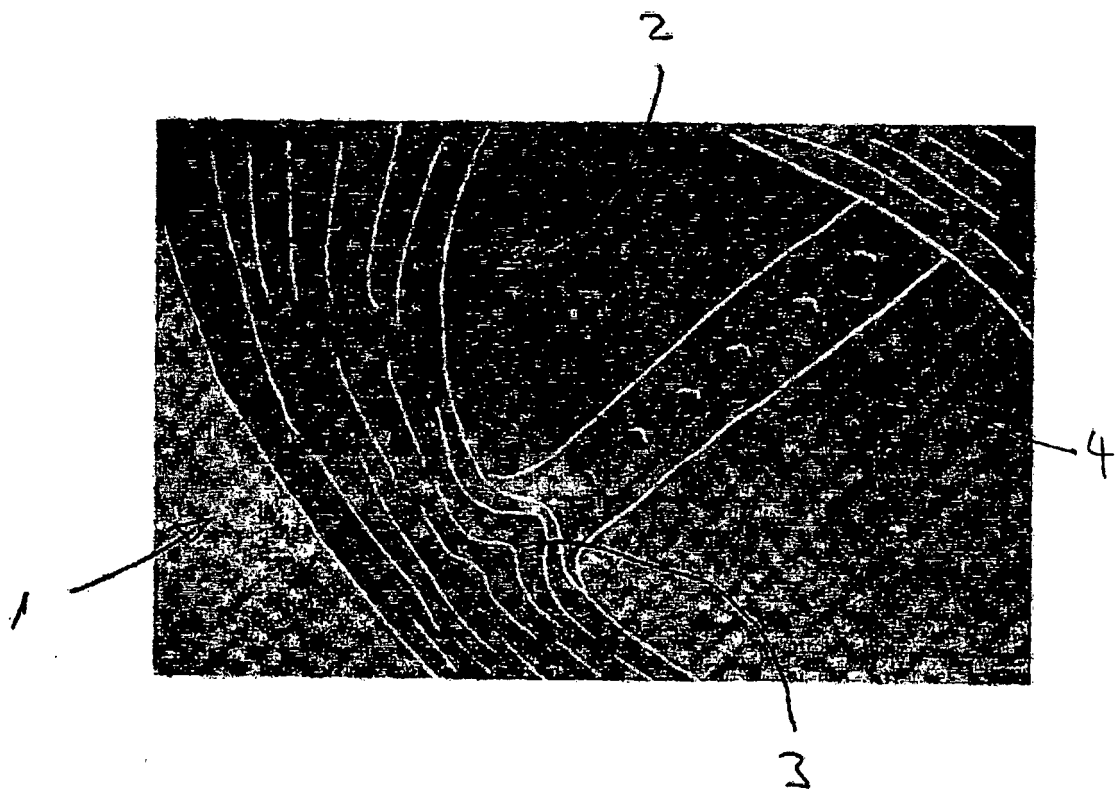
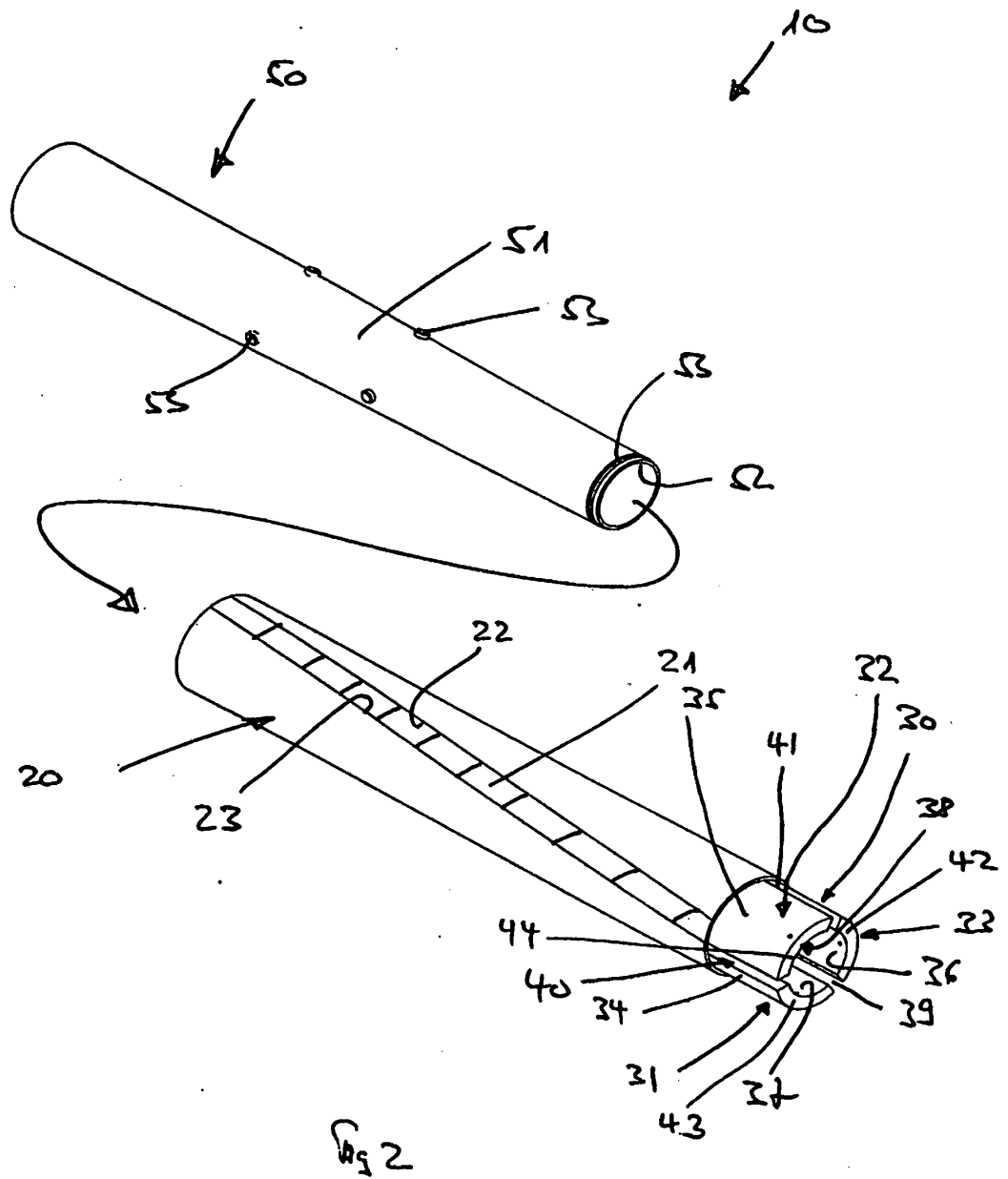


Fig 1



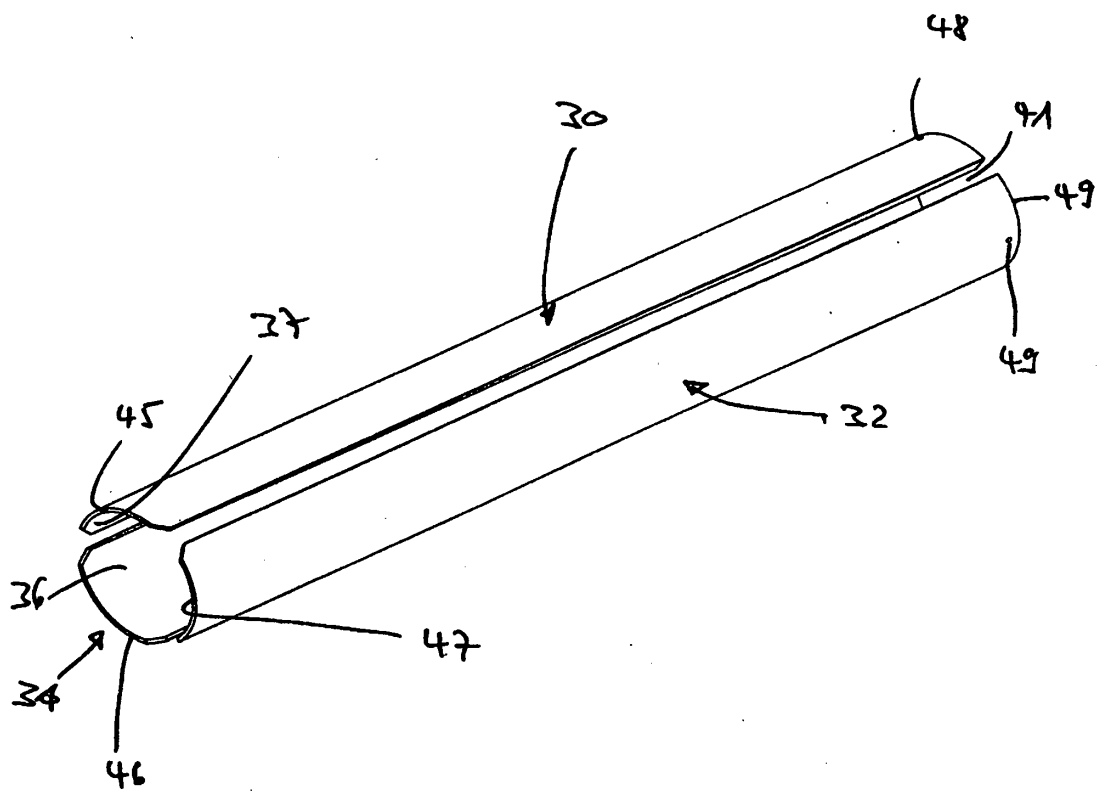
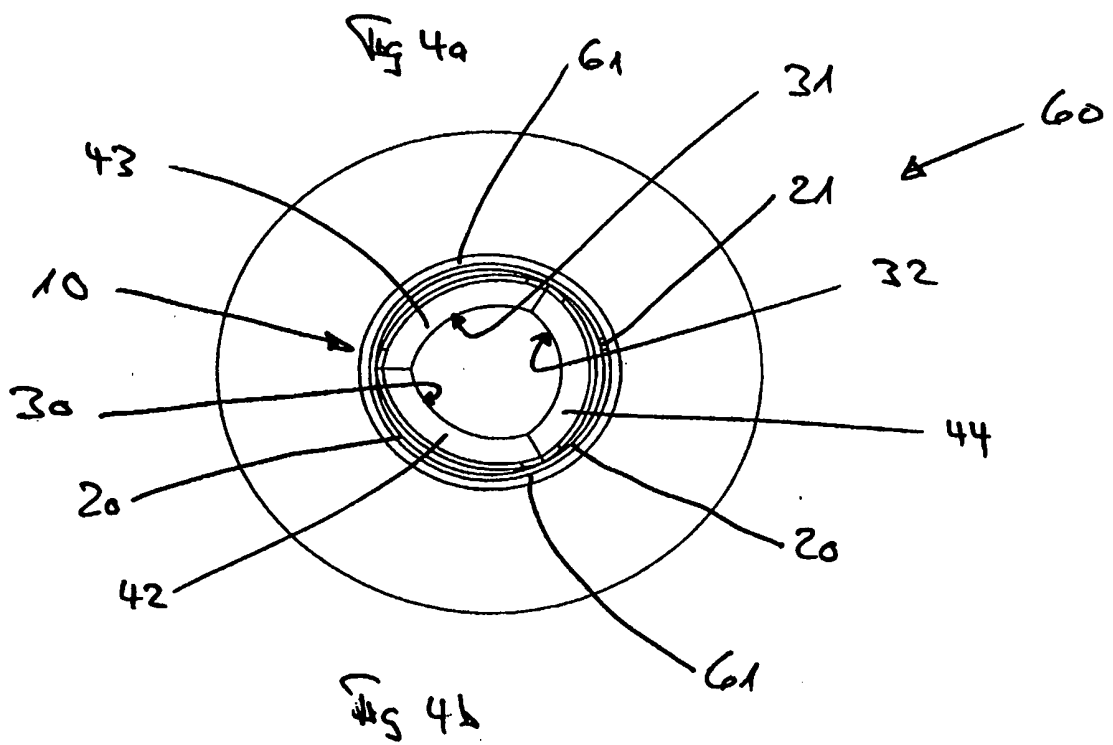
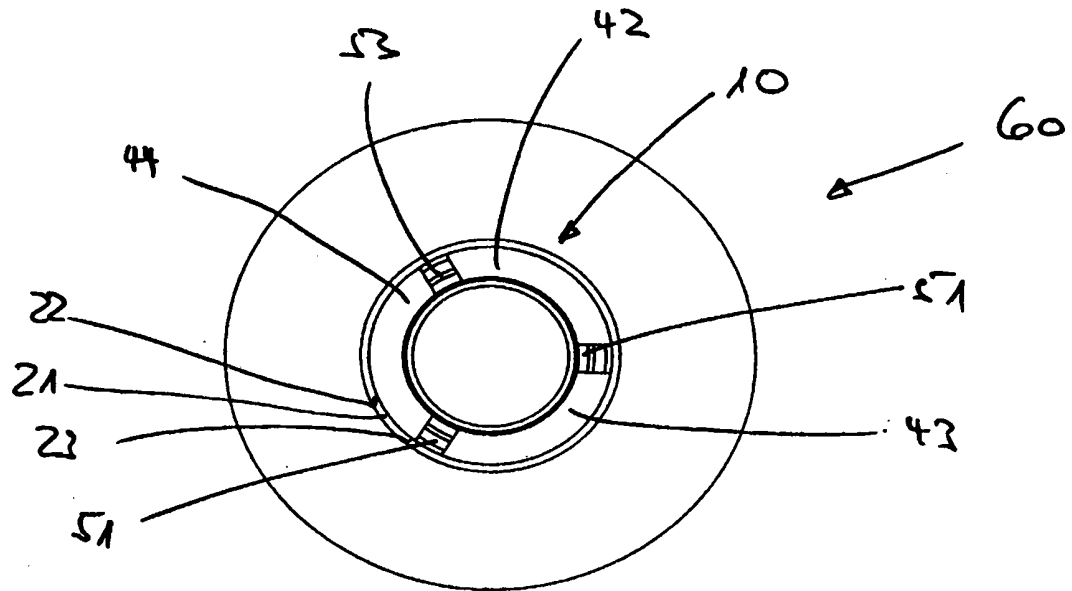
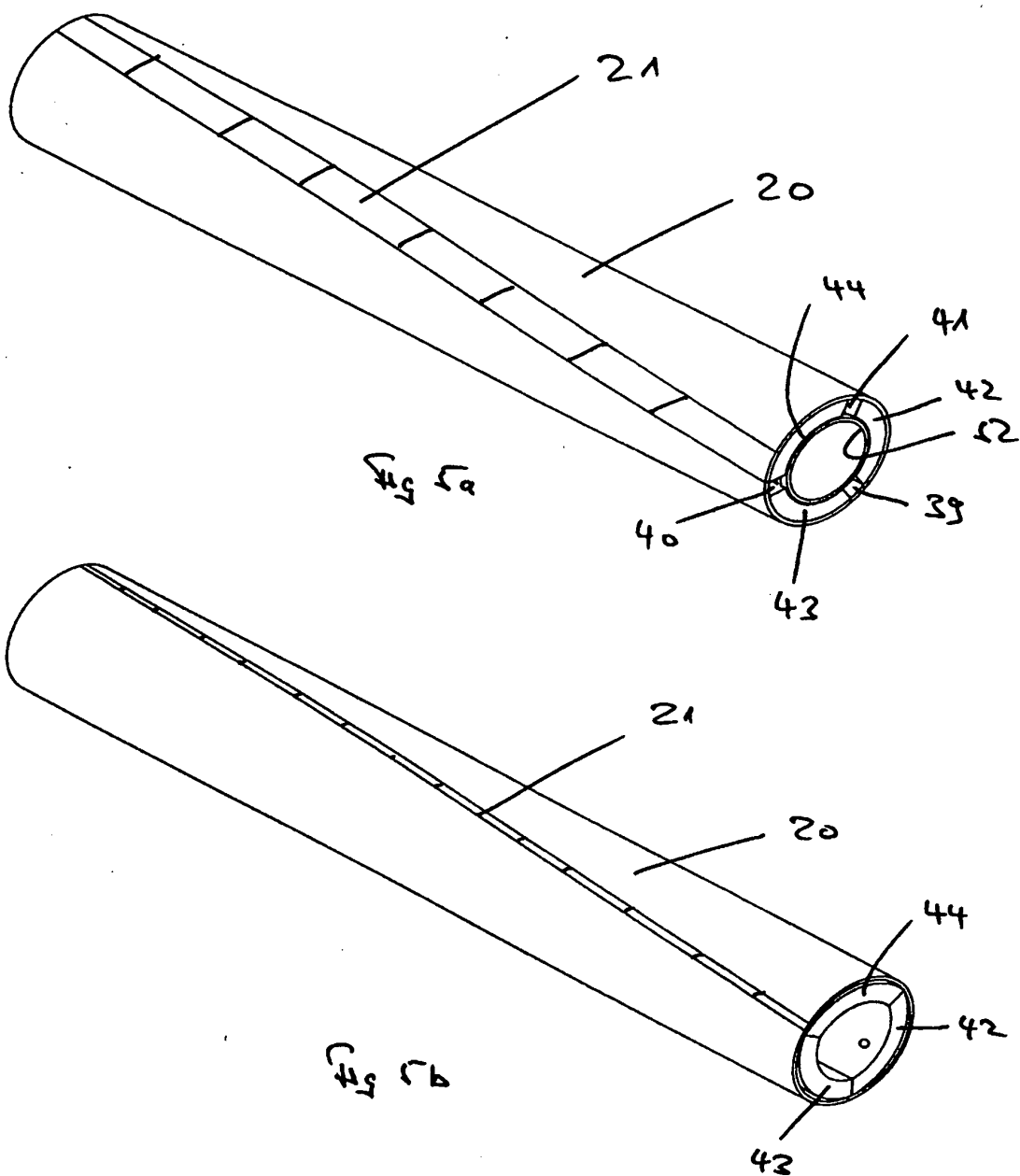
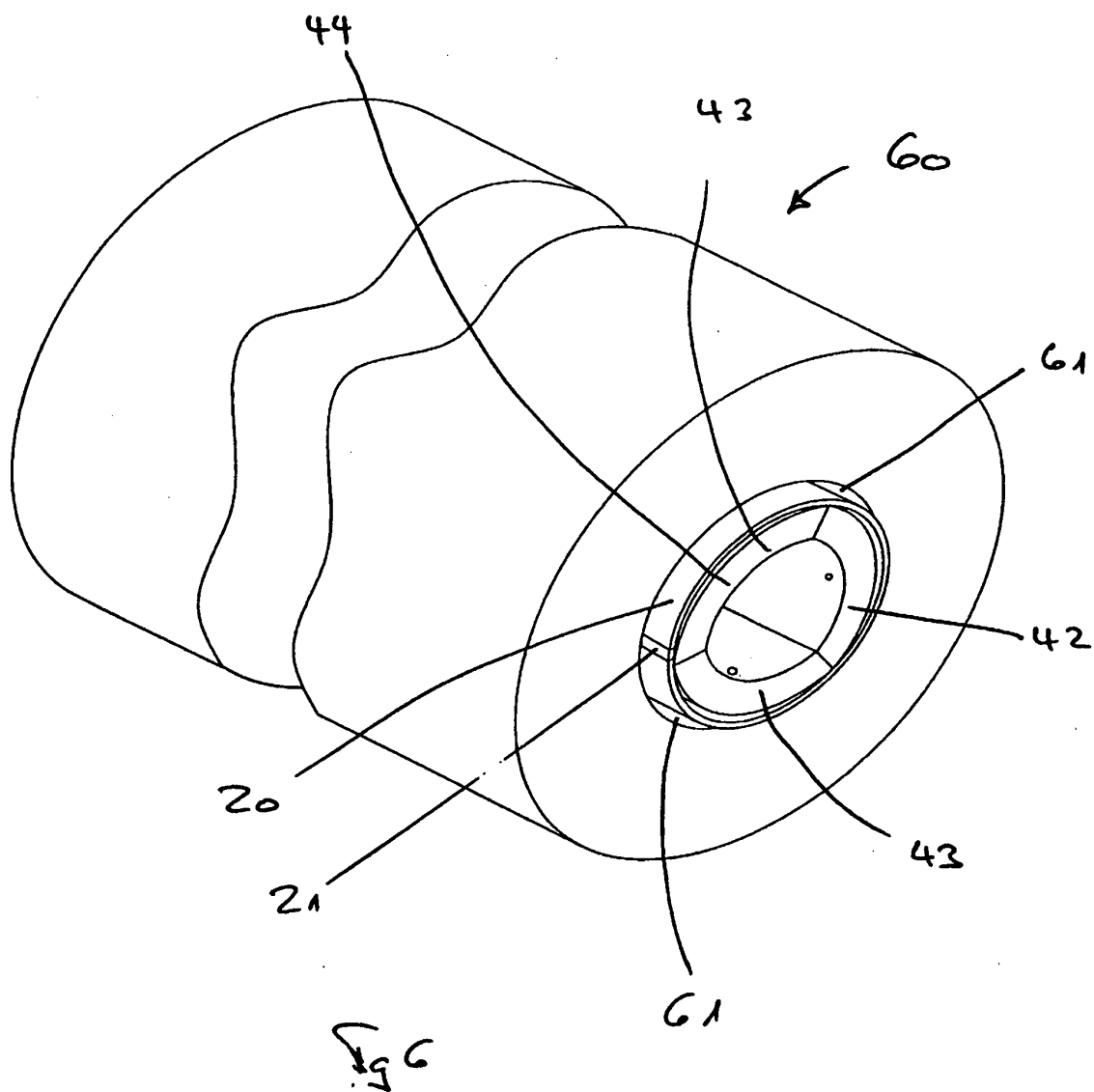
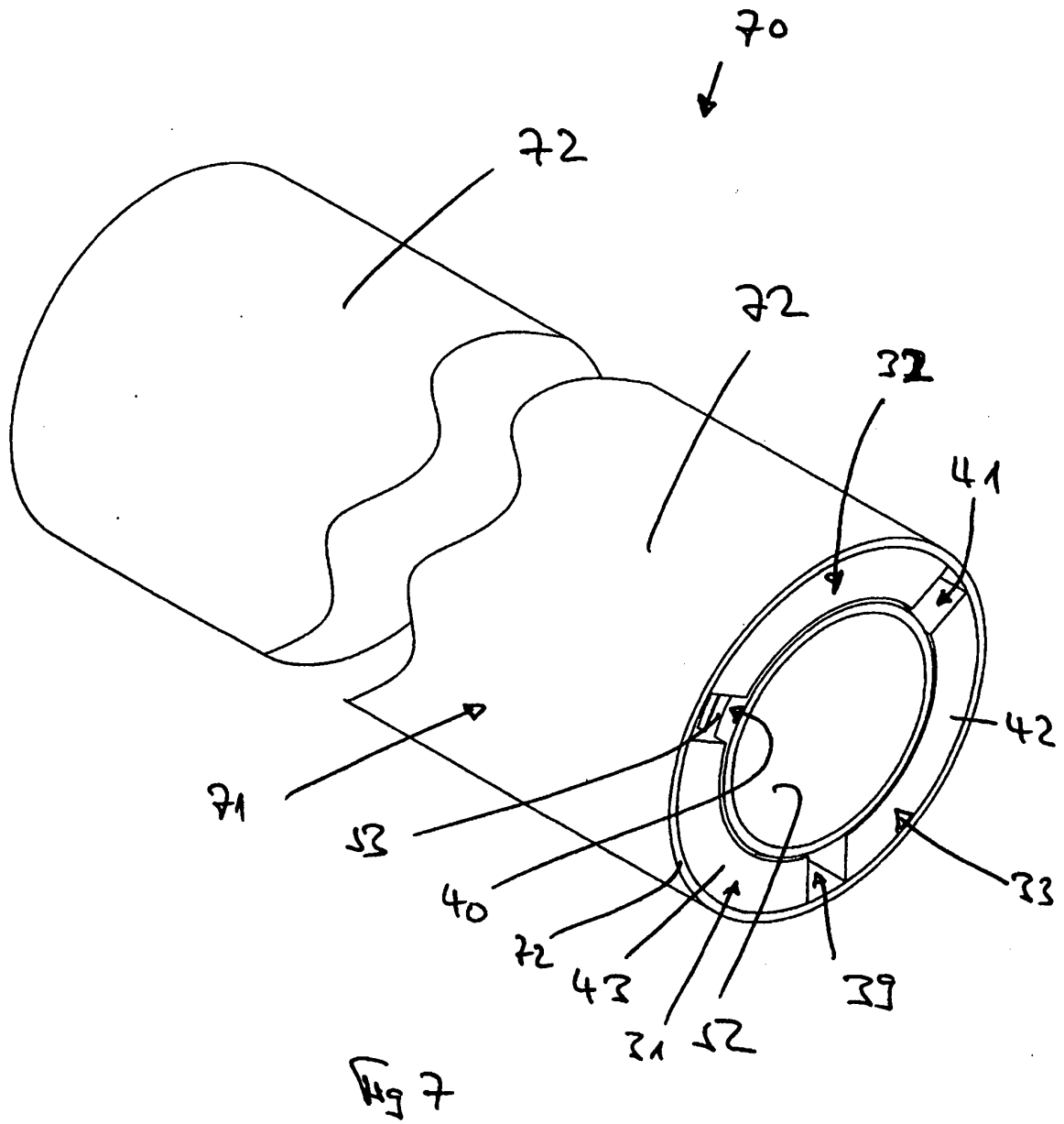


Fig 3









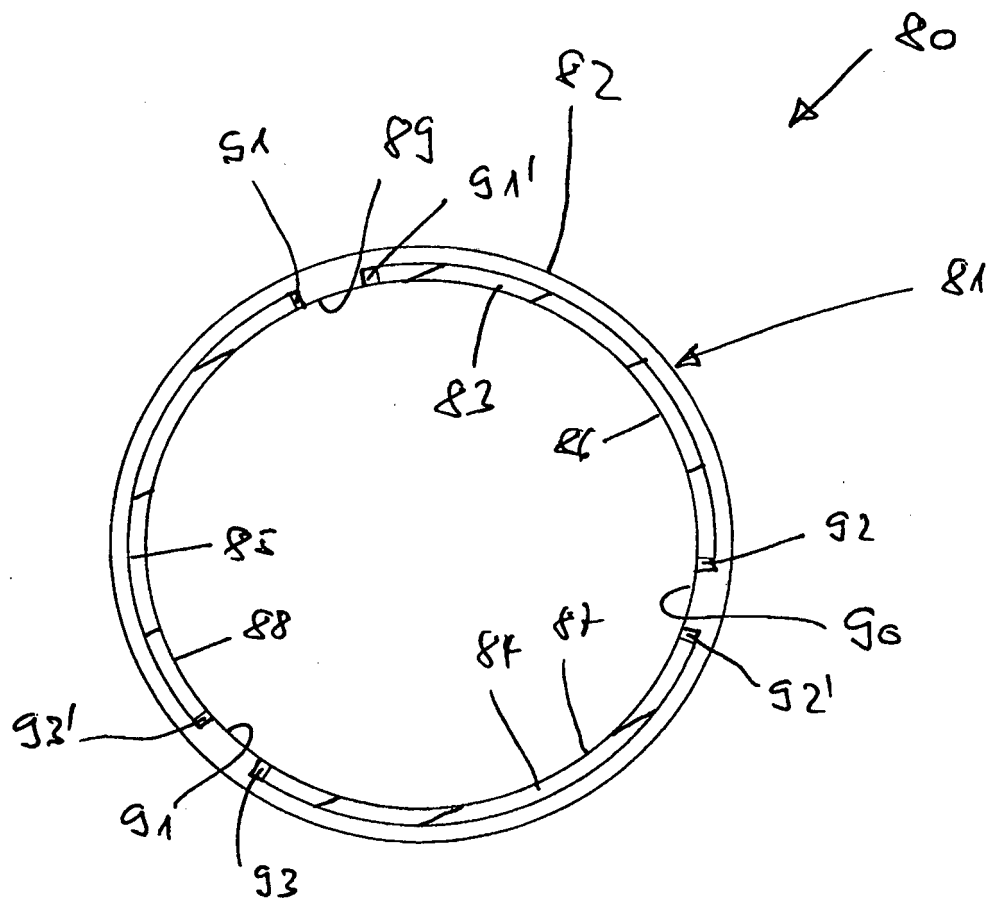


Fig. 8a

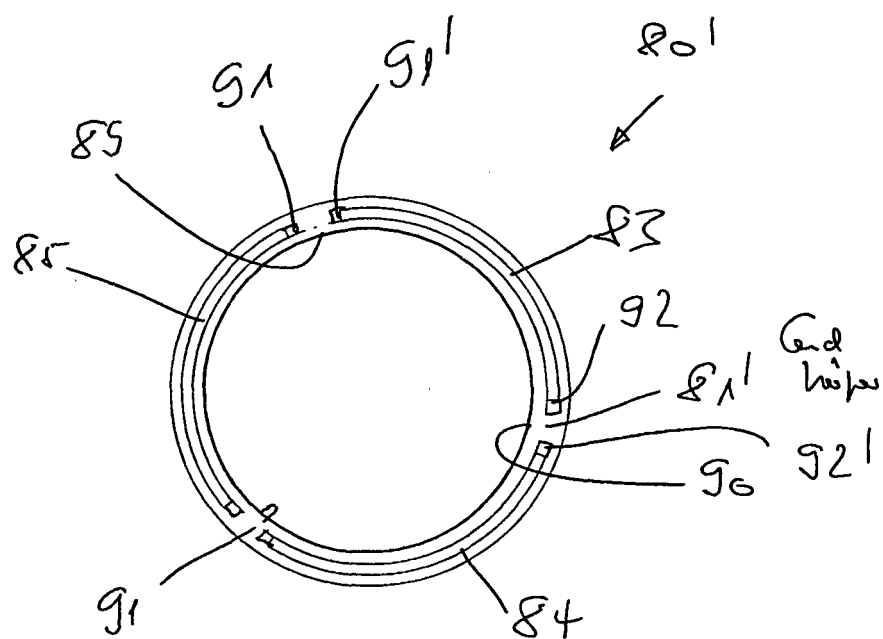
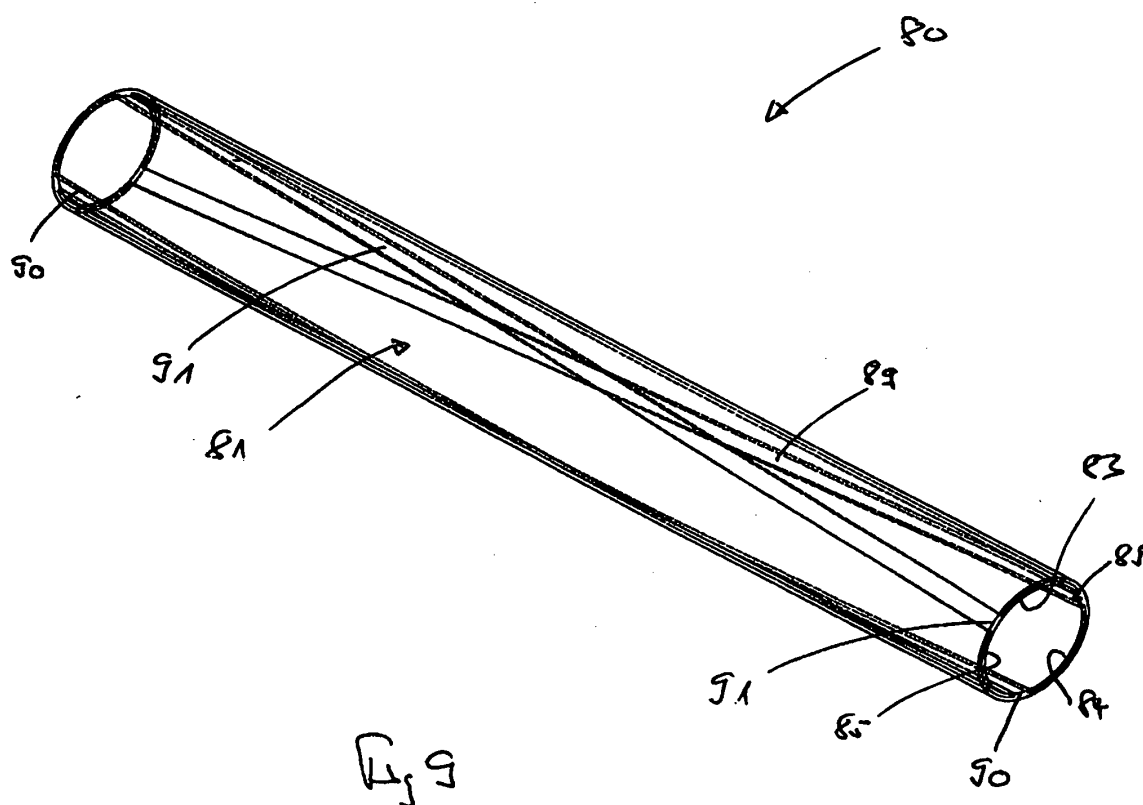


Fig 8b



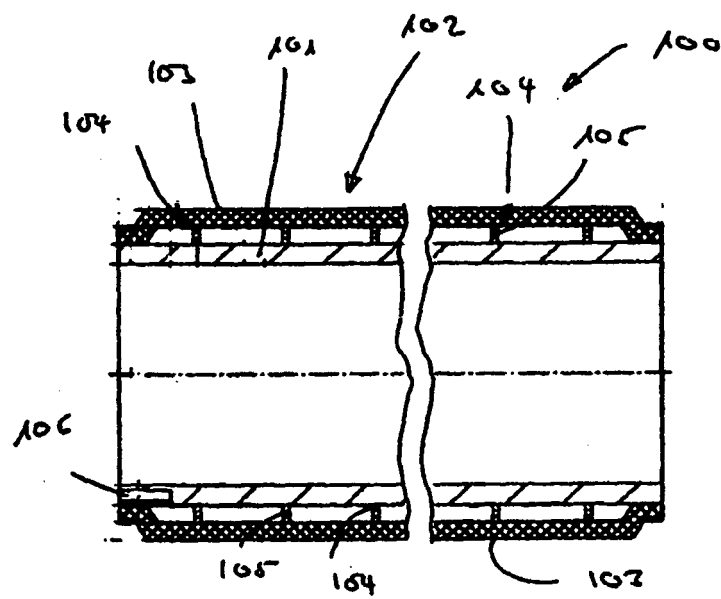


Fig 10

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2048100 A [0002]
- FR 1145624 A [0021]
- DE 1137828 B [0022]