(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
1. September 2011 (01.09.2011)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/103696 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B65H 75/24 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH2011/000036

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. Februar 2011 (23.02.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

233/10	23. Februar 2010 (23.02.2010)	CH
329/10	9. März 2010 (09.03.2010)	CH
328/10	9. März 2010 (09.03.2010)	CH

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **SWISS WINDING INVENTING AG** [CH/CH]; Sonnenhof 3, CH-8808 Pfäffikon (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **MARTINEZ, Carlos** [ES/CH]; Seestrasse 19, CH-8852 Altendorf (CH). **TRAN, Anh Kiet** [CH/CH]; Unterer Kreuzacker 15, CH-8645 Jona (CH).

(74) Anwalt: **STUMP, Beat**; Stump & Partner AG, Dufourstrasse 116, CH-8008 Zürich (CH).

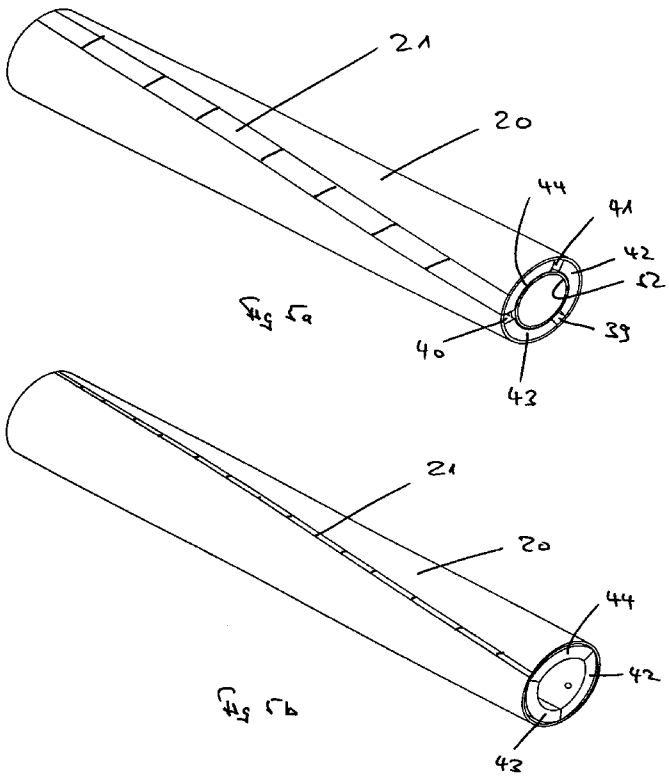
(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CORE FOR AN ENDLESS WEB OF A PLASTIC FILM

(54) Bezeichnung : WICKELHÜLSE FÜR EINE ENDLOSE BAHN EINER KUNSTSTOFFFOLIE



(57) Abstract: A core which can be plugged onto a winding shaft for winding an endless, flexible material web to form a reel (10, 60, 70), wherein the core has means for adjusting the diameter of its surface to be wound between a rest state of reduced diameter and an expanded working state, and wherein the winding surface is of jointless configuration in the expanded state. A reel can therefore be stored until it is used up, and the core can then be pulled out of the reel and the reel can be surrendered, with the result that the circulation of sleeves is dispensed with.

(57) Zusammenfassung: Auf eine Wickelwelle aufsteckbare Wickelhülse für die Wicklung einer endlosen, flexiblen Materialbahn zu einem Wickel (10, 60, 70), wobei die Wickelhülse Mittel aufweist, um den Durchmesser ihrer zu bewickelnden Oberfläche zwischen einem durchmesserverkleinerten Ruhezustand und einem expandierten Arbeitszustand zu verstellen, und wobei die Wickeloberfläche im expandierten Zustand fugenlos ausgebildet ist. Damit kann ein Wickel gelagert werden, bis er gestorben ist und dann die Wickelhülse aus dem Wickel abgezogen und der Wickel ausgeliefert werden, so dass der Umlauf an Hülsen entfällt.

WO 2011/103696 A1

CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)*

Wickelhülse für eine endlose Bahn einer Kunststofffolie

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

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.

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.

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).

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.

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.

Wird ein Grasballen gewickelt, sorgt der zwischen 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 lösende Folien, was einen entsprechenden Einfluss auf die gesamte Rezeptur der Folie hat.

Ebenso im Bereich von beispielsweise Stretchfolien, die für die Verpackung von auf Palletten 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 ausgeschieden Klebers. Auch hier sind die Rezepturen so zahlreich wie die Möglichkeiten der Verwendung der Folien und auf die jeweilige Verwendung abgestimmt.

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

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.

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.

Die fertigen Wickel müssen deshalb unmittelbar anschliessend an die Wicklung kontrolliert gelagert werden, was häufig bei einer Temperatur von 30 bis 45 ^{0}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 einen erheblichen Druck im Inneren des Wickels einher geht. Dieser Druck bleibt dann erhalten, bis der Wickel für die Verwendung der Folie wieder abgewickelt wird.

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.

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 anfallenwürden). 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.

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.

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 Identifikatiion des Guts auf diesem nicht mehr gelesen werden können) und zu-

dem deren Adhäsion gestört ist, da im Wickel am Ort der Falten unterschidlicher Druck herrschte und sich damit lokal die Eigenschaften der Folien verändert haben.

Es ist mit anderen Worten so, dass dünnere und damit billigere Hülsen, die auch den Transport verbilligen, mit einer verschlechterten Qualität der Folie erkauft werden müssen.

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 Kentnis ist es aber so, dass dann die Folie aufgrund der veränderten Rezeptur den Anforderungen des Marktes nicht mehr entspricht, also Qualitativ nicht genügt.

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

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.

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

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 We-

sentlichen 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 das er entsprechend ohne Hülse zum Verbraucher transportiert und im Gebrauch ohne Störung vollständig abgewickelt werden kann.

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.

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 kurzer 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.

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

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.

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.

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.

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 annährend einen dreieckigen Querschnitt aufweist.

Figur 2 zeigt eine erfindungsgmässe Wickelhülse 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.

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 durchmesserverkleinerten 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.

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.

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.

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 durchmesserverkleinerten 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.

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 anspruchsvolle Folien noch einwandfrei gewickelt werden können, so dass beim gestorbenen Wickel nach wie vor keine Störung in dessen innerem Bereich auftritt.

Es ist mit anderen Worten so, dass die erfindungsgemässe Sekundärhülse 20 ein Mittel darstellt, um die zu bewickelnde Oberfläche einer Wickelhülse 10 zwi-

schen 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, womit sich Störungen nicht mehr ausbilden können.

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 bei gleichbleibendem Innendurchmesser den Durchmesser ihrer zu bewickelnden Oberfläche wie vorliegend beschrieben zwischen einem durchmesserverkleinerten 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.

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.

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.

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.

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.

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 durchmesserverkleinerten Zustand gelangt.

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 erreicht 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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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 Wickelwelle 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 even-

tuellen Verletzungen schliesst und nicht öffnet, was im Hinblick auf Störungen im Wickel 70 wünschenswert ist.

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.

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 umschliesst 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 ferti-

gen. 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.

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.

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.

Die Sekundärhülse 80 besteht aus einem schlauchförmigen Grundkörper 81 aus elastisch dehnbaren 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.

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 Ruhezustend 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 Oberlfläche der Sekundärhülse 80.

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 Stützschalen 83 bis 85 über den durch die Segmentschalen 30 bis 32 gebildeten Spalten 39 bis 41(Figur 2) liegen und diese damit abdecken. Jeder der Stützschalen 83 bis 85 ist damit ein Spalt 39 bis 41 zugeordnet. Umgekehrt liegen dann die Stege 89 bis 91des Grundkörpers 81 auf den Segmentschalen 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 Stützschalen 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 Stützschalen 83 bis 85 bilden.

Bestimmungsgemäss weisen die Stützschalen 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 Stützschalen 83 bis 85 aus einem Blech oder einem glasfaserverstärkten Kunststoff. Zu beachten ist auch hier, dass sich eine einfache Regel für die Härte der Stützschalen 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 Stützschalen sein.

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

Diese Anordnung bietet den Vorteil, dass die im Inneren des Grundkörpers liegenden Stützschalen 83 bis 85 in dieser fest verankert sind und deshalb für eine weiter bervorzugte Ausführungsform einer Stützschale besonders geeignet ist:

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

Figur 9 zeigt eine Ansicht der Sekundärhülse 80 von Figur 8. Dargestellt ist, dass die Stützschalen schraubenlinienförmig der Innenseite der Sekundärhülse 80 entlang verlaufen. Diese Schraubenlinie dient demselben 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 Abhänigkeit von der Anzahl der verwendeten Stützschalen dieselben Dimenisionen, wie sie anhand des Einsatzes 21 dargelegt sind.

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 wer-

den 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.

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.

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 Kunststoffbahn 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 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.

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 dehnbahren 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 durchmesserverkleinerten 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 durchmesserverkleinerten 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. Wickelwelle nach Anspruch 18, wobei die Stützschalen sich von einem mittleren Bereich zwischen den Längskanten gegen diese hin verjüngen.

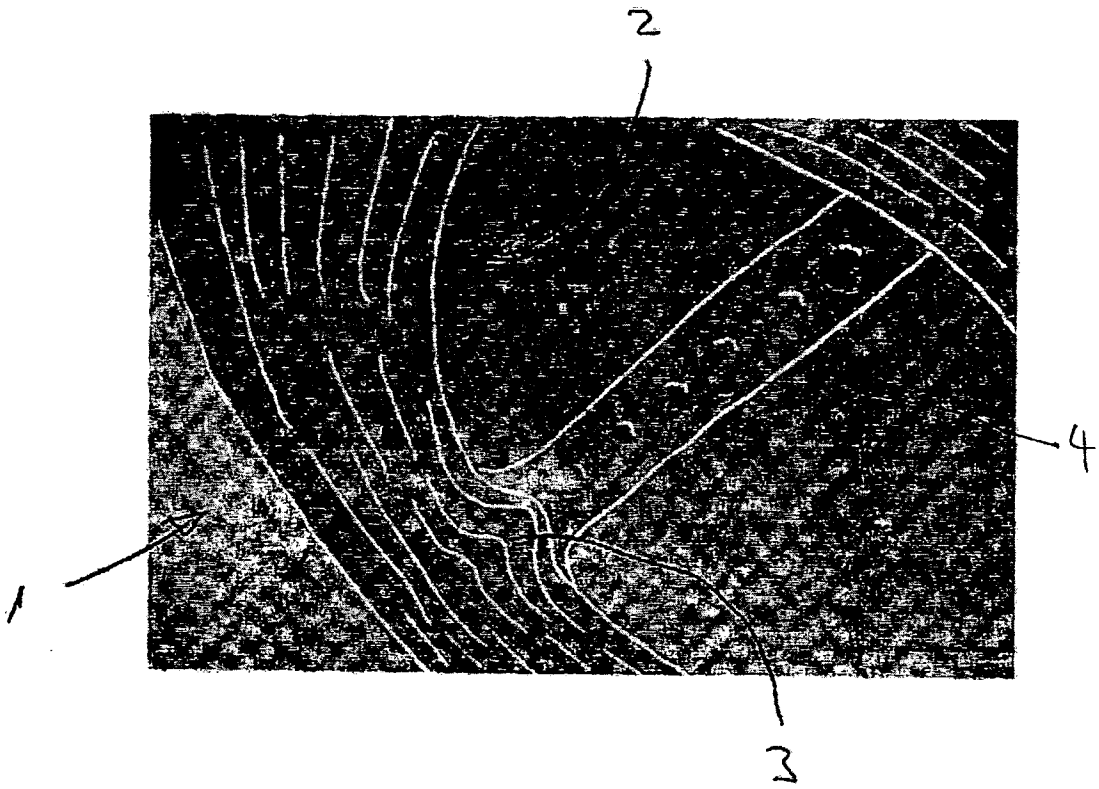


Fig 1

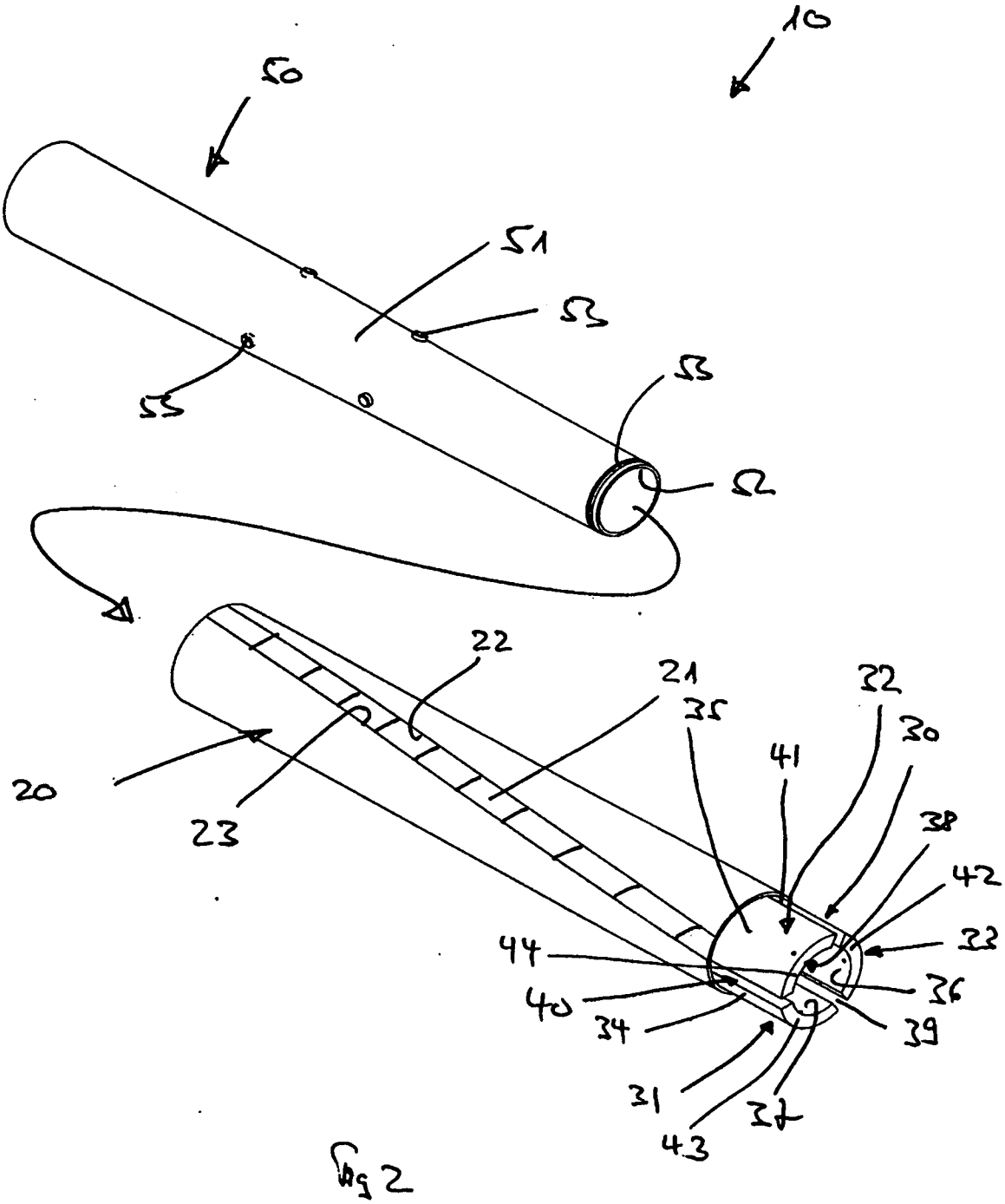

10
50
51
53
53
53
52
22
21
35
32
30
41
20
23
38
42
33
44
36
40
34
39
31
37
43

Fig 2

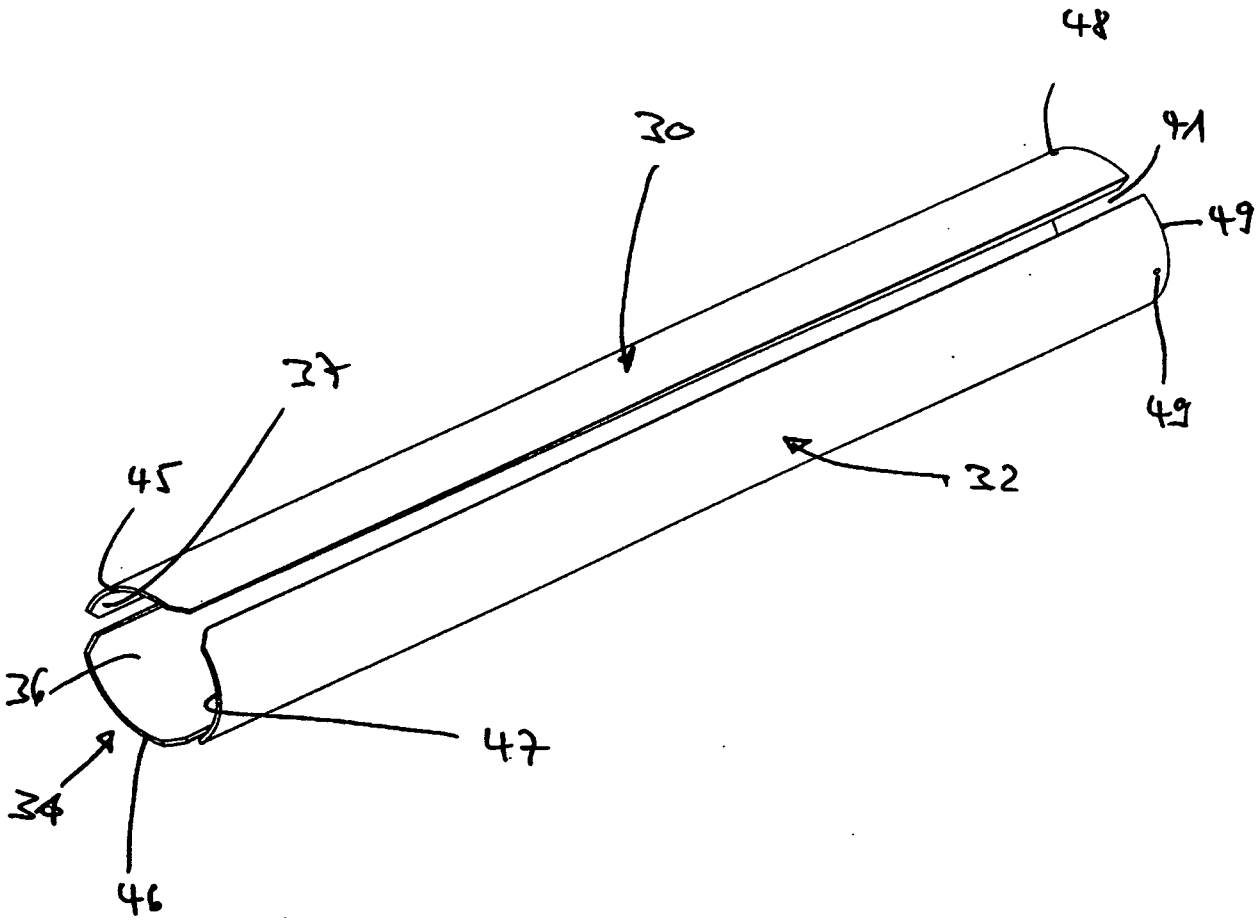


Fig 3

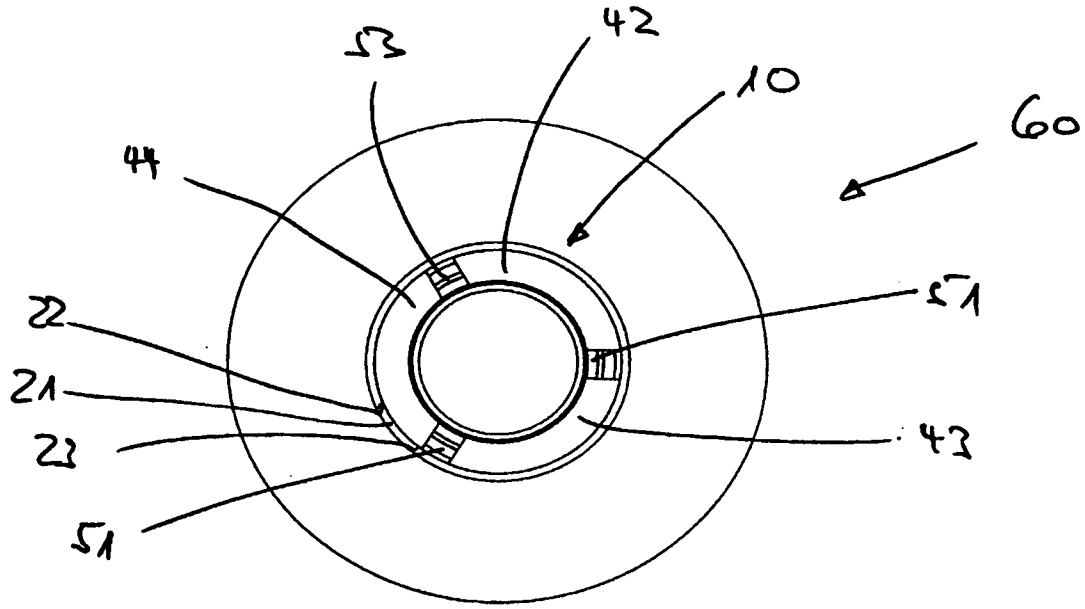


Fig 4a

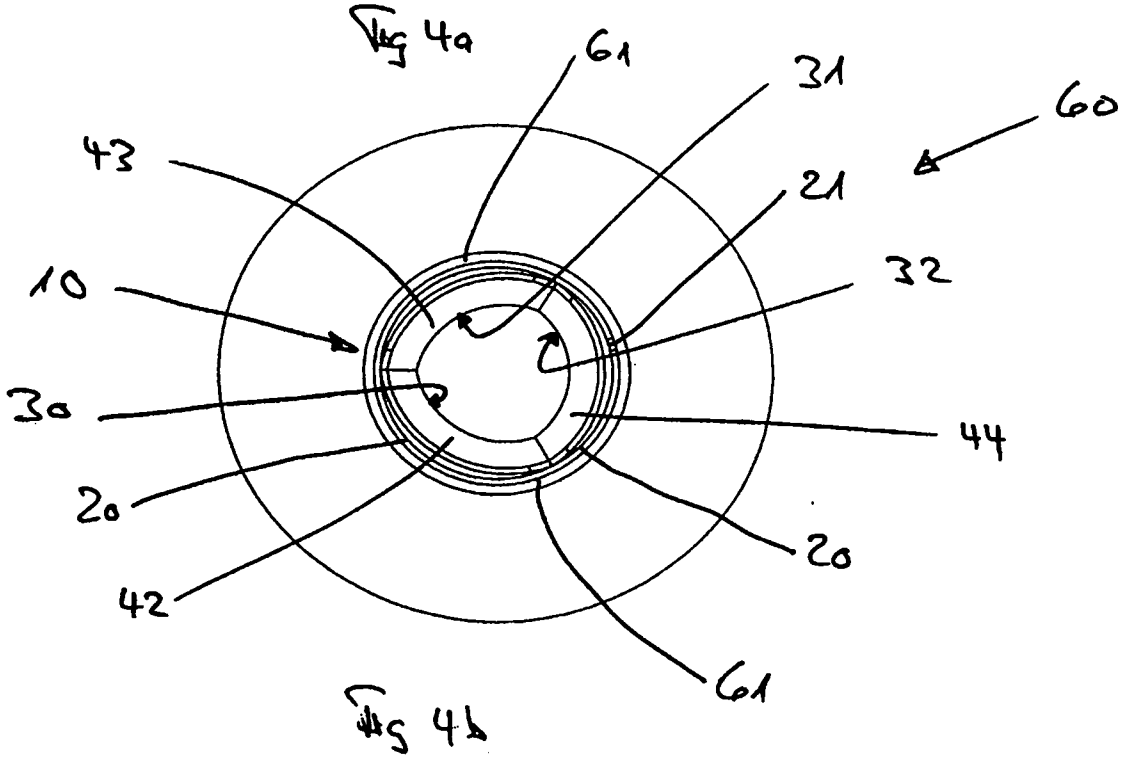


Fig 4b

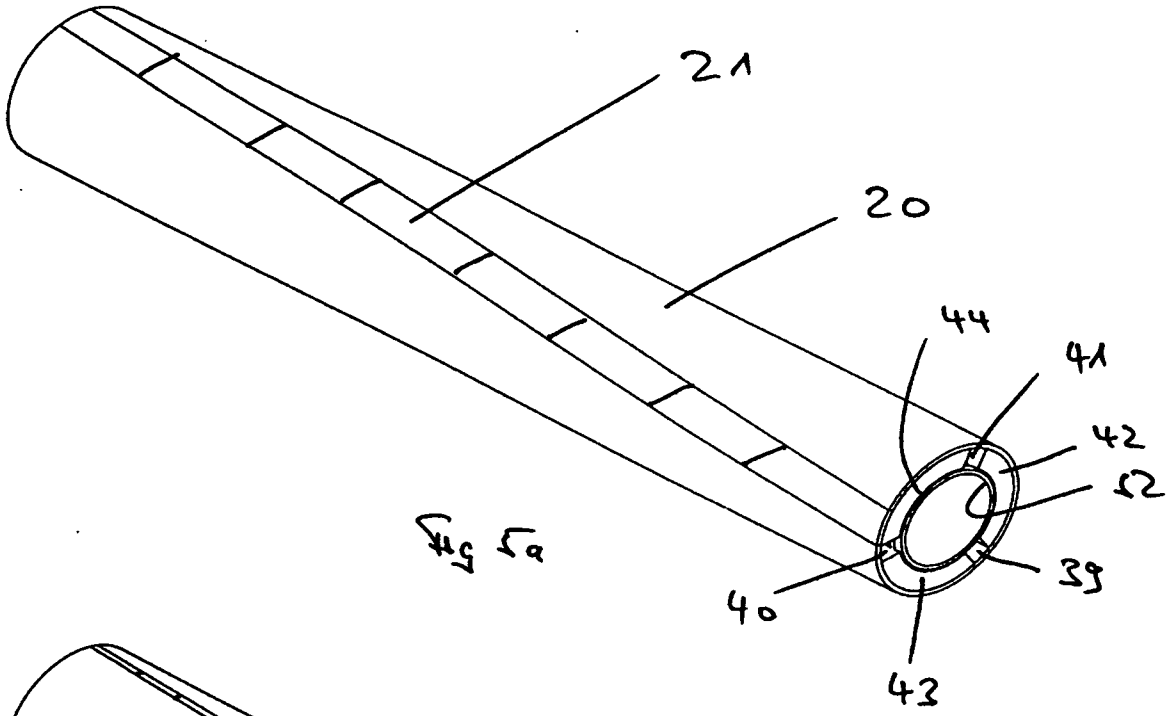


Fig 5a

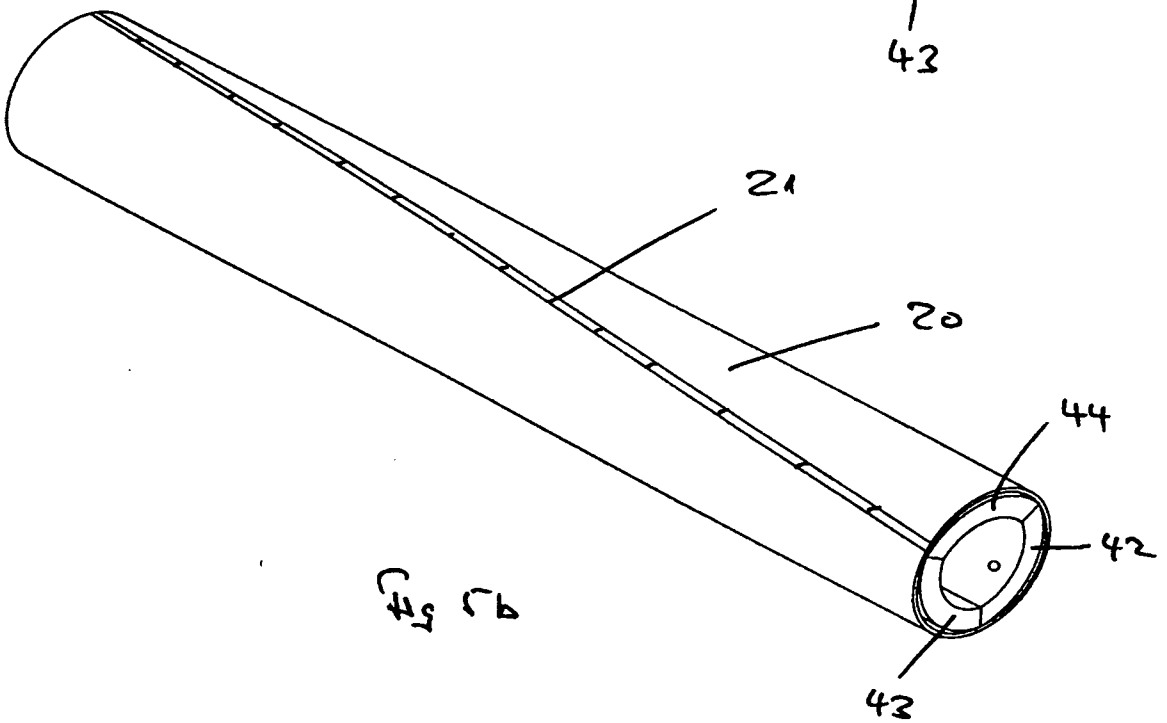


Fig 5b

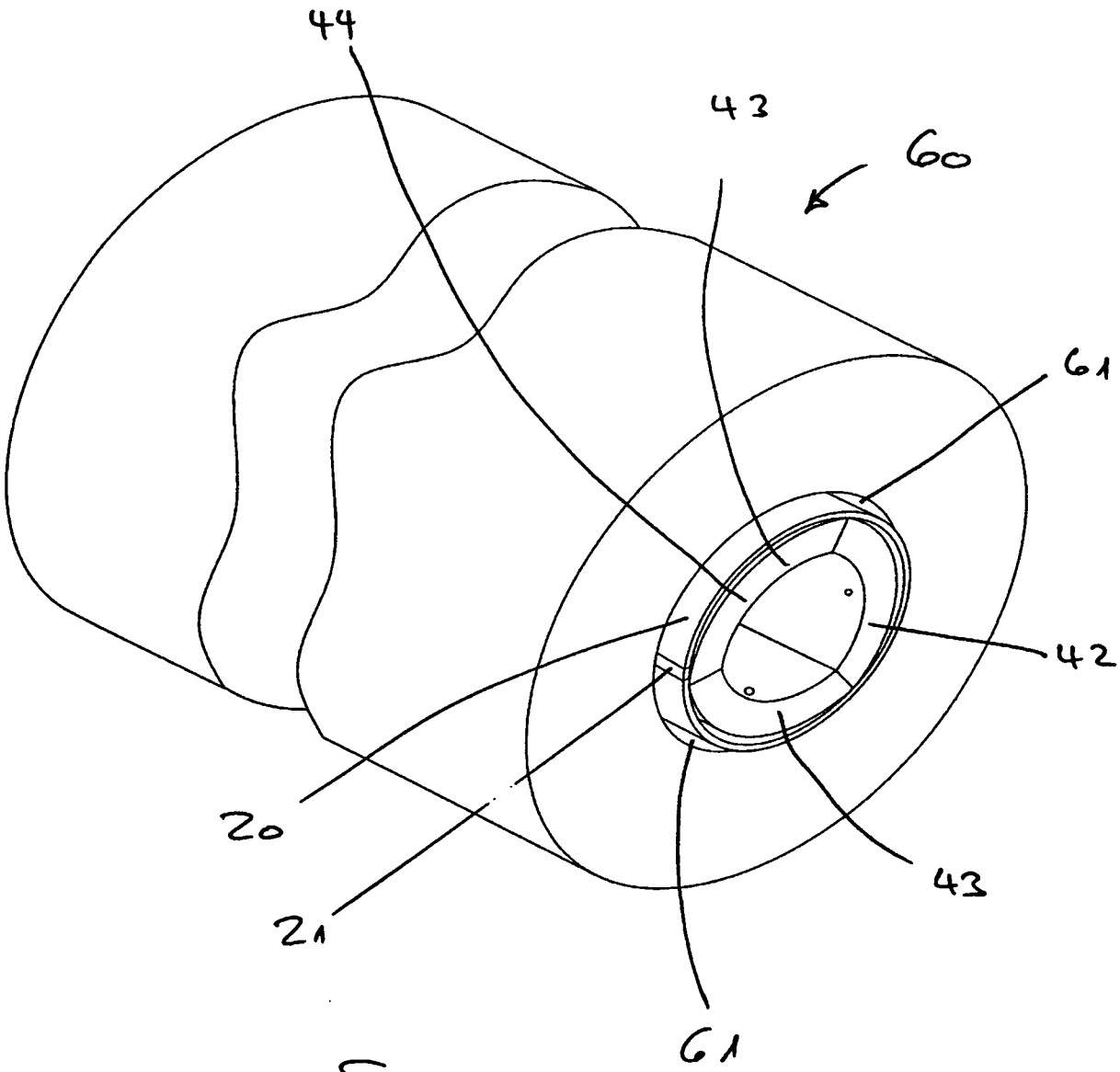


Fig 6

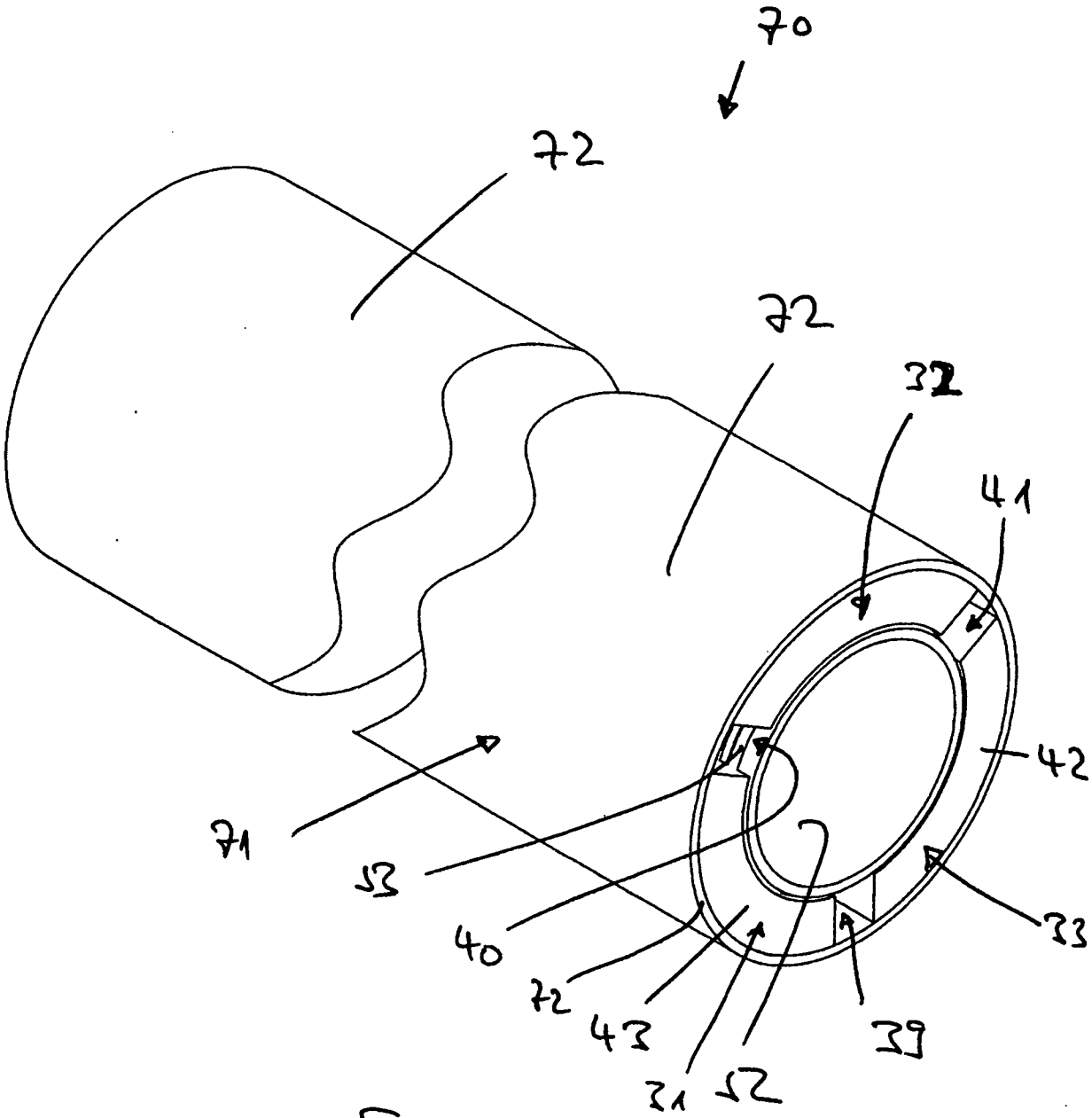


Fig 7

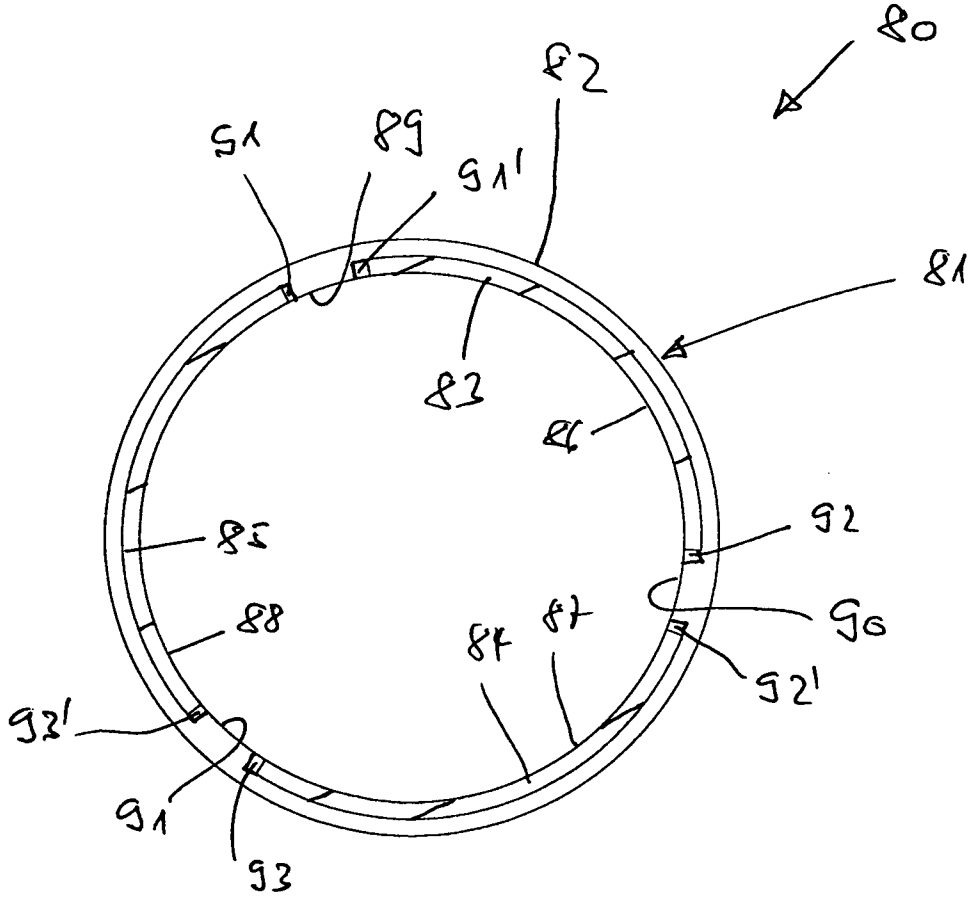


Fig 8a

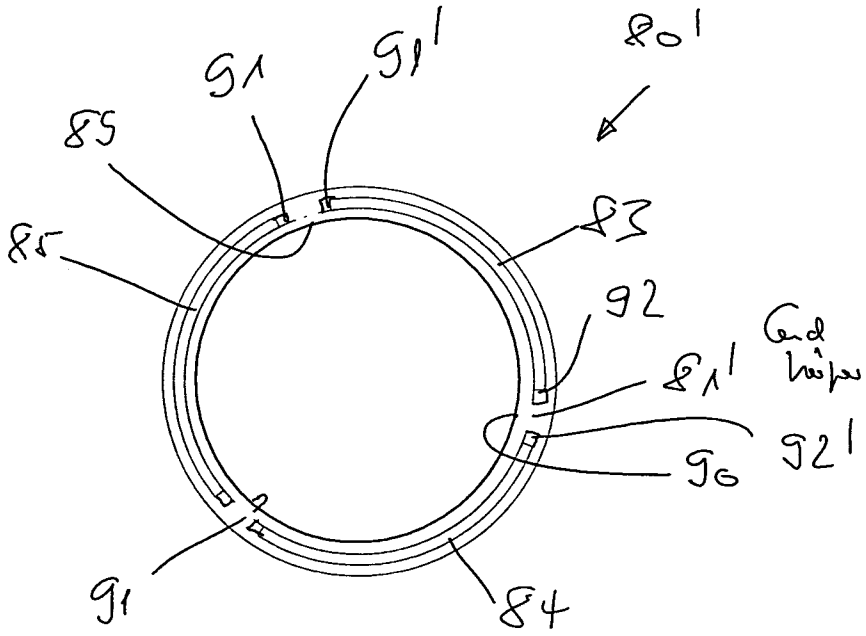


Fig 8b

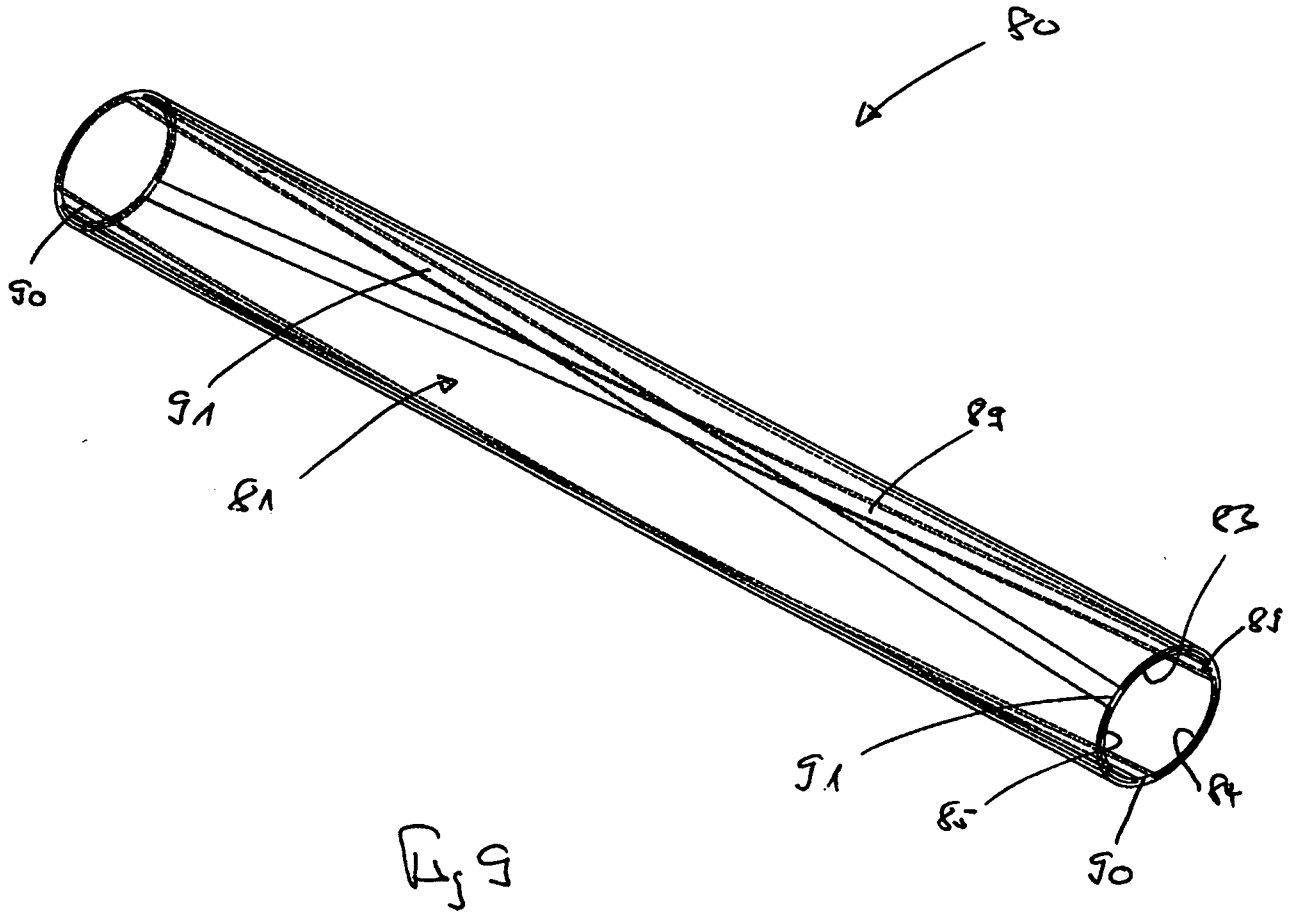


Fig 9

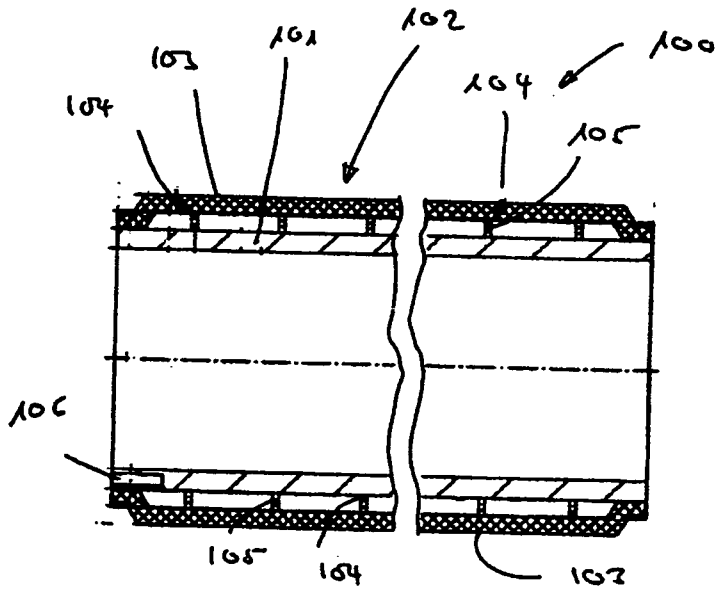


Fig 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/CH2011/000036

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B65H75/24
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B65H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 1 145 624 A (M. ROCHEGUDE) 28 October 1957 (1957-10-28) figures 1,2,6	1
A	FR 1 103 912 A (KENYON & SONS LTD WILLIAM) 8 November 1955 (1955-11-08) the whole document	1
A,P	DE 10 2009 009351 B3 (JANSEN HORST [DE]) 15 April 2010 (2010-04-15) the whole document	1
A	DE 11 37 828 B (SIBILLE RENE PAPETERIES) 11 October 1962 (1962-10-11) figures 1,2	1

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
6 July 2011	14/07/2011

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Pussemier, Bart

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/CH2011/000036

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 1145624 A	28-10-1957	NONE	
FR 1103912 A	08-11-1955	NONE	
DE 102009009351 B3	15-04-2010	NONE	
DE 1137828 B	11-10-1962	BE 554236 A	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/CH2011/000036

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B65H75/24
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B65H

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	FR 1 145 624 A (M. ROCHEGUDE) 28. Oktober 1957 (1957-10-28) Abbildungen 1,2,6	1
A	FR 1 103 912 A (KENYON & SONS LTD WILLIAM) 8. November 1955 (1955-11-08) das ganze Dokument	1
A,P	DE 10 2009 009351 B3 (JANSEN HORST [DE]) 15. April 2010 (2010-04-15) das ganze Dokument	1
A	DE 11 37 828 B (SIBILLE RENE PAPETERIES) 11. Oktober 1962 (1962-10-11) Abbildungen 1,2	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
6. Juli 2011	14/07/2011

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Pussemier, Bart

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/CH2011/000036

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 1145624 A	28-10-1957	KEINE	
FR 1103912 A	08-11-1955	KEINE	
DE 102009009351 B3	15-04-2010	KEINE	
DE 1137828 B	11-10-1962	BE 554236 A	