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

BERICHTIGTE FASSUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
24. Mai 2012 (24.05.2012)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/065698 A9

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16L 11/04 (2006.01) *F16L 55/165* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/005652

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. November 2011 (10.11.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 051 484.5
15. November 2010 (15.11.2010) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **BRANDENBURGER PATENTVERWERTUNG GBR** [DE/DE]; Taubensuhlstrasse 6, 76829 Landau (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **DUTTENHÖFER, Peter** [DE/DE]; Arzeimerstr. 35, 76831 Ilbesheim (DE).

(74) Anwalt: **KESSELHUT, Wolf**; Reble & Klose, Konrad-Zuse-Ring 32, 68163 Mannheim (DE).

(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, 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, QA, RO, RS, RU, RW, 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, RW, SD, SL, SZ,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title**: LINING TUBE FOR SEWER REHABILITATION AND METHOD AND ARRANGEMENT FOR PRODUCING SUCH A TUBE

(54) **Bezeichnung** : AUSKLEIDUNGSSCHLAUCH FÜR DIE KANALSANIERUNG SOWIE VERFAHREN UND ANORDNUNG ZUR HERSTELLUNG EINES SOLCHEN

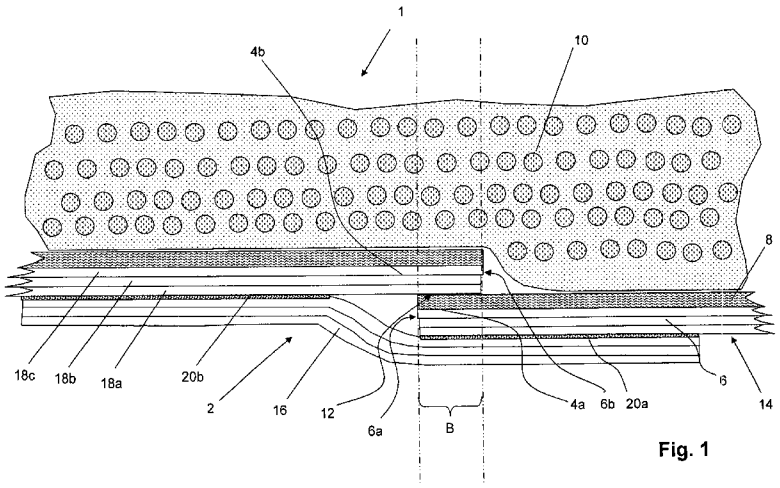


Fig. 1

(57) **Abstract**: A lining tube for rehabilitating sewers and effluent lines, with an inner film tube (2), which is produced by joining the edge portions (4a, 4b) of at least one film web (6), which has on its outer side a nonwoven layer (8), and with a reinforcing layer (10), which is arranged on the nonwoven layer (8) and comprises a roving (10) impregnated with a light-curable reactive resin and wound in particular in a helical form, is distinguished by the fact that the nonwoven layer (8) extends in the edge portions (4a, 4b) up to the respective longitudinal edge (6a, 6b) of the film web (6), that the edge regions (4a, 4b) of the film web (6) are placed one over the other in an overlapping region (12) with a width (B) of 0.1 to 10 mm, in particular 0.5 to 2 mm, and that arranged on the side (14) of the film web (6) opposite from the nonwoven layer (8) is a film strip (16) that is thermally welded to the film web and covers the overlapping region (12). The invention also relates to a method and an arrangement for producing such a lining tube.

(57) **Zusammenfassung**:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/065698 A9

TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, 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:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

— *mit Informationen über die Einbeziehung von fehlenden Teilen und/oder Bestandteilen durch Verweis (Regel 20 Absatz 6)*

(48) Datum der Veröffentlichung dieser berichtigten Fassung: 19. Juli 2012

(15) Informationen zur Berichtigung:
siehe Mitteilung vom 19. Juli 2012

Ein Auskleidungsschlauch zur Sanierung von Kanälen und Abwasserleitungen, mit einem Innenfolienschlauch (2), der durch Verbinden der Randabschnitte (4a, 4b) wenigstens einer Folienbahn (6) erzeugt wird, die auf ihrer Aussenseite eine Vliesschicht (8) aufweist, sowie mit einer auf der Vliesschicht (8) angeordneten Verstärkungslage (10), die ein mit einem lichhärtbaren Reaktionsharz getränktes, insbesondere schraubenförmig gewickeltes Faserband (10) umfasst, zeichnet sich dadurch aus, dass sich die Vliesschicht (8) in den Randabschnitten (4a, 4b) bis an die jeweilige Längskante (6a, 6b) der Folienbahn (6) heran erstreckt, dass die Randbereiche (4a, 4b) der Folienbahn (6) in einem Überlappungsbereich (12) mit einer Breite (B) von 0,1 bis 10 mm, insbesondere 0,5 bis 2 mm übereinander geführt sind, und dass auf der der Vliesschicht (8) gegenüberliegenden Seite (14) der Folienbahn (6) ein mit der Folienbahn thermisch verschweisstes Folienband (16) angeordnet ist, welches den Überlappungsbereich (12) überdeckt. Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren und eine Anordnung zur Herstellung eines solchen Auskleidungsschlauchs.

AUSKLEIDUNGSSCHLAUCH FÜR DIE KANALSANIERUNG SOWIE VERFAHREN UND ANORDNUNG ZUR HERSTELLUNG EINES SOLCHEN

Die Erfindung betrifft einen Auskleidungsschlauch für die Kanalsanierung sowie ein Verfahren und eine Anordnung zur Herstellung eines solchen gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1, 7 und 11.

Auf dem Gebiet der grabenlosen Sanierung von defekten Rohrleitungen, wie z.B. defekten Abwasserleitungen oder Abwasserkanälen, werden zunehmend Auskleidungsschläuche eingesetzt, die als „Inliner" bezeichnet werden und aus einem Fasermaterial, insbesondere aus Glasfasergewebe bestehen, welches mit einem flüssigen Reaktionsharz getränkt ist, das nach dem Einziehen des Auskleidungsschlauchs in die Rohrleitung und Expandieren desselben mit Hilfe von Druckluft durch Licht einer Strahlungsquelle ausgehärtet wird. Ein solcher Auskleidungsschlauch sowie ein Verfahren zur Herstellung eines solchen sind beispielsweise aus der WO-A 00/73692 bekannt, wobei der dort beschriebene Auskleidungsschlauch einen Innenfolienschlauch mit einer aufkaschierten Vliesschicht besitzt, auf den die harzgetränkten Faserbänder auf einem Wickeldorn überlappend aufgewickelt werden. Da das Zusammenschweißen der mit der Vliesschicht kaschierten Folie sehr schwer möglich ist, schlägt die Schrift vor, die Vliesschicht zur Fertigung des Innenfolienschlauchs im Bereich der Längsränder zu entfernen und die Längsränder anschließend überlappend miteinander zu verbinden. Obgleich die Schrift eine Vorrichtung zum schraubenförmigen Aufwickeln eines mit einer aufkaschierten Vliesschicht versehenen Außenfolienschlauchs zeigt, gibt die Schrift keinen Hinweis auf eine Vorrichtung zur fortlaufenden Erzeugung eines Innenfolienschlauchs, auf dem eine Vliesschicht angeordnet ist, die mit harzgetränkten Faserbändern umwickelt wird.

Weiterhin ist es aus der EP 0 100 029 A1 bekannt, den für einen Auskleidungsschlauch verwendeten Innenfolienschlauch durch Aufbringen einer nicht-thermoplastischen sowie einer darauf angeordneten thermoplastischen Polyurethanharnstoffbeschichtung auf einen bahnförmigen textilen Werkstoff in Form eines Polyestervlieses zu erzeugen

BESTÄTIGUNGSKOPIE

und die Längsränder der Folie miteinander zu vernähen. Die Naht wird anschließend durch einen thermisch verschweißbaren oder ggf. auch verklebbaren Folienstreifen abgedichtet. Die Schrift gibt keinen Hinweis darauf, wie das Verbinden der beiden Längsränder des beschichteten textilen Werkstoffs und das Aufbringen des Folienstreifens im Detail erfolgt.

Demgemäß ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Auskleidungsschlauch zu schaffen, welcher einen im Endlosverfahren fertigbaren Innenfolienschlauch besitzt, der nach dem Aushärten des Reaktionsharzes über eine aufgebrachte Vlieslage mit der Verstärkungslage unlösbar verbunden ist, und als schützende Innenschicht nach der Fertigstellung des Auskleidungsschlauchs im sanierten Kanal verbleiben kann.

Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Anordnung zu schaffen, mit denen sich ein solcher Auskleidungsschlauch im Endlosverfahren und mit hoher Genauigkeit fertigen lassen.

Diese Aufgaben werden erfindungsgemäß durch die Merkmale von Anspruch 1, 7 und 11 gelöst.

Weitere Merkmale der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Gemäß der Erfindung umfasst ein Auskleidungsschlauch zur Sanierung von Kanälen und Abwasserleitungen einen Innenfolienschlauch, der durch Verbinden der Randabschnitte wenigstens einer Folienbahn erzeugt wird, die auf ihrer Außenseite eine Vliesschicht aufweist, auf welch letzterer eine Verstärkungslage angeordnet ist, die ein mit einem lichhärtbaren Reaktionsharz getränktes, insbesondere schraubenförmig gewickeltes Faserband umfasst. Der erfindungsgemäße Auskleidungsschlauch zeichnet sich dadurch aus, dass sich die Vliesschicht in den Randabschnitten bis an die jeweilige Längskante der Folienbahn heran erstreckt, und die Randbereiche der Folienbahn in einem Überlappungsbereich von 0,1 bis 10 mm, insbesondere 0,5 bis 2 mm

übereinander geführt sind. Auf der der Vliesschicht gegenüberliegenden Seite der Folienbahn, d.h. auf der Innenseite des fertigen Auskleidungsschlauchs ist erfindungsgemäß ein mit der Folienbahn thermisch verschweißtes Folienband angeordnet ist, welches sich entlang der Längskanten der Folienbahn erstreckt und den Überlappungsbereich überdeckt.

Der erfindungsgemäße Auskleidungsschlauch besitzt den Vorteil, dass die Folienbahn des Innenfolienschlauchs aufgrund der mechanisch hochfesten Verbindung mit der Verstärkungslage eine Schutzlage innerhalb eines sanierten Kanals bildet, die die insbesondere aus glasfaserverstärktem Kunststoffmaterial bestehende Verstärkungslage beim Spülen des sanierten Kanals schützt.

Wie sich in Versuchen gezeigt hat, ergibt sich durch die gegenüber einer Oberfläche aus gehärtetem Reaktionsharz erheblich größere Homogenität und geringere Oberflächenrauhigkeit der die Innenfläche des Auskleidungsschlauchs vollständig auskleidenden Innenfolie insbesondere beim Einsatz einer Folienbahn, die eine Schutzlage aus Polyethylen besitzt, der Vorteil, dass die Oberfläche der Harzschicht nicht lokal abgesprengt wird, wenn der scharfe Wasserstrahl einer Spüllanze auf einen mikroskopischen Krater in der Oberfläche trifft, wie dies bei den Auskleidungsschläuchen des Standes der Technik der Fall ist.

Darüber hinaus ergibt sich der weitere Vorteil, dass das Fließverhalten der Abwässer in einem sanierten Kanal aufgrund der verbesserten Oberflächenhomogenität und verringerten Oberflächenrauhigkeit insgesamt verbessert wird, wodurch sich entsprechend die Gefahr von Verstopfungen und Verkrustungen vermindert.

Schließlich ist es bei dem erfindungsgemäßen Auskleidungsschlauch nicht erforderlich, diesen nach dem Abschluss eines Sanierungsvorgangs in aufwändiger Weise aus dem Kanal zu ziehen, was bei Kanälen mit geringeren Durchmessern mitunter sehr aufwändig sein kann. Ebenso ist es nicht mehr erforderlich, den in der Regel mit Styrol

belasteten Innenfolienschlauch im Anschluss daran fachgerecht zu entsorgen, wie dies bei den Auskleidungsschläuchen des Standes der Technik nötig ist.

Bei der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfasst die Folienbahn bevorzugt eine Verbundfolie mit einer ersten Lage aus Polyethylen oder Polypropylen, einer darauf angeordneten zweiten Lage aus Polyamid und einer darauf angeordneten dritten Lage aus Polyethylen oder Polypropylen, auf welch letztere die Vliesschicht aufgebracht ist. Die Vliesschicht besteht bevorzugt ebenfalls aus einem thermisch verschweißbaren Fasermaterial, insbesondere aus Polyesterfasern oder Polypropylenfasern, und ist bevorzugt auf die Lage aus Polypropylen oder Polyethylen aufkaschiert, d.h. durch thermisches Verschmelzen der Vliesschicht mit der darunter liegenden Lage aus Kunststoffmaterial verbunden.

In gleicher Weise besteht jedoch die Möglichkeit, ein Glasfaservlies zu verwenden, welches mit der in diesem Falle bevorzugt z.B. durch Ätzen angerauhten Folienoberfläche mit einem geeigneten Klebstoff verklebt ist.

Die Verbundfolie besitzt dabei eine Dicke im Bereich von bevorzugt 200 Mikrometern, und die Vliesschicht weist eine Dicke im Bereich von 100 Mikrometern auf. Hierdurch ergib sich eine Innenfolie, die sich thermisch noch gut mit dem Folienband verschweißen lässt, was bevorzugt durch die Vliesschicht und die Folienlage hindurch erfolgt, und die auf der anderen Seite eine auch über einen längeren Zeitraum hinweg ausreichend hohe mechanische Festigkeit bietet. Zudem wird durch die geringe Dicke der Verbundfolie der Vorteil erhalten, dass der Innendurchmesser des Auskleidungsschlauchs– und damit den Innendurchmesser des sanierten Kanals – trotz der hohen Schutzwirkung nur sehr geringfügig verringert wird.

Nach einem weiteren der Erfindung zugrunde liegenden Gedanken besitzt das Folienband einen Aufbau, der dem Aufbau der Folienbahn entspricht. Die jeweiligen Dicken der einzelnen Lagen des Folienbandes sowie auch die Gesamtdicke des Folienbandes entsprechen dabei bevorzugt denjenigen Dicken der Folienbahn, wodurch

sich der Vorteil ergibt, dass das Dehnungsverhalten des Folienbandes bei Temperaturänderungen demjenigen der Folienbahn angepasst ist, wodurch die Gefahr eines Ablösens des Folienbandes von der Folienbahn im Überlappungsbereich infolge von Temperaturschwankungen verringert wird. Ein weiterer Vorteil, der sich durch den im Wesentlichen gleichartigen Aufbau ergibt, besteht darin, dass sich das Folienband mit einer sehr hohen Präzision auf die beiden Randabschnitte der Folienbahn thermisch aufschweißen lässt, ohne dass es aufgrund der sich zwangsweise beim Einbringen der Wärmeenergie durch die Vliesschicht hindurch ergebenden Temperaturdifferenzen zu einer lateralen Verschiebung der Folienschichten relativ zueinander kommt.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird das Folienband vor dem Übereinanderführen der Randabschnitte an der der Vliesschicht gegenüberliegenden Seite der Folienbahn über eine erste thermische Schweißnaht befestigt. Das thermische Anschweißen des Folienbandes an den ersten Randabschnitt der Folienbahn erfolgt dabei bevorzugt im Vorfeld und nicht im Zusammenhang mit der Fertigung des Auskleidungsschlauchs auf dem Wickeldorn, wodurch die Prozessgeschwindigkeit beim thermischen Schweißen frei gewählt werden kann, und die Ränder von Folienbahn und Folienband durch entsprechende mechanische Einrichtungen wie Längsanschläge mit einer hohen Präzision ausgerichtet werden können. Das Anschweißen des Folienbandes erfolgt dabei bevorzugt vor dem Aufwickeln der Folienbahn auf eine Folienbahnrolle, wobei zum Erzeugen der Schweißnaht eine bekannte thermische Schweißeinrichtung zum Einsatz gelangt, in der die Wärmeenergie von einem Heißluftgebläse durch die Vliesschicht hindurch in die darunter angeordnete Folienbahn, und über diese in die an der Folienbahn anliegende Lage des Folienbandes eingebracht wird. Das Folienband und die Folienbahn werden nach dem Erhitzen oder auch bereits schon während des Erhitzens durch ein Andruckelement, z.B. eine Andruckrolle, gegeneinander gepresst, um nach dem Abkühlen die mechanische Verbindung der Folienlagen zu erhalten.

Nachdem das Folienband über die ersten Schweißnaht, die z.B. eine Breite im Bereich von 1 bis 2 cm besitzen kann, mit dem ersten Randabschnitt der Folienbahn verbunden wurde, wird der in einem festen und wohl definierten Abstand vom ersten Längsrand

positionierte freie Abschnitt des Folienbandes auf der der Vliesschicht gegenüberliegenden Seite der Folienbahn über den zweiten Randbereich derselben geführt und das Folienband in diesem Abschnitt thermisch durch eine zweite thermische Schweißnaht mit der glattflächigen Außenseite der Folienbahn, die im fertigen Auskleidungsschlauch die den Abwässern ausgesetzte Innenlage desselben bildet, verbunden. Hierbei ist es von besonderer Bedeutung, dass die Vliesschicht den zweiten Längsrand der Folienbahn im Überlappungsbereich um beispielsweise 1 mm bis 1,5 mm überlappt, da sich dieser überlappende Bereich der Vliesschicht beim Aufbringen der Faserbandlage mit von der Seite her eindringendem flüssigen Reaktionsharz vollsaugt und dadurch eine optische „Brücke" erzeugt, durch die hindurch das UV-Licht beim Aushärten des Reaktionsharzes auf direktem Wege sowie auch von der Seite her als Streulicht in die Faserbandlage eintreten kann, um das Reaktionsharz zu härten.

Wie die Anmelderin in diesem Zusammenhang gefunden hat, ergibt sich durch den erfindungsgemäßen Überlapp der Vliesschicht im Überlappungsbereich in überraschender Weise eine durchaus homogene Aushärtung des Reaktionsharzes auch bei dickeren Faserbandlagen, obgleich das Licht in diesem Bereich eine größere Anzahl von Folienlagen durchdringen muss, bevor es in die Faserbandlage eintritt.

Nach einem weiteren der Erfindung zu Grunde liegenden Gedanken wird bei einem Verfahren zur Herstellung des zuvor beschriebenen Auskleidungsschlauchs ein Faserband, welches mit einem insbesondere durch UV-Licht härtbaren Reaktionsharz getränkt ist, bevorzugt schraubenförmig um einen Innenfolienschlauch gewickelt, der durch Verbinden eines ersten und eines zweiten Randabschnitts einer Folienbahn bevorzugt fortlaufend erzeugt wird. Die Folienbahn ist auf ihrer einen Seite, welche die Außenseite des fertig erzeugten Folienschlauchs bildet, mit einer Vliesschicht versehen, die beispielsweise als Polyestervlies bei der Herstellung der Folienbahn in bekannter Weise auf die Folienbahn aufkaschiert wird.

Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass zur Bildung des schlauchförmigen Innenfolienschlauchs die Längskante des ersten Randabschnitts der

Folienbahn, die bevorzugt von einer Folienbahnrolle mit einer gewünschten Breite abgerollt wird, entlang einem ersten Längsanschlag bewegt wird. Gleichzeitig wird der zweite Randbereich der Folienbahn parallel zum ersten Längsanschlag in der Weise bewegt, das die Vliesschicht, die vollflächig auf der entsprechenden Seite der Folienbahn angeordnet ist, im ersten Randbereich auf der der Vliesschicht gegenüberliegenden Rückseite des zweiten Randbereichs zu liegen kommt und hierbei die Vliesschicht des ersten Randbereichs auf der Rückseite des zweiten Randbereichs zu liegen kommt und den zweiten Randbereich ausgehend von der Längskante desselben in einem Überlappungsbereich von 0,1 bis 10 mm, insbesondere 0,5 bis 2 mm, überdeckt. Im Anschluss daran wird über die beiden in der zuvor beschriebenen Weise übereinander geführten Randbereiche der Folienbahn ein thermisch verschweißbares Folienband angeordnet, welches den Überlappungsbereich überspannt und den ersten und den zweiten Randabschnitt der Folienbahn mechanisch miteinander über eine erste und zweite Schweißnaht verbindet. Das Aufschweißen des Folienbandes, das beispielsweise eine Breite von 3-5 cm besitzen kann und bevorzugt den gleichen Schichtaufbau wie die Folienbahn aufweist, kann fortlaufend über eine bekannte thermische Schweißeinrichtung erfolgen, die der Wickelvorrichtung zum Aufbringen des Faserbandmaterials vorgeordnet ist und den Innenfolienschlauch in der zuvor beschriebenen Weise fortlaufend mit einer der Vorschubrichtung des Auskleidungsschlauchs entsprechenden Geschwindigkeit erzeugt.

Hierdurch ergibt sich der Vorteil, dass prinzipiell Auskleidungsschläuche mit einer mechanisch fest mit den Faserbändern verbundenen Innenfolienlage aus mechanisch hoch belastbarem Kunststoffmaterial herstellbar sind, die in einer gewünschten, in der Praxis noch handhabbaren Länge von z.B. 300 m, nach ihrer Herstellung durch eine geeignete Schneideeinrichtung vom fortlaufend erzeugten Auskleidungsschlauch abgestochen werden können.

Um hierbei Auskleidungsschläuche mit einem in engen Grenzen vorgegebenen Innendurchmesser zu erhalten und gleichzeitig sicherzustellen, dass der Überlapp der Vliesschicht im Überlappungsbereich innerhalb einer vorgegebenen Toleranz von z.B.

0,1 bis 0,3 mm liegt, wird bei der bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens der erste Randabschnitt entlang einem insbesondere wellenförmigen flächigen Führungsabschnitt bewegt, an dem der erste Längsanschlag angeordnet ist. Der zweite Randabschnitt, das heißt genaugenommen die Längskante des zweiten Randabschnitts, wird in entsprechender Weise entlang einem wellenförmigen zweiten flächigen Führungsabschnitt bewegt, an dem ein sich parallel zum ersten Längsanschlag erstreckender zweiter Längsanschlag angeordnet ist, entlang von welchem die Längskante des zweiten Randabschnitts geführt wird.

Durch die wellenförmige Ausgestaltung der Führungsabschnitte ergibt sich hierbei in erfindungsgemäßer Weise eine Vergrößerung des Flächenträgheitsmoments des Folienmaterials und dadurch eine räumliche Stabilisierung des ersten und zweiten Längsabschnitts, welche es erlaubt, die Längskanten der beiden Randabschnitte mit einer sonst nicht erreichbaren Präzision relativ zueinander zu positionieren, bevor diese übereinander geführt und durch das thermisch aufgeschweißte oder in sonstiger Weise z.B. mittels Klebstoff befestigte Folienband miteinander verbunden werden.

Um hierbei den ersten und zweiten Längsabschnitt der Folienbahn entlang dem jeweiligen wellenförmigen Führungsabschnitt zu fördern, ist jedem der beiden Führungsabschnitte wenigstens eine Transportwalze zugeordnet, die bevorzugt angetrieben ist und in vorteilhafter Weise die Randabschnitte auf der Seite der jeweiligen Vliesschicht kontaktiert und gegen den jeweiligen Führungsabschnitt drückt. Die Transportwalze kann hierzu federbelastet sein, und/oder eine gummierte Walze sein. Weiterhin ist es von Vorteil, wenn die Walze in einem bevorzugt variablen Winkel von z.B. 10 bis 30 ° in Querrichtung zur Vorschubrichtung des Auskleidungsschlauchs in der Weise angeordnet ist, dass der jeweilige Randabschnitt, bzw. dessen Längsrand in Richtung zum zugehörigen Längsanschlag gefördert wird, so dass die Längskante des ersten bzw. zweiten Längsabschnitts während Ihrer Bewegung über den wellenförmigen flächigen Führungsabschnitt gegen den Längsanschlag gedrängt wird und hierdurch die Längsabschnitte präzise relativ zueinander ausgerichtet werden.

Um das Folienband mit der der Vliesschicht gegenüberliegenden Seite der Folienbahn – die nachfolgend der Einfachheit halber als Rückseite bezeichnet wird – zu verbinden, kann es vorgesehen sein, das das Folienband bereits vorab thermisch mit dem ersten Randabschnitt verschweißt und anschließend zusammen mit der ersten Folienbahn auf eine entsprechende Vorratsrolle aufgerollt wird. Der freie Abschnitt des Folienbandes, der bei dieser Ausführungsform der Erfindung über die Längskante des ersten Randabschnitts der Folienbahn hinausragt, wird zum Verbinden der Randabschnitte in der zuvor beschriebenen Weise entlang dem ersten flächigen wellenförmigen Führungsabschnitts geführt und liegt mit seinem Längsrand an dem entsprechenden Längsanschlag des ersten Führungsabschnitts an. Die Führungsabschnitte sind in diesem Falle um die Breite des freien Abschnitts zuzüglich der Breite des Überlappungsbereichs zueinander versetzt.

Um den freien Abschnitt des Folienbandes nach dem Übereinanderführen der beiden Längsränder der Randabschnitte mit dem zuvor in Längsrichtung ausgerichteten zweiten Randabschnitt der Folienbahn zu verbinden, wird die Folienbahn z.B. von der Seite der Vliesschicht her im Bereich des zweiten Randabschnitts der Folienbahn insbesondere mit Heißluft aus einer bekannten Heißluftdüse beaufschlagt und der zweite Randabschnitt und der an diesem anliegende freie Abschnitt des thermisch verschweißbaren Folienbandes z.B. durch geeignete Andruckrollen gegeneinander gepresst.

Alternativ besteht die Möglichkeit, den ersten und/oder den zweiten wellenförmigen flächigen Führungsabschnitt zumindest abschnittsweise aus Metall zu fertigen und insbesondere von außen her, das heißt von der Seite der Vliesschicht aus, durch geeignete Spulen induktiv zu erwärmen, so dass aufgrund des Kontakts zwischen dem Führungsabschnitt und der Folienbahn bzw. dem freien Abschnitt des Folienbandes am ersten Längsabschnitt eine Erwärmung desselben eintritt, die zum Anschmelzen des thermisch verschweißbaren Kunststoffmaterials des Folienbandes führt. Der in dieser Weise zuvor erwärmte Abschnitt des Folienbandes, bzw. des zweiten Randabschnitts der Folienbahn werden dann in der zuvor beschriebenen Weise z.B. durch

Andruckwalzen gegeneinander gedrückt. Alternativ besteht die Möglichkeit, anstelle von Andruckwalzen Blasdüsen oder stationäre Leitbleche einzusetzen, welch letztere z.B. mit einer reibungsvermindernden Beschichtung wie z.B. Teflon beschichtet sein können und/oder mit Luftaustrittsöffnungen besetzt sind, welche die Folienabschnitte über ein auf diese wirkendes Luftpolster, insbesondere ein Heißluftpolster, gegeneinander drängen.

Alternativ kann es vorgesehen sein, dass das thermisch verschweißbare Folienband von einer auf der Rückseite der Folienbahn angeordneten Vorratsrolle abgerollt und nach dem Ausrichten der beiden Randabschnitte der Folienbahn mit Hilfe der wellenförmigen Führungsabschnitte unmittelbar am Ende der Führungsabschnitte zugeführt wird, nachdem die beiden Randabschnitte der Folienbahn über entsprechende Formeinrichtungen, beispielsweise über Formschultern, in die gewünschte Schlauchform überführt wurden.

In gleicher Weise kann die Heißluftdüse oder die sonstige Heizeinrichtung auch auf der Innenseite der zu einem Schlauch geformten Folienbahn stromabwärts oder auch im Bereich der wellenlinienförmigen flächigen Führungsabschnitte angeordnet sein, so dass die beiden Randabschnitte der Folienbahn von innen her während ihrer Führung entlang der flächigen Führungsabschnitte bis auf die Schmelztemperatur des Folienbandes erwärmt werden. Das Folienband, das in diesem Fall ebenfalls von einer Rolle abgerollt wird, wird entsprechend auch bei dieser Ausführungsform von innen her unmittelbar stromabwärts der flächigen Führungsabschnitte über den Überlappungsbereich der Längsabschnitte der Folienbahn geführt und durch geeignete Andruckeinrichtungen mit der erhitzten Rückseite der Folienbahn in Kontakt gebracht.

Bei den zuvor beschriebenen Ausführungsformen der Erfindung wird die Folienbahn bevorzugt von einer insbesondere gebremsten Folienbahnrolle abgezogen und über eine Formschulter gezogen, die dem Wickeldorn vorgeordnet ist. Die Formschulter lenkt die Folienbahn zumindest im Bereich der Randabschnitte um und überführt die Folienbahn in eine Schlauchform. Bei Auskleidungsschläuchen mit einem Durchmesser von z.B.

mehr als ca. 70 cm, werden bevorzugt anstelle einer einzelnen Folienbahn zwei oder auch mehrere schmalere Folienbahnen in der zuvor beschriebenen Weise an ihren Längsrändern miteinander verbunden, um den Innenfolienschlauch des Auskleidungsschlauchs zu formen. Hierbei kann z.B. im Falle von zwei Folienbahnen eine Formschulter auf der Oberseite und eine Formschulter auf der Unterseite eines den Wickeldorn tragenden Halterohres angeordnet sein, welches selbst in entsprechenden jochartig ausgestalteten Böcken stromaufwärts des Wickeldorns gehalten wird, um den Wickedorn fliegend zu halten. Bei dieser Ausführungsform der Erfindung sind die Verbindungsstationen mit den jeweiligen flächigen Führungsabschnitten bevorzugt seitlich des Halterohres angeordnet. Hierdurch ergibt sich der Vorteil, dass sich die Folienbahnen aufgrund der reduzierten Bahnbreite leichter handhaben lassen.

Gemäß einem weiteren der Erfindung zugrunde liegenden Gedanken umfasst eine Anordnung zur Durchführung des zuvor beschriebenen Verfahrens eine Abroll-vorrichtung für eine eine Vliesschicht aufweisende Folienbahn, eine Verbindungsstation zum Verbinden eines ersten und zweiten Längsabschnitts der Folienbahn, einen Wickeldorn, über welchen die zu einem Innenfolienschlauch geformte Folienbahn gefördert wird sowie eine Wickeleinrichtung, in welcher ein harzgetränktes Faserband überlappend um den Wickeldorn herumgeführt wird.

Die erfindungsgemäße Anordnung zeichnet sich dadurch aus, dass die Verbindungs-station wenigstens einen ersten Längsanschlag und einen zweiten Längsanschlag umfasst, entlang von welchen die Längskante des ersten und zweiten Randabschnitts der Folienbahn bewegt werden. Der zweite Längsanschlag befindet sich dabei in einem solchen Abstand entfernt vom ersten Längsanschlag und ist parallel zu diesem angeordnet, dass sich die Ränder der Folie auf der die Vliesschicht aufweisenden Seite in einem Überlappungsbereich von 0,1 bis 10 mm, insbesondere 0,5 bis 2 mm überdecken. Die erfindungsgemäße Anordnung weist weiterhin eine zuvor bereits erwähnte Verbindungsstation auf, die eine dem Überlappungsbereich zugeordnete thermische Schweißeinrichtung umfasst, welche das entlang des Überlappungsbereichs bewegte thermisch verschweißbare Folienband auf der der Vliesschicht

gegenüberliegenden Rückseite der Folienbahn unter Zufuhr von Wärme mit der Folienbahn verbindet.

Die Erfindung wird nachfolgend mit Bezug auf die Zeichnungen anhand von bevorzugten Ausführungsformen beschrieben.

In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine schematische Querschnittsansicht des Auskleidungsschlauchs im Überlappungsbereich,

Fig. 2 eine schematische räumliche Darstellung einer ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anordnung zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Auskleidungsschlauchs mit einem abgebrochen angedeuteten Auskleidungsschlauch, der durch Verschweißen von zwei Folienbahnen erhalten wird,

Fig. 3 eine schematische Seitenansicht einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anordnung ohne Auskleidungsschlauch und Gestell zur Aufnahme der Faserbandrollen,

Fig. 4 eine Querschnittsansicht des ersten und zweiten Längsanschlags der Verbindungsstation, entlang von welchen die Längskanten der Randabschnitte der Folienbahn bewegt werden, und

Fig. 5 eine schematische räumliche Darstellung des Verbindungsstation.

Wie in der Darstellung von Fig. 1 gezeigt ist, umfasst ein Auskleidungsschlauch 1 zur Sanierung von nicht näher gezeigten Kanälen und Abwasserleitungen einen Innenfolienschlauch 2, der durch Verbinden der Randabschnitte 4a und 4b einer

Folienbahn 6 erzeugt wird, die auf ihrer Außenseite mit einer insbesondere aufkaschierten Vliesschicht 8 versehen ist. Auf der Vliesschicht 8, die die Außenseite des Innenfolienschlauchs 2 im fertigen Auskleidungsschlauchs bildet, ist eine Verstärkungslage angeordnet, die beispielsweise aus einem Glasfasergelege besteht, das mit einem lichhärtbaren Reaktionsharz, wie insbesondere einem Polyesterharz, getränkt ist. Das Glasfasergelege wird mit dem Reaktionsharz vorimprägniert und anschließend als Faserband 10 schraubenförmig um den zuvor im Endlosverfahren gefertigten Innenfolienschlauch 2 herum gewickelt. Die Vliesschicht 8 bedeckt die gesamte Oberfläche der Folienbahn 6 und erstreckt sich in den Randabschnitten 4a, 4b bis an die jeweilige erste und zweite Längskante 6a, 6b der Folienbahn heran.

Wie der Darstellung von Fig. 1 dabei im Detail entnommen werden kann, ist der erste Randabschnitt 4a der Folienbahn 6 in einem Überlappungsbereich 12, der eine Breite B von 0,1 bis 10 mm, insbesondere 0,5 bis 2 mm besitzt, über die Rückseite 14 des zweiten Randbereichs 4b geführt, so dass die Vliesschicht 8 entlang einem streifenförmigen Abschnitt, der eine dem Überlappungsbereich 12 entsprechende Breite besitzt, auf der aus einem mechanisch hoch belastbaren Kunststoffmaterial, wie insbesondere Polyethylen, bestehenden Rückseite 14 der Folienbahn 6 anliegt. Auf der der Vliesschicht 8 gegenüberliegenden Rückseite 14 der Folienbahn 6 ist ein mit der Folienbahn thermisch verschweißtes Folienband 16 angeordnet ist, welches sich entlang der ersten Längskante 6a und der zweiten Längskante 6b der Folienbahn 6 erstreckt und den Überlappungsbereich 12 überspannt, um die beiden Randabschnitte 4a und 4b zur Erzeugung des Innenfolienschlauchs 2 mechanisch miteinander zu verbinden und den Innenraum des Innenfolienschlauchs 2 luft- und flüssigkeitsdicht gegenüber der Außenseite abzudichten.

Wie der Darstellung von Fig. 1 weiterhin entnommen werden kann, besteht die Folienbahn 6 in vorteilhafter Weise aus einer Verbundfolie, die eine erste Lage 18a aus Polyethylen oder Polypropylen, eine darauf angeordneten zweite Lage 18b aus Polyamid und eine auf dieser zweiten Lage 18b angeordnete dritte Lage 18c aus Polyethylen oder Polypropylen umfasst, auf welch letzter dann die bevorzugt aus Polyesterfasern

bestehende Vliesschicht 8 angeordnet ist, die bereits bei der Herstellung der Verbundfolie bevorzugt auf diese aufkaschiert, d.h. unter Anwendung von Wärme, aufgebracht wird.

Die Verbundfolie wird nach ihrer Herstellung bevorzugt zu Bahnen mit einer Breite von z.B. 2,5m aufgerollt und in dieser Form zur Herstellung des Auskleidungsschlauchs 1 bereit gestellt. Die Folie besitzt eine Dicke im Bereich von insbesondere 200 Mikrometern, wobei die Dicke der Vliesschicht demgegenüber im Bereich von 100 Mikrometern liegt, was für eine gute mechanische Verbindung zwischen Folie und Verstärkungslage ausreichend ist und lediglich zu einer geringen Abschwächung des durch die Folie in das Reaktionsharz eindringenden UV-Strahlung führt.

Das Folienband 16 besitzt bevorzugt ebenfalls einen Aufbau, der – mit Ausnahme der Vlieslage – im Wesentlichen dem Aufbau der Verbundfolie entspricht, und weist eine der Dicke der Folienbahn entsprechende Dicke auf.

Um die Handhabung von Folienband 16 und Folienbahn 6 zu vereinfachen, wird das Folienband 16 bereits vor dem Übereinanderführen der Randabschnitte 4a, 4b der Folienbahn 6 an einem der beiden Randabschnitte 4a, 4b durch thermisches Verschweißen befestigt, wobei sich die dabei entstehende – nachfolgend als erste Schweißnaht 20a bezeichnete Schweißverbindung der Kunststoffmaterialien - bis an die zugehörige erste Längskante 6a der Folienbahn heran erstreckt.

Nach dem Anschweißen des Folienbandes 16 an einen der beiden Randabschnitte – z.B. an den ersten Randabschnitt 4a - der Folienbahn 16, erstreckt sich der freie Abschnitt 22 seitlich von der Folienbahn 16 weg und wird zusammen mit dieser bevorzugt wieder auf eine Vorratsrolle 24 aufgerollt, wie sie in Fig. 2 angedeutet ist. Zum Verbinden der beiden Randabschnitte 4a, 4b wird die Folienbahn 6 mit dem halbseitig angeschweißten Folienband 16 von der Vorratsrolle 24 abgerollt oder über Umlenkwalzen der erfindungsgemäßen Anordnung 50 zugeführt. In dieser wird der die erste Schweißnaht 29a überragende freie Abschnitt 22 des Folienbandes 16 nach dem Übereinanderführen

der Randbereiche 4a, 4b durch eine zweite thermische Schweißnaht 20b mit der Rückseite 14 des zweiten Randabschnitts 4b der Folienbahn 16 verbunden, wie dies in Fig. 1 angedeutet ist.

Gemäß der Darstellung von Fig. 2 und 3 erfolgt das Verbinden der Randabschnitte 4a und 4b sowie die anschließende Fertigung des Auskleidungsschlauchs 1 bevorzugt in einer Anordnung 50, die nachfolgend mit Bezug auf die Figuren 2 bis 5 näher beschrieben wird.

Wie in Fig. 2 und 3 angedeutet ist, wird die Folienbahn 6 zusammen mit dem halbseitig daran angeschweißten Folienband 16 von der Vorratsrolle 24, bzw. bei Auskleidungsschläuchen 1 mit einem großen Durchmesser, von zwei getrennten Vorratsrollen 24 abgerollt und einer oberen und einer in Fig. 2 nicht gezeigten unteren Formschulter 28 zugeführt, die die Folienbahn 16 in eine Schlauchform überführen, so dass die entsprechenden Randabschnitte 4a, 4b der Folienbahn 24 aufeinander zu bewegt werden. Obgleich bei der Anordnung von Fig. 2 genau genommen die Randabschnitte zweier unterschiedlicher Folienbahnen miteinander verbunden werden, wird zum leichteren sprachlichen Verständnis jedoch nachfolgend nur von den Randabschnitten einer Folienbahn gesprochen, wie sie in Fig. 3 gezeigt ist. Es versteht sich, dass die diesbezüglichen Ausführungen auch für drei oder mehr Folienbahnen entsprechend gelten, sofern eine solche Anzahl von Folienbahnen bei der Herstellung von Auskleidungsschläuchen mit sehr großen Durchmessern erforderlich sein sollten.

Wie der Darstellung von Fig. 2 in diesem Zusammenhang entnommen werden kann, sind die Formschultern 28 auf der Ober- und Unterseite eines einen Wickeldorn 32 tragenden Halterohres 30 angeordnet, welches selbst in Böcken 34a, 34b stromaufwärts des Wickeldorns 32 eingespannt ist, um den Wickedorn fliegend zu halten. Der dem Wickeldorn 32 zugewandte Bock 34b besitzt dabei die Form eines oberhalb des Halterohres 30 verlaufenden Jochs, welches es ermöglicht, die untere Folienbahn 6 zwischen der Unterseite des Halterohres 30 und den seitlichen Ständern des Bocks 34b hindurch zu führen, wie dies in Fig. 2 gezeigt ist. Obgleich auch die untere Folienbahn

bevorzugt über eine z.B. in Fig. 3 gezeigte untere Formschulter 28 geleitet werden kann, bevor sie in eine seitlich vom Halterohr 30 angeordnete Verbindungsstation 36 einläuft, besteht ebenfalls die Möglichkeit, dass die untere Folienbahn 6 der Verbindungsstation 36 sackartig nach unten hängend zugeführt wird. In der Verbindungsstation 36, die in den Figuren 3 bis 5 im Detail gezeigt ist, werden der erste Randabschnitt 4a mit dem daran bereits befestigten Folienband 16 und der zweite Randabschnitt 4b ergriffen und in Richtung zum Wickeldorn 32 hin weiter transportiert.

Gemäß der Darstellung von Fig. 3 bis 5 weist die Verbindungsstation 36 wenigstens einen ersten Längsanschlag 38a auf, entlang von welchem die Längskante 6a des ersten Randabschnitts 4a der Folienbahn 6 bewegt wird. Die Verbindungsstation 36 umfasst weiterhin einen zweiten Längsanschlag 38b, entlang von welchem der zweite Randabschnitt 4b der Folienbahn 6 geführt wird, und der in einem solchen Abstand A entfernt vom ersten Längsanschlag 38a und parallel zu diesem angeordnet ist, dass sich die erste und zweite Längskante 6a, 6b, d.h. die Ränder der Folienbahn 6 auf der die Vliesschicht 8 aufweisenden Seite in einem Überlappungsbereich 12 mit einer Breite B von 0,1 bis 10 mm, insbesondere 0,5 bis 2 mm überdecken. Der Abstand A entspricht bei der in Fig. 2 gezeigten Ausführungsform der Erfindung, bei der das Folienband 16 bereits vorab an den ersten Randabschnitt 4a der Folienbahn 16 angeschweißt ist, im Wesentlichen der Breite des freien Abschnitts 22 zuzüglich der Breite B des Überlappungsbereichs 12.

Wie insbesondere der Darstellung der Figuren 3 bis 5 entnommen werden kann, umfasst die Verbindungsstation 36 einen ersten flächigen Führungsabschnitt 40a, über welchen der erste Randabschnitt 4a der Folienbahn 6 bewegt wird. Am ersten Führungsabschnitt 40a ist ein sich entlang desselben erstreckender erster Längsanschlag 38a geformt, an welchem die entsprechende Längskante des freien Abschnitts 22 entlang gleitet, wenn der erste Randabschnitt 4a der Folienbahn 6 über den flächigen Führungsabschnitt 40a bewegt wird. Sofern das Folienband 16 nicht bereits vor dem Abrollen der Vorratsrolle 24 an der Folienbahn befestigt wurde, sondern erst nach dem Übereinanderführen der

Längsabschnitte 4a, 4b mit diesen verbunden wird, wird die erste Längskante 6a der Folienbahn 6 selbst unmittelbar entlang dem ersten Längsanschlag 38a geführt.

Die Verbindungsstation 36 umfasst weiterhin einen zweiten flächigen Führungsabschnitt 40b, über welchen der zweite Randabschnitt 4b der Folienbahn 6 bewegt wird. Dem zweiten Führungsabschnitt 40b ist ein sich entlang desselben erstreckender zweiter Längsanschlag 38a zugeordnet, an welchem die entsprechende Längskante 6b der Folienbahn 6 unmittelbar entlang geführt wird, wenn der zweite Längsabschnitt 4b in Vorschubrichtung der Folienbahn 6 über den zweiten Führungsabschnitt 40b bewegt wird. Wie hierbei der Darstellung der Figuren 4 und 5 entnommen werden kann, sind der erste und zweite Führungsabschnitt in voneinander beabstandeten Ebenen angeordnet, die in Richtung zum Wickeldorn 32 hin am Ende der Führungsabschnitte 40a, 40b aufeinander zu laufen, so dass der erste und zweite Führungsabschnitt 4a und 4b nach ihrer Ausrichtung an den jeweiligen Längsanschlägen 38a, 38b aufeinander zu geführt werden. Der Vorschub und die Ausrichtung der beiden Randabschnitte auf den zugehörigen Führungsabschnitten 40a, 40 erfolgt bevorzugt durch angetriebene und/oder nicht angetriebene Transportwalzen oder Führungsrollen 42, von denen z.B. jeweils drei Walzen über einen Führungsabschnitt 40 verteilt angeordnet sind. Von diesen drei Transportwalzen 42 ist bevorzugt die mittlere Walze in der durch den Pfeil 45 angedeuteten Bewegungsrichtung der Folienbahn 6 im Winkel auf den jeweiligen Längsanschlag 38a, 38b zu geneigt angeordnet, um den jeweiligen ersten, bzw. zweiten Randabschnitt 4a, 4b in Richtung zum zugehörigen ersten oder zweiten Längsanschlag 38a, 38b hin zu fördern.

Wie der Darstellung von Fig. 5 im Detail entnommen werden kann, sind der erste und zweite flächige Führungsabschnitt 40a, 40b bevorzugt wellenlienienartig ausgebildet, um die Längsabschnitte 4a, 4b während der Bewegung entlang der Längsanschläge 38a, 38b der Folienbahn 6 zu korrugieren und dadurch zu stabilisieren. Hierdurch ergibt sich die Möglichkeit einer höchst präzisen Ausrichtung der Längskanten 6a, 6b der Folienbahn 6, die während der fortlaufenden Fertigung des Innenfolienschlauchs 2 eine im Wesentlichen konstante Breite B des Überlappungsbereichs 12 gewährleistet.

Wie in der Darstellung von Fig. 2 und 5 schematisch angedeutet ist, umfasst die Verbindungsstation 36 weiterhin eine thermische Schweißeinrichtung 44, die stromabwärts der Führungsabschnitte 40a, 40b in Höhe des Überlappungsbereichs 12 angeordnet ist und die bevorzugt eine nicht näher gezeigte Heißluftdüse aufweist, die den Überlappungsbereich 12, bzw. den Bereich der Längsabschnitte 4a, 4b mit Heißluft beaufschlagt. Die Heißluft besitzt eine Temperatur, die hoch genug ist, um das Material der ersten Lage 18a der Folienbahn 6 sowie auch die die erste Lage 18a der Folienbahn 6 kontaktierende Lage des Folienbandes 16 anzuschmelzen. Die Temperatur liegt jedoch unterhalb des Schmelzpunktes der zweiten Lage 18b der Verbundfolie, welche bevorzugt aus Polyamid oder Polyethylen besteht. Durch die zuvor beschriebene Wahl der Temperatur der Heißluft ist es erfindungsgemäß mögliche, die erste Lage 18a der Verbundfolie der Folienbahn 6 von außen her durch die Vliesschicht hindurch anzuschmelzen, die ebenfalls einen oberhalb der Heißlufttemperatur liegenden Schmelzpunkt besitzt und z.B. aus Polyester oder auch aus Glasfasern besteht. Die Temperatur der Heißluft ist bevorzugt entsprechend der Dicke der Folien und der verwendeten Materialien veränderbar und liegt z.B. im Bereich von 350 bis 600 Grad Celsius.

Um die in den Führungsabschnitten 40a, 40b übereinander geführten Randabschnitte 4a, 4b mit dem Folienband 16 zu verschweißen, werden beim Einsatz eines bereits vorab an den ersten Randabschnitt 4a angeschweißten Folienbandes 16 bevorzugt nur der freie Abschnitt 22 des Folienbandes 16 und der zweite Randabschnitt 4b nach dem Erhitzen in Anlage gebracht, und diese durch die thermische Schweißeinrichtung 44 über eine entsprechende zweite thermische Schweißnaht 20b großflächig miteinander verbunden.

Nach dem Verbinden der beiden Randabschnitte in der Verbindungsstation 36 wird der in der zuvor beschriebenen Weise fortlaufend erzeugte Innenfolienschlauch 2 einer bekannten, in Fig. 2 angedeuteten Wickeleinrichtung 48 zugeführt, wie sie z.B. aus der Eingangs genannten WO-A 00/73692 bekannt ist, in der die Verstärkungslage durch schraubenförmiges Wickeln von einem oder mehreren Faserbändern 10 um den

Innenfolienschlauch 2 herum auf der Vliesschicht 8 angeordnet wird. Dabei dringt das in den mit Reaktionsharz getränkten Faserbändern 10 enthaltene flüssige Reaktionsharz nicht nur großflächig in die Vliesschicht 8 sondern insbesondere auch in den Überlappungsbereich 12 ein, in dem es eine optische Brücke erzeugt, über welche das UV-Licht beim Aushärten des mit Hilfe von Druckluft aufgestellten Auskleidungsschlauchs in einem zu sanierenden Kanal im Überlappungsbereich 12 in die Verstärkungslage 10 eindringt. Hierdurch wird das Reaktionsharz über den gesamten Umfang des Auskleidungsschlauchs 1 hinweg homogen ausgehärtet und erzeugt eine mechanisch hochfeste Verbindung der Vliesschicht 8 und der Verstärkungslage 10.

Bei der in Fig. 3 gezeigten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anordnung 50 wird lediglich eine einzelne Vorratsrolle 24 zur fortlaufenden Erzeugung des Innenfolienschlauchs 2 eingesetzt, welche die Folienbahn 6 in einer vertikal verlaufenden Ebene einer das Halterohr 30 umgebenden Formschulter 28 zuführt, der lediglich eine oberhalb des Halterohres angeordnete Verbindungsstation 36 nachgeordnet ist, in der die Randabschnitte einer nicht gezeigten Folienbahn 6 in der zuvor beschriebenen Weise miteinander verbunden werden. Die Vorratsrolle 24, die alternativ auch horizontal angeordnet sein kann, kann dabei eine Bremseinrichtung 44 aufweisen, um die Folienbahn 6 mit einer gewünschten Zugspannung zu beaufschlagen. Der Innenfolienschlauch 2 und die Wickeleinrichtung zum Aufbringen der Verstärkungslage sind in Fig. 3 der Übersichtlichkeit halber nicht mit dargestellt.

Bezugszeichenliste

1	Anordnung
2	Innenfolienschlauch
4a	erster Randabschnitt
4b	zweiter Randabschnitt
6	Folienbahn
6a	erste Längskante der Folienbahn
6b	zweite Längskante der Folienbahn
8	Vliesschicht
10	Verstärkungslage
12	Überlappungsbereich
14	Rückseite der Folienbahn
16	Folienband
18a	erste Lage der Verbundfolie
18b	zweite Lage der Verbundfolie
18c	dritte Lage der Verbundfolie
20a	erste Schweißnaht
20b	zweite Schweißnaht
22	freier Abschnitt des einseitig an der Folienbahn befestigten Folienbandes
24	Vorratsrolle
28	Formschulter
30	Halterohres
32	Wickeldorn
34a	Bock
34b	Bock nahe Wickeldorn
36	Verbindungsstation
38a	erster Längsanschlag
38b	zweiter Längsanschlag

40a	erster Führungsabschnitt
40b	zweiten Führungsabschnitt
42	Transportwalze
44	thermische Schweißeinrichtung
45	Bewegungsrichtung der Folienbahn
46	Bremseinrichtung
48	Wickeleinrichtung
50	erfindungsgemäße Anordnung
A	Abstand zwischen erstem und zweitem Längsanschlag
B	Breite des Überlappungsbereichs

Ansprüche

1. Auskleidungsschlauch zur Sanierung von Kanälen und Abwasserleitungen, mit einem Innenfolienschlauch (2), der durch Verbinden der Randabschnitte (4a, 4b) wenigstens einer Folienbahn (6) erzeugt wird, die auf ihrer Außenseite eine Vliesschicht (8) aufweist, sowie mit einer auf der Vliesschicht (8) angeordneten Verstärkungslage (10), die ein mit einem lichhärtbaren Reaktionsharz getränktes, insbesondere schraubenförmig gewickeltes Faserband (10) umfasst,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass sich die Vliesschicht (8) in den Randabschnitten (4a, 4b) bis an die jeweilige Längskante (6a, 6b) der Folienbahn (6) heran erstreckt, dass die Randbereiche (4a, 4b) der Folienbahn (6) in einem Überlappungsbereich (12) mit einer Breite (B) von 0,1 bis 10 mm, insbesondere 0,5 bis 2 mm übereinander geführt sind, und dass auf der der Vliesschicht (8) gegenüberliegenden Seite (14) der Folienbahn (6) ein mit der Folienbahn thermisch verschweißtes Folienband (16) angeordnet ist, welches den Überlappungsbereich (12) überdeckt.

2. Auskleidungsschlauch nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die Folienbahn (6) eine Verbundfolie mit einer ersten Lage (18a) aus Polyethylen oder Polypropylen, einer darauf angeordneten zweiten Lage (18b) aus Polyamid und einer darauf angeordneten dritten Lage (18c) aus Polyethylen oder Polypropylen umfasst, auf welch letztere die Vliesschicht (8) aufgebracht ist.

3. Auskleidungsschlauch nach Anspruch 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die Verbundfolie eine Dicke im Bereich von 200 Mikrometern und die Vliesschicht (8) eine Dicke im Bereich von 100 Mikrometern besitzt.

4. Auskleidungsschlauch nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Vliesschicht (8) ein Polyestervlies und/oder ein Glasfaservlies umfasst.

5. Auskleidungsschlauch nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Folienband (16) eine der Dicke der Folienbahn 6) entsprechende Dicke und/oder einen dem Aufbau der Folienbahn (6) entsprechenden Aufbau besitzt.

6. Auskleidungsschlauch nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Folienband (16) vor dem Übereinanderführen der Randbereiche (4a, 4b) an der der Vliesschicht (8) gegenüberliegenden Seite (14) der Folienbahn (6) über eine erste thermische Schweißnaht (20a) befestigt ist, die sich bis an die zugehörige erste Längskante (6a) der Folienbahn (6) heran erstreckt, und dass ein die erste Schweißnaht ((20a) überragender Abschnitt (22) des Folienbandes (16) mit der Folienbahn (6) nach dem Übereinanderführen der Randbereiche (4a, 4b) durch eine zweite thermische Schweißnaht (20b) verbunden wird.

7. Verfahren zur Herstellung eines Auskleidungsschlauchs nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei dem wenigstens ein mit einem härtbaren Reaktionsharz getränktes Faserband (10) schraubenförmig auf einen über einen Wickeldorn (32) geführten Innenfolienschlauch (2) gewickelt wird, der durch Verbinden eines ersten und zweiten Randabschnitts (4a, 4b) wenigstens einer Folienbahn (6) erzeugt wird, die auf ihrer die Außenseite des Folienschlauchs (2) bildenden Seite ganzflächig mit einer Vliesschicht (8) versehen ist,
gekennzeichnet durch die folgenden Verfahrensschritte:
Bewegen der Längskante (6a) des ersten Randabschnitts (4a) der Folienbahn (6) entlang einem ersten Längsanschlag (38a),
Bewegen des zweiten Randabschnitts (4b) der Folienbahn (6) im Wesentlichen parallel zum ersten Längsanschlag (38a) derart, dass die Vliesschicht (8) des

ersten Randabschnitts (4a) auf der der Vliesschicht (8) gegenüberliegenden Seite des zweiten Randabschnitts (4b) zu liegen kommt und diesen in einem Überlappungsbereich (12) mit einer Breite (B) im Bereich von 0,1 bis 10 mm, insbesondere 0,5 bis 2 mm überdeckt, und Aufschweißen eines thermisch verschweißbaren Folienbandes (16) auf die der Vliesschicht (8) gegenüberliegende Seite (14) der Folienbahn 6), welches den Überlappungsbereich (12) überdeckt und abdichtet.

8. Verfahren nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass der erste Randabschnitt (4a) entlang einem insbesondere wellenförmigen flächigen Führungsabschnitt (40a) bewegt wird, dem der erste Längsanschlag (38a) zugeordnet ist, und/oder dass der zweite Randabschnitt (4b) entlang einem insbesondere wellenförmigen zweiten flächigen Führungsabschnitt (40b) bewegt wird, welchem ein zweiter Längsanschlag (38b) zugeordnet ist.

9. Verfahren nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass der erste und/oder zweite flächige Führungsabschnitt (40a, 40b) wenigstens eine angetriebne Transportwalze (42) umfasst, welche die Folienbahn (6) kontaktiert und diese in Richtung zum Wickeldorn (32) hin fördert.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Folienbahn (6) von einer insbesondere gebremsten Folienbahnrolle (24) abgezogen wird, und dass dem Wickeldorn (32) eine Formschulter (28) vorgeordnet ist, welche die Folienbahn (6) zumindest im Bereich der Randabschnitte (4a, 4b) umlenkt und in eine Schlauchform überführt.

11. Anordnung (50) zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 7 bis 10, umfassend eine Abrollvorrichtung (24) für eine eine Vliesschicht (8) aufweisende Folienbahn (6), eine Verbindungsstation (36) zum Verbinden eines ersten und zweiten Randabschnitts (4a, 4b) der Folienbahn (6), einen Wickeldorn (32), über welchen die zu einem Innenfolienschlauch (2) geformte Folienbahn (6) gefördert wird, sowie eine Wickeleinrichtung (50), in welcher ein harzgetränktes Faserband (10) überlappend um den Wickeldorn (32) herumgeführt wird
dadurch gekennzeichnet,
dass die Verbindungsstation (36) wenigstens einen ersten Längsanschlag (38a) umfasst, entlang von welchem die Längskante (6a) des ersten Randabschnitts (4a) der Folienbahn (6) bewegt wird, dass die Verbindungsstation (36) einen zweiten Längsanschlag (38b) umfasst, entlang von welchem der zweite Randabschnitt (4b) geführt wird und der in einem solchen Abstand (A) entfernt vom ersten Längsanschlag (38a) und parallel zu diesem angeordnet ist, dass sich die Ränder (6a, 6b) der Folienbahn (6) auf der die Vliesschicht (8) aufweisenden Seite in einem Überlappungsbereich (12) mit einer Breite (B) im Bereich von 0,1 bis 10 mm, insbesondere 0,5 bis 2 mm überdecken, und dass die Verbindungsstation (36) weiterhin eine dem Überlappungsbereich (12) zugeordnete thermische Schweißeinrichtung (44) umfasst, die ein entlang des Überlappungsbereichs (12) bewegtes thermisch verschweißbares Folienband (16) auf der der Vliesschicht (8) gegenüberliegenden Seite (14) der Folienbahn (6) unter Zufuhr von Wärmeenergie mit der Folienbahn (6) verbindet.

12. Anordnung nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass diese einen ersten wellenförmigen flächigen Führungsabschnitt (40a) und einen zweiten wellenförmigen flächigen Führungsabschnitt (40b) umfasst, an denen der erste und zweite Längsanschlag (38a, 38b) geformt sind.

13. Anordnung nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass dem ersten und/oder dem zweiten flächigen Führungsabschnitt (40a, 40b) wenigstens eine angetriebne Transportwalze (42) zugeordnet ist, welche die Folienbahn (6) kontaktiert und diese in Richtung zum Wickeldorn (32) hin fördert.

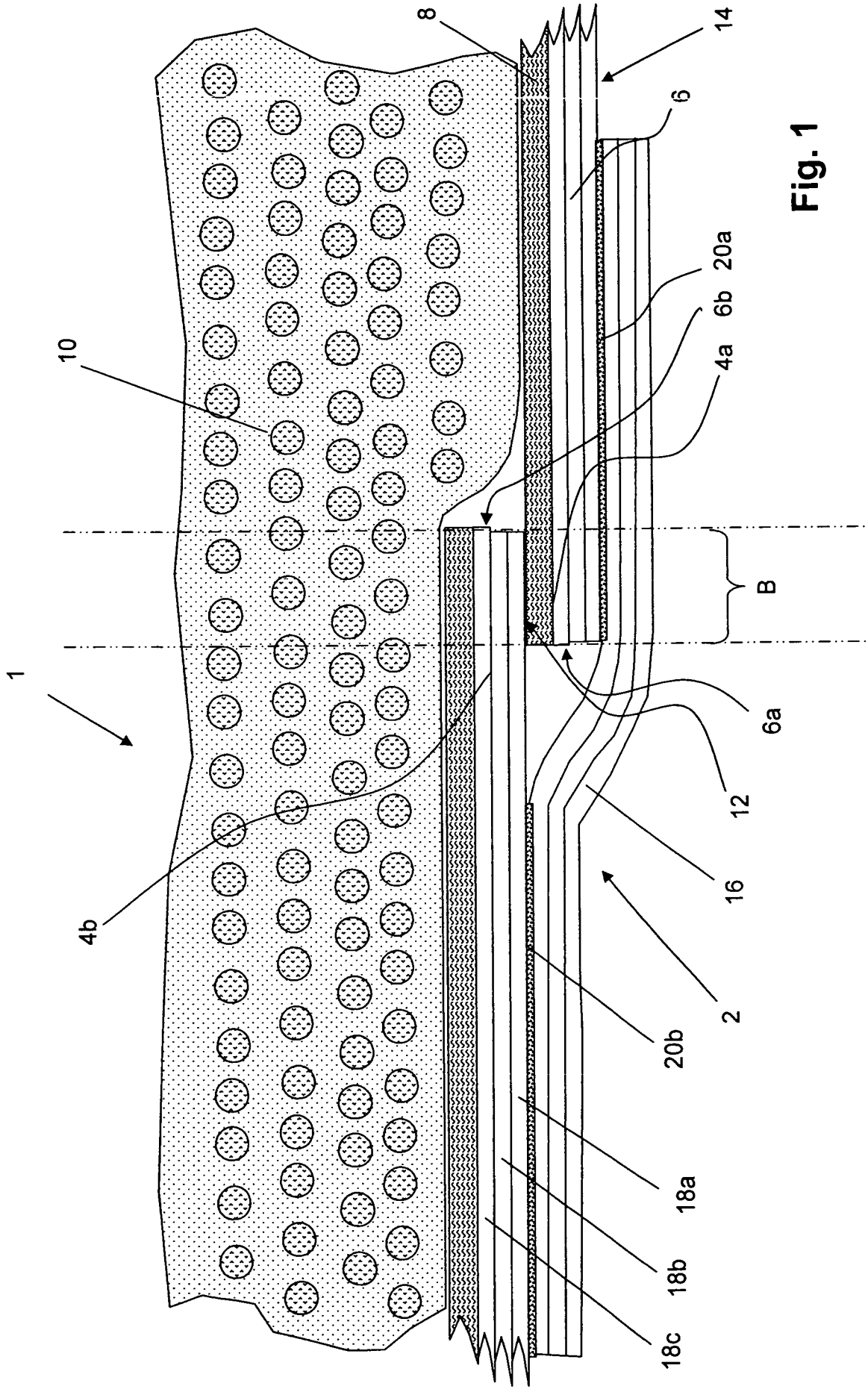


Fig. 1

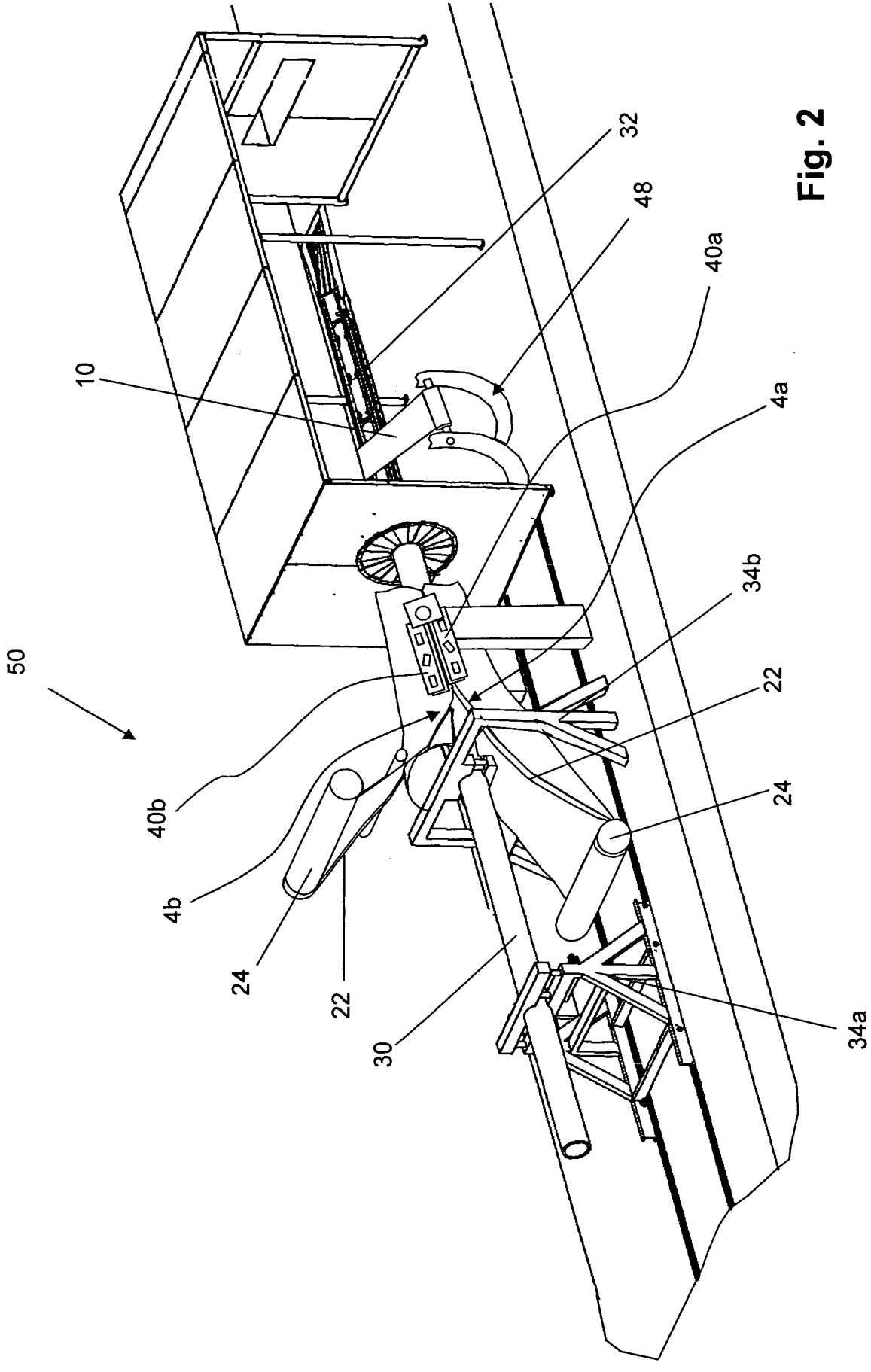


Fig. 2

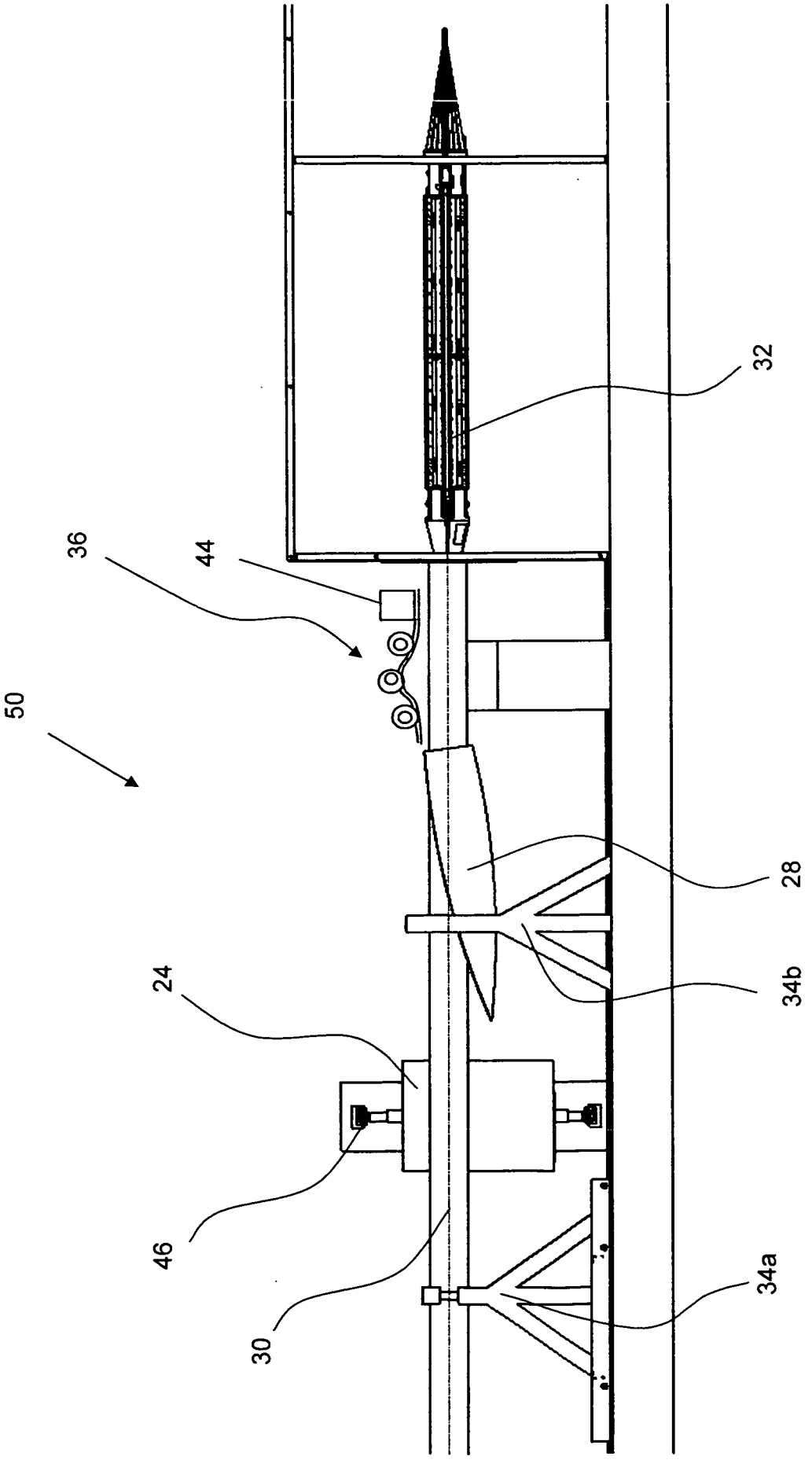
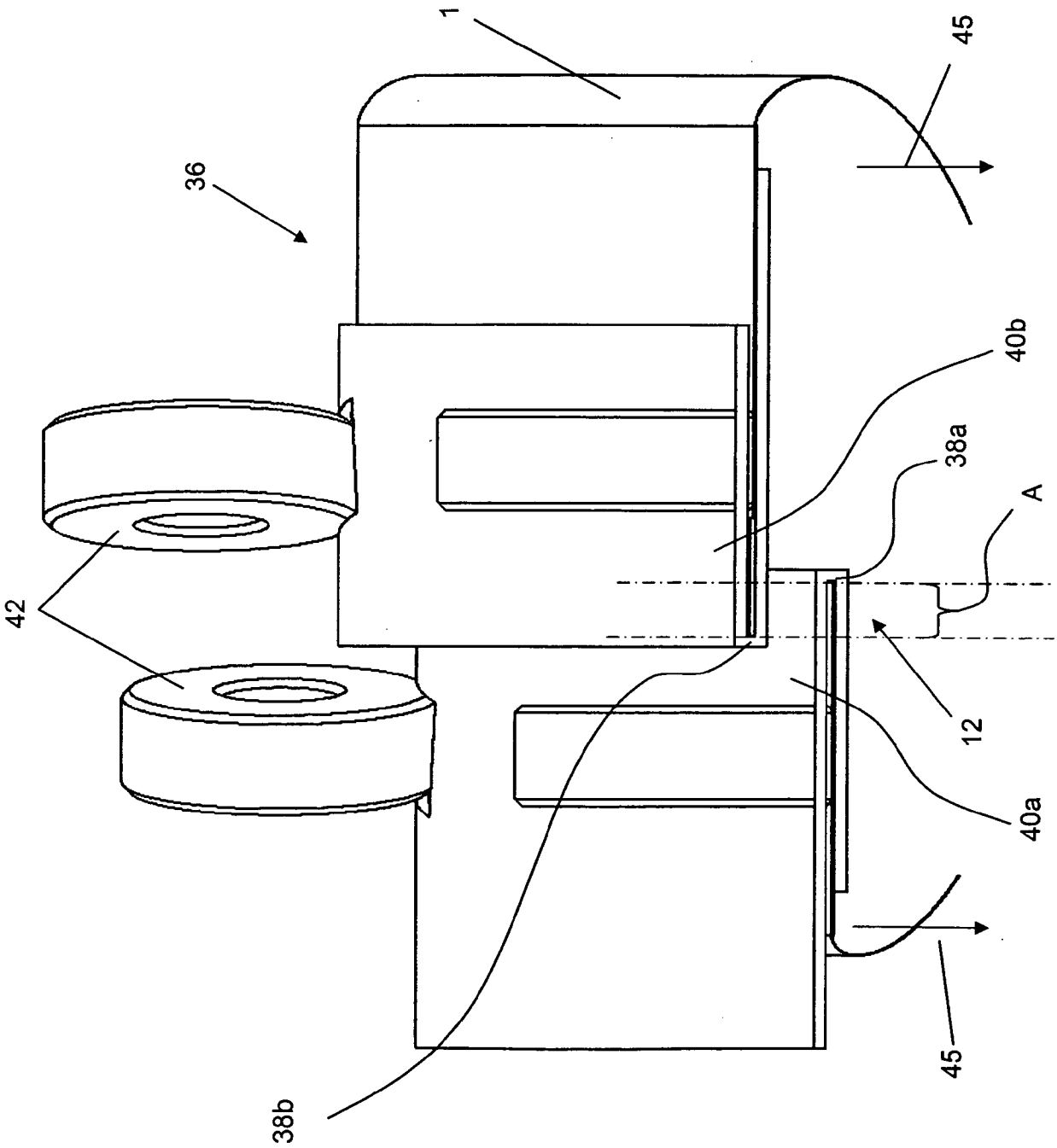


Fig. 3

Fig. 4



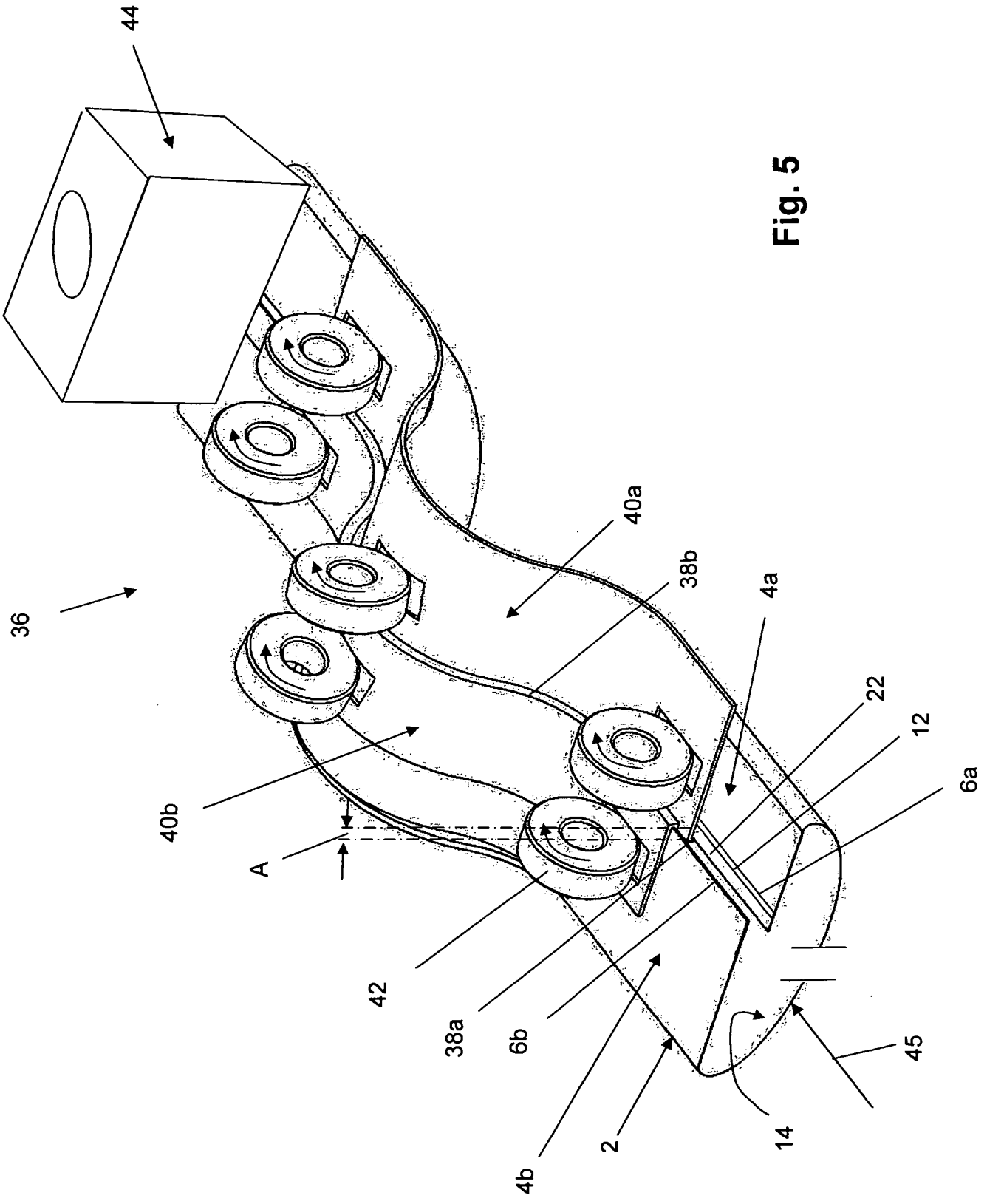


Fig. 5