

(19)



(11)

EP 3 369 884 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
05.09.2018 Patentblatt 2018/36

(51) Int Cl.:
E06B 9/13 (2006.01)
E06B 9/15 (2006.01)
E06B 9/174 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18157747.9**

(22) Anmeldetag: **21.02.2018**

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

(71) Anmelder: **Oberleitner, Franz**
83119 Obing (DE)

(72) Erfinder: **Oberleitner, Franz**
83119 Obing (DE)

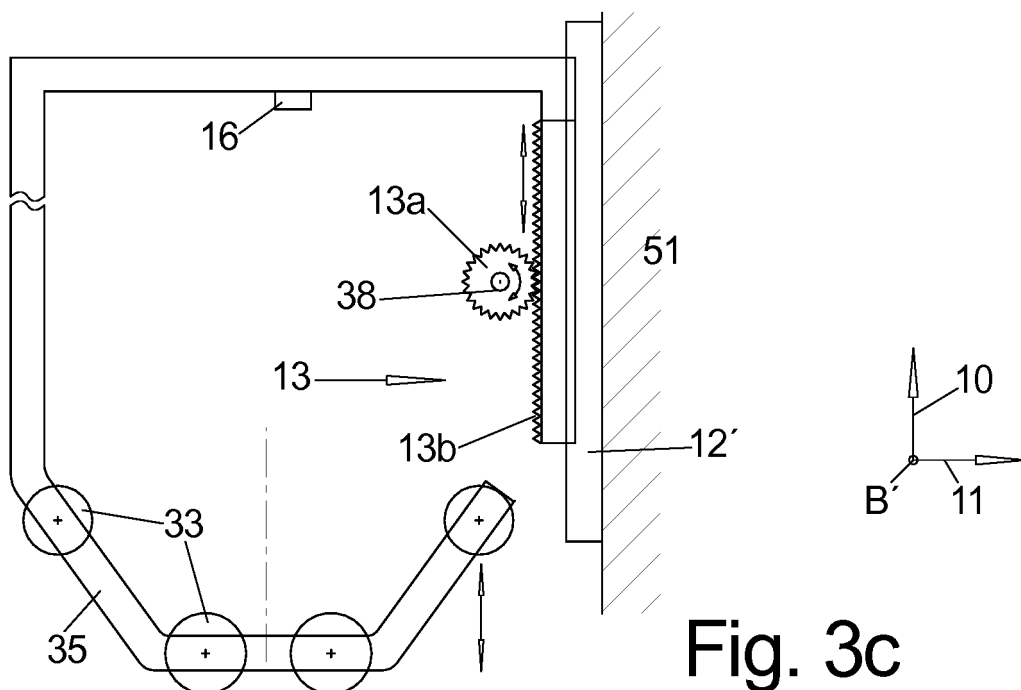
(74) Vertreter: **Weickmann & Weickmann PartmbB**
Postfach 860 820
81635 München (DE)

(30) Priorität: **03.03.2017 DE 102017104502**

(54) **FOLIEN TOR**

(57) Zur Realisierung großer Tor-Breiten bei Folien-Toren (1) wird die Wickelwelle (2), also der darauf befindliche Wickel (14) zwischen deren Lagern durch wenigstens eine Stützvorrichtung (5) von unten abgestützt.

Insbesondere sind dabei aufgrund des sich verändernden Durchmessers (D) des Wickels (14) entweder die wenigstens eine Stützvorrichtung (5) oder die Lagerböcke (3a, b) höhenbeweglich ausgebildet.

**Fig. 3c****EP 3 369 884 A2**

Beschreibung

I. Anwendungsgebiet

[0001] Die Erfindung betrifft Folien-Tore, mit denen eine Toröffnung z.B. in einer Mauer verschlossen und schnell wieder geöffnet werden kann.

II. Technischer Hintergrund

[0002] Bei solchen Folien-Toren wird zum Öffnen und Schließen der Torbehang, meist eine Folie, oder auch die Sektionen eines Sektional-Tores, auf einer quer oberhalb der Toröffnung angebrachten Wickelwelle auf- und abgewickelt.

[0003] Dabei hängt die Wickelwelle und der sich darauf ausbildende Wickel aus Torfolie mit zunehmender Torbreite und/oder Gewicht, insbesondere Dicke, der Torfolien, in der Mitte immer mehr durch, da eine Abstützung der Wickelwelle nur in den stirnseitigen Lagern erfolgt, weshalb einteilige Folien-Tore, also Folien-Tore ohne zusätzliche Stützpfeiler, abhängig vom Gewicht des Torbehanges bisher auf maximale Breiten von etwa 10 m und/oder Höhen von etwa 6 m beschränkt waren.

[0004] Um die durch Normen vorgegebene maximal erlaubte Durchbiegung einzuhalten, wurde mit zunehmender Torbreite und/oder Torhöhe versucht, der durch Biegung der Wickelwelle durch immer größere Durchmesser der hohlen Wickelwelle zu begegnen, was jedoch die Abmessungen des Folientores im Bereich der Wickelwelle massiv vergrößert hat, und zusätzlich auch den Preis und das Gewicht der Wickelwelle, was wiederum eine wesentlich stabilere und teurere Tragkonstruktion und vor allem einen sehr viel größeren und teureren Antriebsmotor und höheren Energieverbrauch zur Folge hat.

III. Darstellung der Erfindung

a) Technische Aufgabe

[0005] Es ist daher die Aufgabe gemäß der Erfindung, ein möglichst leichtes und kompaktes sowie kostengünstig herstellbares Folientor zur Verfügung zu stellen mit dem auch große Torbreiten möglich sind, ohne dass die Toröffnung im geöffneten Zustand des Tores durch Stützpfeiler unterbrochen wird und ohne dass in der Breite die Torfolie, also der Torbehang, unterbrochen ist.

b) Lösung der Aufgabe

[0006] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0007] Zunächst soll klargestellt werden, dass bei Folientoren gemäß der Erfindung der Torbehang jeder wickelbare Torbehang sein kann:

Zum einen natürlich eine Torfolie, also ein meist aus Kunststoff bestehendes, quer zu seiner Hauptebene ausreichend elastisches Material, welches somit auf eine Wickelwelle aufwickelbar ist, wobei durchaus Torfolien mit einer Dicke bis zu 4 oder 5 mm noch wickelbar sind, wenn die Wickelwelle einen daran angepassten Außendurchmesser aufweist.

[0008] Daneben auch die Sektionen eines sog. Sektionaltores, also mehrere, in der Breitenrichtung des Tores, also meist der Horizontalen, parallel zueinander verlaufende Leisten, die an ihren Ober- und Unterkanten gelenkig aneinander befestigt sind, sodass sie sich beim Aufwickeln zu einem im Wesentlichen runden, im Detail etwa polygonzugartigen, Wickel aufwickeln lassen.

[0009] Im Folgenden ist vorzugsweise von Torbehang die Rede, falls jedoch das Wort "Torfolie" verwendet wird, soll dies auch alle anderen Möglichkeiten eines Torbehanges mit einschließen.

[0010] Bei einem gattungsgemäßen Folientor ist die Wickelwelle an ihren beiden stirnseitigen Enden gelagert, meist indem die Wickelwelle stirnseitig darüber hinaus vorstehende Lagerzapfen aufweist, die in Lagerböcken gelagert sind, welche an der Wand neben der Toröffnung oder über der Toröffnung befestigt sind.

[0011] Dabei wird in der Regel einer der Lagerzapfen über einen dort ebenfalls an der Wand befestigten Motor angetrieben, entweder indem dieser direkt an dem Lagerzapfen der Wickelwelle angeflanscht ist oder zum Zwecke einer Über- oder Untersetzung über einen z.B. Kettentrieb angetrieben wird.

[0012] Natürlich kann auch umgekehrt ein fest montierter Lagerzapfen stirnseitig ins Innere der Wickelwelle vorstehen und darauf die Wickelwelle mittels eines zwischen Innen-Umfang der zumindest in diesem Bereich hohlen Wickelwelle und dem feststehenden Lagerzapfen gelagert sein. Dann und auch bei anderen Lagerungs-Anordnungen ist die folgende Erfindung ebenfalls anwendbar.

[0013] Das Durchhängen der Wickelwelle und des sich darauf befindenden Wickels wird erfindungsgemäß dadurch vermieden, dass im Breitenbereich des Tores, also zwischen den stirnseitigen Lagerungsstellen der Wickelwelle, wenigstens eine Stützvorrichtung vorhanden ist, die die Wickelwelle einschließlich des darauf befindlichen Wickels von unten abstützt und dessen Durchbiegung vermeidet oder zumindest minimiert.

[0014] Die Stützvorrichtung ist dabei an der Wand oberhalb der Toröffnung oberhalb des Wickels und damit auf der Wickelwelle befestigt, und reicht auf der wandabgewandten Seite um die Wickelwelle herum bis nach unterhalb der Wickelwelle. Dies ist notwendig, da sich in aller Regel zwischen Wickelwelle und Wand der abgezogene Teil des Torbehanges nach unten erstrecken können muss. Dort, vorzugsweise unterhalb der Wickelwelle, besitzt die Stützvorrichtung wenigstens ein Stützelement, welches die Wickelwelle und den sich darauf befindenden Wickel von unten abstützt.

[0015] Für den seltenen Fall, dass sich der abgezogene Teil des Torbehanges auf der von der Wand abgewandten Seite des Wickels aus nach unten erstreckt, kann die Stützvorrichtung natürlich von der Wand aus direkt unterhalb des Wickels sich von der Wand weg erstrecken - ohne den Wickel und auf der Wand-abgewandten Außenseite zu umgreifen - und dort den Wickel mittels des wenigstens einen Stützelementes abstützen.

[0016] Dabei sollte auch klargelegt werden, dass aufgrund dieser Abzugsrichtung allein durch das Eigengewicht des herabhängenden Torbehanges auf die Wickelwelle eine Kraft einwirkt, die nicht nur vertikal nach unten, sondern auch horizontal zur Abzugsseite hin, also in aller Regel zur Wand hin, gerichtet ist.

[0017] Bei dem Stützelement kann es sich um ein gleitend an dem sich beim Auf-oder Abwickeln drehenden Wickel anliegendes Stützelement handeln oder um ein sich mit dem Außenumfang des Wickels mit bewegendes, insbesondere synchron mitbewegendes, Stützelement, wie etwa eine Stützrolle oder Stützwalze.

[0018] Das Abstützen des Wickels oder auch der leeren Wickelwelle kann in aller Regel nur in der unteren Hälfte von dessen Umfang erfolgen.

[0019] Gerade ein gleitend an dem sich drehenden Wickel angreifendes Stützelement kann - betrachtet in Verlaufsrichtung der Wickelwelle, also deren Achsrichtung - entweder an mehreren Stellen der unteren Hälfte des Umfangs des Wickels anliegen, oder über ein durchgehendes Umfangssegment an der unteren Hälfte des Umfangs des Wickels anliegen.

[0020] Vorzugsweise ist die Stützvorrichtung - in Achsrichtung der Wickelwelle betrachtet - hakenförmig ausgebildet mit einem etwa gewinkelten BefestigungsTeil, von dem im montierten Zustand der eine Schenkel etwa horizontal verläuft und der an der Wand befestigt werden kann, und der andere Schenkel im Abstand zur Wand mit seinem freien Ende nach unten weist. An dem freien Ende dieses Schenkels kann sich die nach oben konkav offene Biegung eines solchen Stützhakens - wenn es sich um ein über ein durchgehendes Umfangssegment am Wickel anliegendes Stützelement handelt - anschließen, mit einer über ein Umfangssegment durchgehenden konkaven Stützfläche, auf der der Wickel aufliegen kann.

[0021] Dabei muss der Krümmungsradius der konkaven Stützfläche größer sein als der Radius des vollständig aufgewickelten Wickels, und der tiefste Punkt der konkaven Stützfläche sollte vorzugsweise direkt unter der Achse der Wickelwelle verlaufen, also in der Vertikalebene liegen, die durch die Achsrichtung der Wickelwelle verläuft.

[0022] Bei mehreren über den Umfang des Wickels verteilten Stützelementen, insbesondere gleitenden Stützelementen, ist die Anpassung der Stützvorrichtung an die Umfangskontur und den sich ändernden Durchmesser des Wickels nicht zwingend erforderlich:

Vorzugsweise werden mindestens zwei Stützele-

mente, vorzugsweise gleitende Stützelemente, in der unteren Umfangshälfte des Wickels an diesem anliegen, und vorzugsweise wird sich kein Stützelement am in Achsrichtung betrachtet tiefsten Punkte des Wickels befinden, sodass bei beispielsweise zwei Stützelementen diese so angeordnet sind, dass eine Selbstzentrierung des Wickels zwischen den Stützelementen erfolgt, die sich vorzugsweise auf verschiedenen Seiten der durch die Achsrichtung der Wickelwelle verlaufenden Vertikalebene befinden und/oder auf verschiedenen Seiten der in axialer Richtung betrachteten Bewegungsebene, entlang der sich die Wickelachse von dem wenigstens einen Stützelement weg bewegt, wenn bei zunehmendem Durchmesser des Wickels dieser auf dem einen oder meist mehreren Stützelementen aufliegt.

[0023] Statt einer konkav nach oben offenen Stützfläche, die gekrümmt ist und insbesondere einen gleichmäßigen Krümmungsradius aufweist, kann die Stützfläche auch zwei im Winkel zueinander stehende Stützflächen aufweisen, also insbesondere V-förmig oder polygonzugartig gestaltet sein, unabhängig davon, ob sich die beiden Schenkel der V-Form an ihrem unteren Ende treffen oder dort eine Öffnung vorliegt.

[0024] Dies ist auch möglich bei mehr als zwei Stützelementen, beispielsweise vier Stützelementen, die dann auch so angeordnet sein können, dass bei anwachsendem Durchmesser des Wickels zunächst die beiden der Vertikalebene oder Bewegungsebene durch die Achsrichtung der Wickelwelle nächstliegenden Stützelemente in Kontakt mit dem Wickel geraten und erst bei weiter zunehmender Dicke des Wickels auch ein zusätzliches, von der Vertikalebene oder Bewegungsebene weiter entferntes, äußeres Stützelement, insbesondere zwei weiter entfernte, sich paarweise, insbesondere symmetrisch, zur Vertikalebene oder Bewegungsebene gegenüberliegende äußere Stützelemente.

[0025] Es sollte klargelegt werden, dass betrachtet in Achsrichtung der Wickel immer nur an zwei linienförmigen oder streifenförmigen Kontaktflächen in Umfangsrichtung gleichzeitig definiert anliegen kann, und eine in Umfangsrichtung beabstandete dritte Auflagefläche immer eine geometrische Überbestimmung darstellt, und deshalb in aller Regel eine Anlage an nur zwei solchen Kontaktflächen erfolgt, dagegen der Kontakt zu einer dritten, eventuell bisher am Wickel angelegenen, Kontaktfläche verloren gehen wird.

[0026] Zusätzlich zu den während vorzugsweise des gesamten Wickelvorganges in Kontakt mit dem Wickel stehenden Stützelementen kann ein weiteres nur potentielles Stützelement vorhanden sein - insbesondere bei einem den Wickel und die Wickelwelle auf der Außenseite umgreifenden Stützvorrichtung - welches der Wickel höchstens im Zustand seiner größten Bewicklung erreicht, und welches primär dafür vorgesehen ist, einen schleifenden Kontakt der Außenumfangsfläche des Wickels mit der Stützvorrichtung, insbesondere der Trag-

vorrichtung für die Stützelemente wie etwa den Traghaken, zu vermeiden.

[0027] Bei einer Bauform sind deshalb bei mehreren Stützelementen die Stützelemente paarweise und jeweils symmetrisch zur Vertikalebene durch die Achsrichtung der Wickelwelle angeordnet.

[0028] Bei einer anderen Bauform können die Stützelemente auch bewusst unsymmetrisch zur Vertikalebene angeordnet werden, beispielsweise um der an der Wickelwelle angreifenden, schräg nach unten in Richtung Wand gerichteten, Abzugs-Kraft entgegenzuwirken.

[0029] So kann - betrachtet in Achsrichtung der Wickelwelle - bei einem in Querrichtung beabstandeten Paar von Stützelementen, auf denen der Wickel aufliegt, das Abzugs-seitige, insbesondere Wand-Seitige, Stützelement etwas höher positioniert sein, als das andere Stützelement, und so ein Herausgeben des Wickels aus der Abstützung durch die Abzugskraft vermieden werden.

[0030] Gerade ein gleitendes Stützelement sollte in Achsrichtung der Wickelwelle eine Erstreckung aufweisen, die mindestens der Hälfte, besser mindestens dem Einfachen, besser mindestens dem Zweifachen des Durchmessers des vollständig aufgewickelten Wickels entspricht. Bei einem hakenförmige Stützelement mit unten geschlossener Stützfläche entsteht dadurch eine Stützwanne. Denn bei zu geringer Abmessung in diese Richtung wird die Flächenperson gegenüber der Folie immer größer, so dass sich bleibende, sichtbare Abdrücke in der Torfolie bilden können.

[0031] Die ausreichende Erstreckung in Achsrichtung hängt auch davon ab, wie viele Stützvorrichtungen über die Breite des Folientores beabstandet vorhanden sind, wobei die Erstreckung sowohl der einzelnen Stützelemente in Achsrichtung als auch der Summe der axialen Erstreckungen der Stützelemente aller vorhandenen Stützvorrichtungen in Abhängigkeit vom maximalen Auflagedruck des Wickels auf dem Stützelement festgelegt werden soll, um eine vorgegebene maximale Flächenpressung - die auch vom Material des Torbehanges abhängt - zwischen Stützelement und dem Wickel nicht zu überschreiten.

[0032] Gerade bei gleitend am drehenden Wickel anliegenden Stützelementen kann es vorteilhaft sein, dass auf der zur Wand der Toröffnung hin gerichteten Rückseite des Torbehanges wenigstens ein Verschleißgurt angeordnet ist, der in Bewegungsrichtung des Torbehanges verläuft, und entweder ein separater, an wenigstens einer Stelle an dem Torbehang befestigter, Verschleißgurt sein kann oder ein über die gesamte Längserstreckung mit dem Torbehang verbundener Verschleißgurt, insbesondere ein einstückig zusammen mit dem Torbehang ausgebildeter Verschleißgurt.

[0033] Das wenigstens eine Stützelement wird dann in Breitenrichtung des Tores an der Stelle des Verschleißgurtes angeordnet, sodass vorzugsweise der Wickel ausschließlich mit dem Verschleißgurt an dem jeweiligen Stützelement, insbesondere an dem gleitenden,

also nicht mitbewegenden, Stützelement entlang gleitet, sodass die Rückseite der eigentlichen Torfolie nicht beschädigt wird.

[0034] Der Nachteil ist ein dadurch größerer Durchmesser des Wickels.

[0035] Ebenso kann gerade bei großen Torbreiten die Torfolie aus mehreren in Bewegungsrichtung verlaufenden Streifen zusammengesetzt sein, deren Ränder mittels einer Schweißnaht fest gegeneinander verbunden sind. Die Torfolie weist dann jedoch im Bereich der Schweißnaht fast immer eine etwas größere Dicke auf als abseits der Schweißnaht.

[0036] Vorzugsweise sollten die Stützelemente deshalb an den Schweißnähten der Torfolie anliegen, insbesondere nur an den Schweißnähten, da dann die wirkliche Dicke des Wickels an allen nebeneinander angeordneten Stützvorrichtungen die gleiche ist.

[0037] Wenn - beispielsweise weil die Stützvorrichtung auch eine Führungsrolle zum Einführen des äußersten Randes der Torfolie in die oben nach unten verlaufende Randführung neben der Toröffnung aufweist - je eine der Stützvorrichtungen relativ nah zum seitlichen Rand der Torfolie angeordnet ist, kann es aus diesem Grund vorteilhaft sein, die Schweißnähte der Torfolie so zu positionieren, dass sich auch Schweißnähte im Wirkbereich dieser seitlich, also in Breitenrichtung, äußersten Stützvorrichtungen befinden.

[0038] Vorzugsweise handelt es sich bei dem Stützelement jedoch um ein sich mit dem drehenden Wickel auf dessen Außenumfang mit bewegendes Stützelement, vorzugsweise eine drehbare Stützrolle oder ein sich mitbewegendes Stützband.

[0039] Eine Stützrolle ist so angeordnet, dass ihre Achsrichtung etwa parallel zur Achsrichtung der Wickelwelle verläuft.

[0040] Vorzugsweise umfasst die Stützvorrichtung, wie oben dargelegt, mehrere, abseits der Vertikalebene durch die Achs-Richtung der Wickelwelle angeordnete, insbesondere symmetrisch zur Vertikalebene angeordnete, Stützelemente, insbesondere Stützrollen, sodass vorzugsweise ein durch die - in Achsrichtung der Wickelwelle betrachtet - Mitten der Stützelemente, insbesondere Stützrollen definierter Polygonzug wiederum die Kontur einer nach oben offenen Wanne bildet, wenn es sich um mehr als zwei Stützelemente, insbesondere Stützrollen handelt. Bei nur zwei Stützrollen ist vorzugsweise eine vor und eine hinter dieser Vertikalebene angeordnet, vorzugsweise im gleichen horizontalen Abstand und/oder auf der gleichen Höhe.

[0041] Bevorzugt weist eine Stützvorrichtung daher eine gerade Anzahl von Stützrollen auf, die dazu vorgesehen sind, am Wickel anzugreifen, um eine - in Achsrichtung betrachtet - gute Zentrierung des Wickels gegenüber den Stützelementen, insbesondere Stützrollen, zu bewirken.

[0042] Die wenigstens eine, vorzugsweise mehreren, Stützrollen sind an ihren axialen Enden vorzugsweise an je einem von zwei axial beabstandeten Tragelementen,

insbesondere Traghaken, befestigt. Jeder Traghaken kann einen unteren, insbesondere konkav nach oben offenen, Stütz-Bereich aufweisen, an dem die einen Enden der einzelnen Stützrollen gelagert sind. Der Stützbereich jedes Tragelementes ist über einen Befestigungsbereich, der sich meist auf der Wand-abgewandten Seite des Wickels nach oben und oberhalb des Wickels zur Wand hin erstreckt und dort befestigt ist, in Position gehalten sein.

[0043] Vor allem dann, wenn der Torbehang nicht eben ist, also beispielsweise in die Torfolie in der Breitenrichtung verlaufende Versteifungsstreben eingearbeitet sind, die die Torfolie verdicken, oder der Torbehang aus einzelnen, in der Bewegungsrichtung des Torbehanges hintereinander angeordneten, Sektionen besteht, ist das Abrollen des Wickels auf Stützrollen, insbesondere Stützrollen mit kleinem Durchmesser, unter Umständen nicht optimal, da dies immer Höhenbewegungen der Wickelwelle auslöst.

[0044] Dies kann selbst dann - je nach Gestaltung des Torbehanges - Probleme aufwerfen, wenn sich der Durchmesser der Stützrollen im optimalen Bereich bewegt.

[0045] Der Durchmesser der Stützrollen sollte optimalerweise mindestens 3 %, besser mindestens 5 %, besser mindestens 7 %, besser mindestens 9 % des Durchmessers des vollständig aufgewickelten Wickels betragen, insbesondere um ein leichtes, von Unebenheiten wenig negativ beeinflusstes, überlaufen der Stützrollen durch die Unebenheiten zu bewirken.

[0046] Vorzugsweise sollte der Durchmesser der Stützrollen höchstens 100 %, besser höchstens 80 %, besser höchstens 60 %, besser höchstens 35 %, des Durchmessers des vollständig aufgewickelten Wickels betragen, um die Abmessungen des Folientores im Bereich der Wickelwelle nicht zu groß werden zu lassen.

[0047] Der Durchmesser einer Stützrolle sollte zwischen dem 0,3-fachen und dem 5,0-fachen, besser zwischen dem 0,5-fachen und dem 3,0-fachen, des Durchmessers der Wickelwelle liegen.

[0048] Bei mehreren, bezüglich der Vertikalebene durch die Wickelwelle einander gegenüber liegenden, Stützelementen sollte der Abstand zwischen den einander entsprechenden, insbesondere auf gleicher Höhe liegenden, bezüglich dieser Vertikalebene einander gegenüber liegenden Stützelemente vorzugsweise kleiner sein als der doppelte Durchmesser der Wickelwelle, insbesondere kleiner als der Durchmesser der Wickelwelle.

[0049] Dennoch kann es sinnvoll sein, den Wickel statt auf einzelnen Stützelementen oder Stützrollen auf einem Stützband aufliegen zu lassen, wobei es sich vorzugsweise um ein endlos umlaufendes Stützband in Form einer - wiederum in Achsrichtung betrachtet - Stützwanne handeln kann.

[0050] So kann das Stützband um zwei oder auch mehrere, insbesondere bezüglich der Vertikalebene durch die Wickelachse einander gegenüber liegende, Stützrollen umlaufen, wobei vorzugsweise die Stützrol-

len so angeordnet sind, dass sie - auch unter Zwischenlage des Stützbandes - nicht direkt am Außenumfang des Wickels, zumindest am Anfang der Bewicklung, insbesondere jedoch in keinem Aufwickelzustand, anliegen, sondern der Wickel lediglich auf der Oberseite des Obertrums des endlos umlaufenden Stützbandes im Bereich zwischen den Stützrollen Anliegen.

[0051] Zum einen bewirkt dies, dass der Krümmungsradius dieser so durch das Stützband gebildeten Stützwanne sehr groß ist, und eine so gestaltete Stützvorrichtung für einen sehr großen Bereich von maximalen Wickel-Durchmessern einsetzbar ist, und dadurch auch ein Torbehang mit sich ändernder Dicke, wie sie beispielsweise bei eingearbeiteten, quer verlaufenden Versteifungsleisten auftritt, gut auf dem Stützband abrollen kann.

[0052] Insbesondere können für die Anpassung an den maximalen Durchmesser des Winkels die, insbesondere beiden, Stützrollen, über die das Obertrum des Stützbandes läuft, in ihrem gegenseitigen Abstand, insbesondere in ihrem Abstand zur Vertikalebene durch die Wickelwelle, einstellbar sein, wobei dann die Länge des endlosen, umlaufenden Stützbandes hieran angepasst werden muss.

[0053] Durch eine dritte Rolle, die als Spannrolle fungiert, und sich unterhalb der beiden Stützrollen befindet und gegen die Innenseite des Untertrums drückt und in ihrer Lage zu diesen verstellbar ist, kann auch mit einem immer gleich langen, endlosen Stützband gearbeitet werden, indem die Spannrolle so eingestellt wird, dass die gewünschte Spannung des Stützbandes, insbesondere im unbelasteten Ausgangszustand, erreicht wird.

[0054] Bei der Spannrolle kann es sich auch um eine in vertikalen Führungen beidseits gelagerte, in der Höhe frei bewegliche, sogenannte Tänzer-Rolle handeln, die entweder allein durch ihr Eigengewicht oder eine zusätzlich diese Tänzer-Rolle nach unten beaufschlagende Kraft, etwa eine Federkraft, das Stützband immer im gleichen Spannungszustand hält.

[0055] Zum anderen kann dabei als Material für das Stützband ein solches gewählt werden, welches eine definierte Dehnbarkeit, also Elastizität, aufweist, sodass also bei dicker werdendem Wickel sich das Stützband wegen der zunehmenden Auflagekraft durch den Wickel immer mehr dehnt, und dadurch der Krümmungsradius der durch das Stützband gebildeten Stützwanne kleiner wird und in der Folge die Kontaktfläche zwischen dem Wickel und dem Stützband immer größer wird, wodurch die Flächenpressung zwischen beiden nur wenig oder überhaupt nicht zunimmt.

[0056] Dadurch kann auch bei in der Höhe fest positionierten Stützrollen eine annähernd oder vollständig unveränderte Höhenlage der Wickelwelle trotz des sich verändernden Bewicklungs-Zustandes erreicht werden.

[0057] Dabei können die Stützrollen, um die das Stützband umläuft, auch so positioniert und gestaltet sein, dass die Stützrollen unter Zwischenlage des Stützbandes erst gegen Ende des vollständigen Aufwickelns des

Wickels an diesem anliegen, und dann wegen der fixen Positionierung der Stützrollen für diesen Zustand auch eine fixe Position der insbesondere vollständig bewickelten Wickelwelle - betrachtet in deren Achsrichtung - festlegen.

[0058] Falls von solchen Stützvorrichtungen, also mit einem wannenförmig umlaufenden Stützband, mehrere in axialer Richtung der Wickelwelle verteilt vorhanden sind, ist an den einzelnen axialen Positionen die Durchbiegung der Wickelwelle und des Wickels unterschiedlich.

[0059] Dem kann durch Verwendung unterschiedlich elastischer Stützbänder Rechnung getragen werden, wobei dann in Breitenrichtung in dem mittleren Bereich der Wickelwelle das Stützband mit der geringsten Elastizität und von dort zu den stirnseitigen Enden der Wickelwelle hin Stützbänder mit zunehmender Elastizität verwendet werden können, um über die Länge der Wickelwelle einen möglichst geraden, nicht nach oben oder unten ausgelenkten, Verlauf der Wickelwelle unabhängig von der momentanen Dicke des Wickels zu erreichen.

[0060] Die Stützvorrichtung kann neben den Stützelementen, die zum Stützen des Wickels vorgesehen sind, zusätzlich ein Führungselement, insbesondere eine Führungsrolle, umfassen, die dazu vorgesehen ist, beim Abwickeln des Torbehanges von der Wickelwelle den seitlichen Rand des Torbehanges in die obere Einführöffnung der vertikal verlaufenden Randführung für diesen Rand des Torbehanges einzuführen, also einen korrekten Abstand der nach unten ablaufenden Torfolie gegenüber der Wand einzuhalten.

[0061] Ein solches Führungselement ist vorzugsweise nur bei der dem Rand des Torbehanges benachbarten Stützvorrichtung sinnvoll, und insbesondere vor allem an dem der vertikalen Randführung zugewandten axialen Ende der Stützvorrichtung, insbesondere über die restliche Stützvorrichtung in Richtung Rand des Torbehanges hinaus vorstehend.

[0062] Vorzugsweise sollte dabei eine solche Führungsrolle so angeordnet sein, dass sie in keinem Bewicklungszustand des Wickels zusätzlich in Kontakt mit dem Außenumfang des Wickels gerät.

[0063] Damit der Rand der Torfolie selbst nicht in der vertikalen Randführung schleift, können im Randbereich der Torfolie Gleit-Verdickungen in Bewegungsrichtung der Torfolie beabstandet befestigt sein, deren Dicke quer zur Torebene größer ist als die Dicke der Torfolie, so dass nur diese Gleit-Verdickungen in der vertikalen Randführung gleitend anliegen.

[0064] Damit hierdurch der entstehende Wickel im Randbereich keinen größeren Durchmesser bekommt als im mittleren Bereich, ist vorzugsweise die Wickelwelle in Breitenrichtung kürzer als die Torfolie, so dass die Torfolie mit den randseitig daran befestigten Gleit-Verdickungen in Breitenrichtung über die Wickelwelle vorsteht und die Gleit-Verdickungen im Breitenbereich außerhalb der Wickelwelle liegen.

[0065] Insbesondere hierfür ist es hilfreich, wenn die

Dicke der Gleit-Verdickungen quer zur Torebene maximal dem dreifachen, besser maximal nur dem Doppelten der Dicke der Torfolie beträgt.

[0066] Zusätzlich sollten die Abstände der Gleit-Verdickungen in Bewegungsrichtung, also in Verlaufsrichtung des Randes der Torfolie, so festgelegt sein, dass sich im aufgewickelten Zustand in der gleichen radialen Richtung des Wickels maximal an jeder dritten, besser maximal nur an jeder vierten Wicklung eine Gleit-Verdickung radial aufeinanderfolgend positioniert ist.

[0067] Eine Möglichkeit, nicht nur das Durchhängen des Wickels zu minimieren, sondern auch die zunehmende Dicke des Wickels beim Aufwickeln auszugleichen, ist eine Höhenanpassung, indem entweder die wenigstens eine Stützvorrichtung oder die stirnseitigen Lageranordnungen für die Wickelwelle in der Höhe beweglich ausgeführt sind, insbesondere beweglich an der Wand befestigt sind.

[0068] Im Folgenden ist nur noch von Lagerböcken anstelle von Lageranordnungen die Rede, in denen die Lagerzapfen der Wickelwelle gelagert sind, ohne dass dadurch die beidseitige Lagervorrichtung der Wickelwelle auf diese Art von Lagervorrichtungen beschränkt sein soll.

[0069] So kann beispielsweise die meist hohle Wickelwelle ein Lager in ihrem endseitigen Innenumfang aufweisen, beispielsweise ein Wälzlager, in welches axial vom freien Ende her ein feststehender Lagerzapfen hineinragt oder ähnliches.

[0070] Die erste Möglichkeit der Höhenanpassung sind in der Höhe bewegliche Lagerböcke. Die Lagerböcke sind dann vorzugsweise in je einer von oben nach unten, vorzugsweise vertikal, verlaufenden und insbesondere an der Wand neben und/oder über der Toröffnung befestigten Lager-Führungen frei beweglich.

[0071] Wenn durch zunehmende Dicke des Wickels die Wickelwelle immer mehr Abstand zu den darunter befindlichen, insbesondere in der Höhe fix montierten, ein oder mehreren am Wickel anliegenden Stützvorrichtungen bekommt und sich nach oben bewegt, bewegen sich die an der Wickelwelle seitlich befestigten Lagerböcke ebenfalls nach oben, und beim Abwickeln des Wickels analog nach unten, ohne dass es hierfür irgendeiner Steuerung und aktiven Antriebes der Lagerböcke der Wickelwelle entlang der Lagerführungen bedarf.

[0072] Bei in axialer Richtung mehreren beabstandeten Stützvorrichtungen sollten diese - betrachtet in Richtung der Wickelwelle - natürlich zueinander fluchten und sich insbesondere auf der gleichen Höhe befinden, so dass die Wickelwelle bei zunehmender Dicke des Wickels über die gesamte axiale Erstreckung der Wickelwelle gleichmäßig nach oben wandert, insbesondere wenn der Abstand zwischen den Stützvorrichtungen ausreichend gering ist.

[0073] Vorzugsweise ist der Motor zum Antrieb der Wickelwelle so angeordnet, dass diese Höhenbewegung der Wickelwelle und ihrer stirnseitigen Enden für den Antrieb der Wickelwelle unkritisch ist.

[0074] Bei einem über ein umlaufendes Zugelement, insbesondere eine Antriebskette, mit der Wickelwelle verbundenen Motor kann dies durch einen ausreichenden Bewegungsweg des dabei benutzten Zugelement-Spanners, insbesondere Kettenspanners, erreicht werden.

[0075] Ebenso ist es möglich, den Antriebsmotor direkt am Lagerbock zu befestigen und mit diesem zusammen in der Höhe entlang der Lagerbock-Führung zu bewegen.

[0076] Dies bietet sich insbesondere dann an, wenn jedes der beiden Enden der Wickelwelle durch einen Motor angetrieben wird, und dann beide Einheiten aus Lagerbock und daran befestigtem Motor das gleiche Gewicht besitzen, da dann auf beiden frei auslaufenden Enden der Wickelwelle das gleiche Gewicht lastet. Bei einem Motor nur auf einer Seite, also an einem Lagerbock, kann darüber nachgedacht werden, am anderen Lagerbock ein Ausgleichsgewicht mit dem Gewicht des Motors anzubringen.

[0077] Es versteht sich von selbst, dass gerade bei dieser Bauform die der stirnseitigen Lagerordnung benachbarte Stützvorrichtung für den Wickel nicht allzu weit von dieser Stützvorrichtung entfernt sein sollte, insbesondere weniger als 3 m, besser weniger als 2 m, besser weniger als 1,50 m, besser weniger ein als 1 m, um eine Durchbiegung der Wickelwelle zwischen dieser äußersten Stützvorrichtung und der Lageranordnung zu vermeiden oder wenigstens zu minimieren.

[0078] Die umgekehrte, zweite Möglichkeit einer wenigstens in der Höhe beweglichen Stützvorrichtung und höhen-fest montierten Lageranordnungen für die stirnseitige Lagerung der Wickelwelle ist demgegenüber aufwändiger:

Zum einen muss die Höhenverstellung der Stützvorrichtung in der Regel aktiv mittels eines Stützanztriebes durchgeführt werden. Die Stützvorrichtung kann also durchaus in einer von oben nach unten, insbesondere vertikal verlaufenden, Stütz-Führung verfahrbar angeordnet werden, wobei das Verfahren jedoch aktiv bewirkt werden muss:

[0079] Eine Lösung besteht darin, mittels einer mechanischen Verbindung zwischen dem Antriebsmotor für die Wickelwelle und/oder der Wickelwelle selbst und der Stützvorrichtungen die Stützvorrichtung in der Höhe zu verfahren, also beispielsweise über eine parallel zur Wickelwelle verlaufende Antriebswelle für die Stützvorrichtungen, die einerseits mit den Stützvorrichtungen und andererseits mit dem Motor oder der Wickelwelle wirkverbunden ist.

[0080] Die andere Lösung besteht darin, dass an den Stützvorrichtungen, vorzugsweise an jeder Stützvorrichtung, ein Stützanztrieb vorhanden ist, wie etwa eine von einem Elektromotor angetriebene, dann meist von oben nach unten verlaufende, Gewindespindel oder ähnliches oder ein anderes Antriebselement, und dieser wenigstens eine Stützanztrieb von einer Steuerung angesteuert

wird, beispielsweise in Abhängigkeit von der aktuellen Dicke, also dem aktuellen Durchmesser, des Wickels.

[0081] Dieser kann beispielsweise ermittelt werden entweder durch einen direkt die aktuelle Dicke des Wickels - berührend oder berührungslos - messenden Sensors oder indem von einem definierten Ausgangszustand, beispielsweise bei vollständig abgewickelter Wickelwelle, aus, ein Drehwinkelsensor und/oder Umdrehungssensor (Multiturn-Sensor) den bisher von der Wickelwelle zurückgelegten Gesamt-Drehwinkel ermittelt und damit die Dicke des Wickels von der Steuerung berechnet werden kann.

[0082] Bevorzugt wird eine synchrone Höhenbewegung aller vorhandenen Stützvorrichtungen vorgesehen sein, was dann einen gemeinsamen Stützanztrieb für alle Stützvorrichtungen realisierbar macht.

[0083] Alternativ kann bei mehreren in axialer Richtung der Wickelwelle vorhandenen Stützvorrichtungen auch eine unabhängige Höhenverstellung der einzelnen Stützvorrichtungen vorgesehen werden, beispielsweise abhängig von ihrem Abstand in Breitenrichtung von den Lagerböcken und/oder abhängig von ihrem Abstand von der Mitte des Torbehanges, also dem Bereich der größten Durchbiegung der Wickelwelle.

[0084] Dies scheint auf den ersten Blick unsinnig zu sein, weil man die Wickelwelle gerade halten will. Aber nur dann, wenn alle Stützvorrichtungen von Anfang an, also bereits an der leeren Wickelwelle anliegen, ist eine synchrone Höhenbewegung der Stützvorrichtungen die beste Lösung.

[0085] Wenn dagegen am Anfang des Aufwickelvorganges noch keine Unterstützung des Wickels gegeben ist, weil die Stützvorrichtungen tiefer hängen, erreicht mit zunehmender Bewicklung der Wickel als erstes die eine oder mehreren mittleren Stützvorrichtungen, und dann kann eine individuelle Höhenverstellung durchaus sinnvoll sein, um zunächst einmal zu erreichen, dass alle Stützvorrichtungen am Wickel anliegen, um eine zu starke anfängliche Durchbiegung des Winkels zu vermeiden.

c) Ausführungsbeispiele

[0086] Ausführungsformen gemäß der Erfindung sind im Folgenden beispielhaft näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1a: eine Frontansicht auf ein Folientor nach dem Stand der Technik,

Figur 1b: eine Seitenansicht auf das Folientor gemäß Figur 1a, also betrachtet in axialer Richtung der Wickelwelle,

Fig. 2a: eine Frontansicht auf eine erste Bauform eines erfindungsgemäßen Folientores,

Figur 2b: eine Seitenansicht auf das Folientor gemäß Figur 2a,

- Fig. 3a: eine Frontansicht auf eine zweite Bauform eines erfindungsgemäßen Folientores,
- Figur 3b: eine Seitenansicht auf das Folientor gemäß Figur 3a,
- Figur 3c: eine Schnittdarstellung in Seitenansicht auf das Folientor gemäß Figur 3a,
- Figur 4a: eine erste Variante einer Stützvorrichtung in der Seitenansicht mit einer symmetrischen Anordnung der Stützelemente
- Figur 4b: eine Ausschnittvergrößerung aus Figur 4a,
- Figur 4c: eine erste Variante einer Stützvorrichtung in der Seitenansicht mit einer unsymmetrischen Anordnung der Stützelemente,
- Figur 4d: in gleicher Blickrichtung die Antriebsvorrichtung für die Wickelwelle für die Stützvorrichtung gemäß Figur 4c,
- Figur 5: eine zweite Variante einer erfindungsgemäßen Stützvorrichtung in der Seitenansicht,
- Figur 6: eine dritte Variante einer erfindungsgemäßen Stützvorrichtung in der Seitenansicht.

[0087] Die Figur 1a zeigt ein Folientor 1 nach dem Stand der Technik in der Frontansicht, wobei Figur 1b eine teilgeschnittene Seitenansicht entlang der Linie Ib-Ib zeigt, die sowohl für ein bekanntes Folientor gemäß Figur 1a, aber auch für die in den nachfolgenden Figuren dargestellten erfindungsgemäßen Bauformen des Folientores 1 gilt:

[0088] Wie die Figuren 1a, b zeigen, ist der wesentliche Bestandteil eines Folientores 1 ein auf einer meist horizontal verlaufenden, um seine Achsrichtung 4' drehbaren, Wickelwelle 4 aufwickelbarer Torbehang 2, in der Regel eine Torfolie 2, die eben mit ihrem einen, dem oberen, Ende am Umfang der Wickelwelle 4 befestigt ist und im teilweise oder ganz abgewickelten Zustand schwerkraftbedingt von dem noch auf der Wickelwelle 4 befindlichen, aus der Torfolie 2 bestehenden Wickel 14 herabhängt.

[0089] Bei dem Torbehang 2 kann es sich auch um einen sektionalen Torbehang 2' handeln - wie in Figur 1a in der rechten Hälfte dargestellt, bei dem der sektionale Torbehang 2' aus in Breitenrichtung B' verlaufenden, leistenförmigen oder streifenförmigen Sektionen 2.1' aus einem wenig oder kaum flexiblen Material, wie etwa Kunststoff- oder Metallprofilen, besteht, die in der Bewegungsrichtung 10 des Torbehanges, meist der Vertikalen, hintereinander angeordnet und gelenkig mit ihren Längskanten miteinander verbunden sind.

[0090] Die Wickelwelle 4 ist oberhalb der zu verschließenden Toröffnung 50 in einem solchen Abstand vor der

Wand 51, in der sich die Toröffnung 50 befindet, an dieser Wand befestigt, dass die von dem Wickel 14 herabhängende Torfolie 2 in geringem Abstand vor der Wand 51 herabhängt, wobei sie nicht lose herabhängt, sondern mit ihren seitlichen Rändern 9a, b in von oben nach unten verlaufenden, an der Wand 51 seitlich neben der Toröffnung 50 befestigten Rand-Führungen 9 geführt ist, indem sie mit ihrem jeweiligen Rand 9a, b in das - meist in der Aufsicht betrachtet U-förmige, zur Torfolie 2 hin offene - Führungsprofil der Rand-Führung 9 hineinragt. Die Torfolie 2 kann auch aktiv nach unten gezogen sein.

[0091] Wie Figur 1a erkennen lässt, ist die Wickelwelle 4 an ihren stirnseitigen Enden jeweils in einer Lagervorrichtung 3a, b gelagert, die ebenfalls an der Wand 51 befestigt ist.

[0092] Figur 1a zeigt in der linken Bildhälfte das Folientor 1 im geschlossenen Zustand, in der also der Torbehang 2, insbesondere die Torfolie 2, bis zur Unterkante der Toröffnung 50 herabhängt. Da der Breitenbereich B, über den sich der Torbehang in der Breitenrichtung B' erstreckt, größer ist als die Breite der Toröffnung 50 und sich beidseits über diese hinaus erstreckt, wird dadurch die Toröffnung 50 vollständig verschlossen.

[0093] In diesem vollständig abgewickelten Zustand ist lediglich noch das obere Ende des Torbehanges 2 am Außenumfang der Wickelwelle 4 befestigt, aber eine umlaufende Bewicklung der Wickelwelle 4 ist in diesem Zustand in aller Regel nicht mehr vorhanden.

[0094] Wird aus diesem geschlossenen Zustand der Torbehang 2, insbesondere die Torfolie 2, auf der Wickelwelle 4 aufgewickelt, indem die Wickelwelle 4 von einem Motor 7 in Aufwickelrichtung um ihre Achsrichtung 4' in Drehung versetzt wird, so bewegt sich die Unterkante des Torbehanges 2 zunehmend nach oben, und es bildet sich auf der Wickelwelle ein Wickel 14 mit zunehmender Dicke, der im vollständig aufgewickelten Zustand - also wenn sich die Unterkante des Torbehanges 2 nahe an oder oberhalb der Toröffnung 50 befindet, aber meist gerade noch innerhalb der Randführung 9 - der Wickel 14 einen maximalen Durchmesser D, insbesondere gemessen in horizontaler Richtung, besitzt.

[0095] Die rechte Hälfte der Figur 1a zeigt das Folientor 1 in einer solchen teilweise geöffneten Stellung, in der also der Torbehang 2 teilweise bereits auf der Wickelwelle 4 aufgewickelt ist und dort einen Wickel 14 bildet.

[0096] Im teilweise oder ganz aufgewickelten Zustand wird die Wickelwelle 4 zwischen den beiden Lageranordnungen 3a, b aufgrund des Eigengewichts sowie des Gewichts des daran hängenden Torbehanges 2, insbesondere der Torfolie 2, durchhängen, wie in der rechten Bildhälfte der Figur 1a dargestellt.

[0097] Natürlich hängt das Gewicht des Torbehanges 2 auch im fast vollständig abgewickelten Zustand an der Wickelwelle 4, sodass theoretisch auch im geschlossenen Zustand des Tores die Wickelwelle 4 durchhängen kann.

[0098] Häufig ist der Torbehang 2 jedoch so steif, dass

er im Falle eines im geschlossenen Zustand des Folientores 1 auf dem Untergrund aufsitzenden Unterkante des Torbehanges 2 die Wickelwelle 4 nicht mehr die gesamte Gewichtskraft des Torbehanges tragen muss, und dadurch weniger oder gar nicht durchhängt gegenüber dem teilweise oder vollständig geöffneten Zustand des Folientores 1.

[0099] Dies gilt auch bei einer Torfolie 2, wenn beispielsweise die Torfolie in Richtung der Torebene 1', also der Hauptebene des abgewickelten Teils der Torfolie 2, eine ausreichende Eigensteifigkeit besitzt.

[0100] Dies ist bei Torfolien 2, die derzeit bereits bis zu 5mm Dicke besitzen können, durchaus der Fall, und erst recht, wenn es sich bei dem Torbehang 2 um einen sektionalen Torbehang 2' handelt.

[0101] Die auf einer Wickelwelle 4 aufgewickelten Sektionen 2.1 eines solchen sektionalen Torbehanges 2' bilden einen vom Außenumfang her nicht mehr vollständig runden Wickel 14, sondern einen Wickel 14 mit einer Außenumfangs-Kontur in Form eines Polygonzuges, stützen sich jedoch im geschlossenen Zustand des Folientores gut aufeinander ab, wenn die unterste Sektion 2.1 auf dem Untergrund aufsitzt.

[0102] Da eine Durchbiegung der Wickelwelle 4 und des darauf sich bildenden Wickels 14 nur begrenzt akzeptabel ist - da ansonsten Verwerfungen des Torbehanges 2, Verklemmen beim Auf- und Abwickeln oder andere Probleme auftreten können bis hin zum Bruch der Wickelwelle 4 - war bei einer solchen Lösung des Standes der Technik die Breite B des Torbehanges 2, 2' begrenzt und damit auch die Breite der Toröffnung 50.

[0103] Um diese Begrenzung zu überwinden wird erfindungsgemäß die Wickelwelle 4 in Breitenrichtung B' zwischen den stirnseitigen Lageranordnungen 3a, b der Wickelwelle 4 zusätzlich abgestützt mittels wenigstens einer, oft auch mehreren, in Breitenrichtung B' beabstandeten Stützvorrichtungen 5.

[0104] Dabei kann die Stützvorrichtung 5 nur an dem Wickel 14 und nicht direkt an der Wickelwelle 4 angreifen, was das Problem mit sich bringt, dass der Wickel 14 beim zunehmenden Aufwickeln vom Durchmesser her immer größer wird, und damit der Abstand zwischen der Wickelwelle und der Stützvorrichtung 5 ebenfalls. Bei einer sehr dünnen Torfolien 2 und geringer Höhe der Toröffnung kann dies noch hinnehmbar sein, bei einem großen Unterschied zwischen dem Durchmesser der unbewickelten Wickelwelle 4 und der vollständig bewickelten Wickelwelle 4, also dem Durchmesser D des maximal großen Wickels 14, muss hier eine Kompensations-Möglichkeit gefunden werden.

[0105] Figur 2a, b zeigt eine erste Möglichkeit, nämlich die eine oder mehreren Stützvorrichtungen 5 - von denen im Breitenbereich B des Torbehanges 2 hier mehrere verschiedene dargestellt sind, während in der Praxis in der Regel bei mehreren nebeneinander befindlichen Stützvorrichtungen 5 immer die gleichen Stützvorrichtungen 5 vorhanden sein werden - die Stützvorrichtungen 5 an der Wand 51 in der Höhe nicht verstellbar befestigt,

in der Regel verschraubt, sind.

[0106] Dagegen sind die an den stirnseitigen Endbereichen der Wickelwelle 4 vorhandenen Lageranordnungen 3a, b in der Höhe, in der Regel der Vertikalen 10, beweglich, hier verschiebbar entlang einer von oben nach unten, in der Regel vertikal, verlaufenden Lagerführung 12:

Als Lageranordnung 3a, b ist hier ein aus der Wickelwelle 4 jeweils vorstehender Lagerzapfen 4a, b dargestellt, der drehfest mit der Wickelwelle 4 verbunden ist und drehbar in einem Lagerbock 3a, b aufgenommen ist. Der Lagerbock 3a, b ist jeweils in einer der Lager-Führungen 12 verschiebbar, besonders frei verschiebbar.

[0107] Wenn sich mit zunehmender Dicke des Wickels 14 die Wickelwelle 4 und damit auch die Achsrichtung 4' der Wickelwelle 4 von dem Stützelement 30 der Stützvorrichtung 5 nach oben weg bewegt, kann die Lageranordnung, also insbesondere der Lagerbock 3a, b, dem folgen, sodass die Wickelwelle 4 sich nicht durchbiegt und insgesamt gerade bleiben kann.

[0108] In Figur 2a ist auch zu erkennen, dass die Stützelemente 30 der Stützvorrichtungen 5 in dem Bereich, vorzugsweise immer in dem Bereich, in Breitenrichtung B' positioniert sind, in denen eine in Bewegungsrichtung 10 vorhandene Schweißnaht 6' in der Torfolie 2 vorhanden ist, die eine größere Dicke besitzt als die Torfolie 2 selbst.

[0109] In Figur 2a ist auch zu erkennen, dass die Torfolie 2 in Breitenrichtung B' breiter ist und beidseits übersteht über die Wickelwelle 4, und in diesem seitlichen Überstand entlang der Ränder 2a, b der Torfolie 2 in Bewegungsrichtung 10 beabstandet Gleit-Verdickungen 40 angeordnet sind, vorzugsweise im Querschnitt U-förmig und aufgesteckt auf den Rand 2a, b, die dicker sind als die Torfolie 2. Dadurch wird erreicht - wie in Figur 4a zu erkennen - das in der Randführung 9, die neben der Toröffnung an der Wand 51 befestigt ist, nur die Gleit-Verdickungen 40 gleitend anliegen, also die Torfolie 2 selbst nicht von der Randführung 9 beschädigt werden kann.

[0110] An dieser Stelle sei klargestellt, dass die Bewegungsrichtung 10 des abgewickelten Teils des Torbehanges 2, etwa der Torfolie 2, in aller Regel die Vertikale ist, da die Wand 51, und insbesondere diejenige Seite der Wand 51, an der das Folientor 1 montiert ist, eben meist vertikal verläuft.

[0111] Allerdings soll die Erfindung nicht hierauf begrenzt sein, denn ein solches Folientor 1 kann auch an einer schräg stehenden oder gar horizontalen Wand und damit Toröffnung 50 angebracht werden, wobei die Bewegungsrichtung 10 des abgewickelten Teils der Torfolie 2 in aller Regel durch die an dieser schrägen oder gar horizontalen Wand befestigte und parallel zu dieser verlaufende Randführung 12 für die Torfolie 2 bestimmt wird.

[0112] Der Begriff "Vertikale" soll also primär die jeweilige Bewegungsrichtung des Torbehanges 2 wiederge-

ben, und nur insbesondere die Richtung der Schwerkraft.

[0113] Die zweite Möglichkeit der Höhenkompensation ist in den Figuren 3a, b dargestellt und besteht darin, dass die Lageranordnungen 3a, b, also zum Beispiel die Lagerböcke 3a, b, ortsfest, also insbesondere in der Höhe nicht verstellbar, an der Wand 51 befestigt sind, die Stützvorrichtungen 5 dagegen in der Höhe verstellbar sind, insbesondere in der Höhe verstellbar an der Wand 51 befestigt sind.

[0114] In der Darstellung der Figur 3a sind die Stützvorrichtungen 5 jeweils separat, also einzeln, in Stützführungen 12' in der Höhe verlagerbar, jedoch könnten auch alle Stützvorrichtungen 5 einer Wickelwelle 4 gemeinsam als Einheit in der Höhe verlagerbar sein, insbesondere entlang von randseitigen Stütz-Führungen 12'.

[0115] Da trotz zunehmender Dicke des Wickels 14 beim Aufwickeln die Wickelwelle 4 - die detektiert wird durch einen Sensor 16, der entweder die Umdrehungen des Motors 7 zählt oder berührungslos die Dicke des Wickels 4 in radialer Richtung abtastet, beispielsweise befestigt an dem oberen Schenkel des Traghakens 35 für die Stützelemente 30 - und auch deren Achsrichtung 4' unverändert, insbesondere horizontal, bleiben soll, muss bei zunehmender Dicke des Wickels 14 das oder die Stützelemente 30 der Stützvorrichtungen 5 im richtigen Maß nach unten verfahren werden.

[0116] Eine Variante einer definierten aktiven Höhenverstellung der Stützvorrichtungen 5 zeigen die Figuren 3b, c sowie das rechte Ende der Figur 3a:

Dabei ist der in den Stütz-Führungen 12' geführte, meist gerade verlaufende Teil des Traghakens 35 für die Stützelemente 30 oder auch das hakenförmige Stützelement 30, etwa die Stützwanne 31', mit einer Zahnstange 13b ausgestattet, die sich in Verlaufsrichtung der Stütz-Führung 12', in aller Regel der Bewegungsrichtung 10 des Torbehanges 2, erstreckt und mit einem Ritzel 13a kämmt. Mehrere solcher Ritzel 13a sind auf einer parallel zur Wickelwelle 4 verlaufenden Antriebswelle 38 angeordnet und kämmen mit jeweils einer der Zahnstangen 13b der Stützhaken 35 oder anderen Stützvorrichtungen 5.

[0117] Die Antriebswelle 38 für den Stütz Antrieb 13 besitzt, vorzugsweise an ihrem einen Ende, ein Antriebswellen-Ritzel 38a, welches ebenso drehfest mit der Antriebswelle 38 verbunden ist wie die einzelnen Ritzel 13a.

[0118] Das Antriebswellen-Ritzel 38a wird - in diesem Fall mittels der gleichen Kette 36, die auch das auf dem Lagerzapfen 3b der Wickelwelle 4 drehfest befestigte Wellenritzel 43 antreibt - vom Motor 7 aus angetrieben, der die Wickelwelle 4 in Drehung versetzt, wobei durch die Relation der Größen des Antriebswellen-Ritzels 38a zu den Ritzeln 13a an den einzelnen Stützvorrichtungen 5 die gewünschte Übersetzung zwischen dem Drehwinkel der Wickelwelle 4 und der Linearbewegung der Stütz-

vorrichtungen 4 in der Höhe, also entlang der Stützführungen 12', festgelegt wird.

[0119] Da die Wickelwelle 4 und das daran drehfest befestigte Ritzel ebenso wie das auf dem Monitor 7 befestigte Ritzel ortsfest montiert sind, sich die Höhenposition des Antriebswellen-Ritzel 38a jedoch ändert, ist bei einem Kettentrieb zwischen dem Ritzel 38a und dem Motor 7 ein Kettenspanner 37 oder ein anderes Ausgleichselement notwendig, der die über alle drei Ritzel umlaufende Kette 36 immer gespannt hält.

[0120] Die Stützvorrichtungen 5 selbst können sehr unterschiedlich ausgebildet sein, wobei das den Wickel 14 stützende Stützelement 30 der Stützvorrichtung 5 an dem sich drehenden Umfang des Wickels 14 entweder nur gleitend oder mit diesem mitbewegend, insbesondere an diesem abrollend, ausgebildet sein kann:

Die konstruktiv einfachste Lösung ist natürlich ein nur gleitendes Stützelement:

So ist in Figur 6 in der Seitenansicht und in Figur 2a im mittleren Bereich ein Stützhaken 31 (mit geringer Erstreckung in Achsrichtung 4' der Wickelwelle 4) und eine Stützwanne 31' (mit demgegenüber wesentlich größerer Erstreckung in dieser Richtung) dargestellt:

Wie Figur 6 zeigt, handelt es sich dabei um ein beispielsweise Blechbiegeteil, welches im Stützbereich eine nach oben offene Wanne bildet mit einer in Achsrichtung 4' der Wickelwelle 4 und damit Verlaufsrichtung dieser Stützwanne 31', gleichbleibender, konkav gekrümmter Kontur der Oberseite, in der der Wickel 14 - in Figur 6 in unterschiedlichen Dicken-Zuständen 14.1 - 14.3 dargestellt - aufliegt. Dadurch bewegt sich die Mitte des Wickels 14 und damit die Achsrichtung 4' der Wickelwelle 4 von dem Boden der Stützwanne 31' weg zunehmend nach oben, was durch die höhenverschiebbaren Lageranordnungen 3a, b kompensiert wird.

[0121] Wie Figur 6 erkennen lässt, muss dabei in der Regel - bei einer gleichmäßigen Krümmung der konkaven Oberseite der Stützwanne 31' - der Krümmungsradius dieser konkaven Oberseite größer sein als der Radius des größten darin aufzunehmenden Wickels, z.B. 14.3. Dadurch vergrößert sich - in Querrichtung 11 zur Torebene 1' - mit zunehmender Dicke des Wickels 14 die Kontaktfläche zwischen dem Wickel 14 und dem Boden des rinnenförmigen Stützbereiches der Stützwanne 31',

[0122] Das von der Wand 51 abgewandte Ende des rinnenförmigen Stützbereiches der Stützwanne 31' ist nach oben mit einem vorzugsweise geraden Schenkel verlängert, der an seinem oberen Ende in einen horizon-

talen Schenkel übergeht, bis zur Wand 51 reicht und der Befestigung an der Wand 51 oberhalb der Toröffnung 50 - wie dargestellt fix oder auch in der Höhe verfahrbar - dient.

[0123] Die von dem Wickel 14 abgezogene Torfolie 2, die hier mit ihrem Rand in die Randführung 9 und deren obere Einführöffnung 9a hineinlaufen muss, wird - je nach Dimensionierung - über die freie und zu diesem Zweck gerundete Endkante des Stützbereiches der Stützwanne 31' gleiten.

[0124] Damit die Torfolie 2 ohne Reibung an den Kanten der Einführ-Öffnung 9a möglichst mittig - betrachtet in axialer Richtung wie in Figur 6 dargestellt - in die Randführung 9 einläuft, kann an der Stützwanne 31' an entsprechender Position in Querrichtung 11, vorzugsweise knapp oberhalb der Einführ-Öffnung 9a, auf der von der Wand 51 abgewandten Seite der Torfolie 2 zusätzlich ein Führungselement, besondere eine drehbare Führungsrolle 8, befestigt sein, deren Drehachse parallel zur Achsrichtung 4' der Wickelwelle 4 verläuft, und an der anliegend die Torfolie 2 nach unten läuft.

[0125] Statt eines aktiv gesteuerten Antriebs der Höhenverstellung der Stützvorrichtungen 5 kann das Stützelement 30 der Stützvorrichtung 5 auch mittels Federkraft in der Höhe beweglich z.B. an der Wand 51 befestigt sein, indem beispielsweise - wie anhand der Stützwanne 31' in Figur 3a dargestellt - das Stützelement 30 oder die gesamte Stützvorrichtung 5 mittels einer Feder 39 in Richtung Anlage an dem Wickel 14 vorgespannt ist:

Im dargestellten Fall ist die Stützwanne 31' an einer Zugfeder 39 oder mehreren solcher Zugfedern aufgehängt, die an einem ortsfesten Punkt, hier einem Querbalken zwischen den beidseitigen Stützführungen 12', befestigt ist. Mit zunehmender Dicke des Wickels drückt der Wickel 14 das Stützelement 30 nach unten, der Wickel 14 wird aber dennoch abhängig von der Federkraft der Feder 39 von unten nach oben mit einer Stützkraft, der Federkraft, beaufschlagt.

[0126] Statt einer Aufhängung an einer Zugfeder 39 wäre auch die Anordnung einer Druckfeder an der Unterseite des Stützelementes 30 oder der Stützvorrichtung 5 möglich.

[0127] Häufig wird der Wickel 14 jedoch - unabhängig ob gleitend oder mitbewegend - an mehreren, über die untere Hälfte des Umfanges des Wickels 14 verteilt angeordnete Stützelemente 30 abgestützt.

[0128] Eine typische Bauform mit symmetrischer Verteilung der Stützelemente 30 zur Vertikalebene 4' sind dabei die in Figur 4a, b als auch in Figur 2a in der linken Stützvorrichtung 5 dargestellten, sich in Achsrichtung 4' erstreckenden, um diese Richtung drehbaren, Stützrollen 33 oder feststehenden Stützblöcke 32 als Stützelemente 30, die beidseits jeweils an den Wickel 14 untergreifenden Traghaken 35 befestigt - bei den Stützrollen 33 drehbar gelagert - sind.

[0129] Die beidseitigen Traghaken 35 besitzen dabei ähnlich wie die Stützwanne 31' oder die Stützhaken 31 - einen unteren gekrümmten und nach oben offenen Tragbereich und einen sich von dem Wand-abgewandten Ende des Tragbereichs sich nach oben an dem Wickel 14 vorbeierstreckenden Befestigungsschenkel, der oberhalb des Wickel 14 abgewickelt ist und über den Wickel 14 und die Wickelwelle hinweg bis zur Wand 51 verläuft, mit dem der Traghaken 35 an der Wand 51 befestigt wird.

[0130] In der Regel werden dabei zwischen zwei in Breitenrichtung B' beanstandeten solchen Traghaken 35 entweder nur mitbewegende, insbesondere drehende, Stützrollen 33 oder eben nur gleitend am Wickel 14 anliegende Stützblöcke 32 angeordnet sein, die fest und nicht drehend oder anderweitig beweglich an den Traghaken 35 befestigt sind.

[0131] Figur 4a zeigt in Blickrichtung der Achsrichtung 4', also der Wickelachse 4', dass in diesem Fall insgesamt vier Stützelemente 30, in der Regel vier drehbare Stützrollen 33, symmetrisch zur Vertikalebene 4" angeordnet sind, in Form eines tiefer liegenden Paares sowie eines darüber angeordneten höher liegenden Paares solcher Stützelemente 30:

Dabei sind die beiden am tiefsten liegenden Stützelemente 30, insbesondere Stützrollen 33, vorzugsweise auf gleicher Höhe horizontal in quer Richtung 11 nebeneinander angeordnet, und symmetrisch bzgl. der Vertikalebene 4" gegenüberliegend und mit gleichem Durchmesser d33, der vorzugsweise in einem bestimmten Größenbereich in Relation zu maximaler Dicke D des Wickels 14 liegen sollte.

[0132] Wichtig ist jedoch vor allem, dass der freie Abstand 15 zwischen diesen beiden untersten Stützelementen 30, insbesondere Stützrollen 33, kleiner ist als die doppelte Dicke der Wickelwelle 4, wenigstens jedoch kleiner als die einfache Dicke der Wickelwelle 4, um auch zu Beginn des Aufwickelns, wenn unter Umständen die Wickelwelle 4 direkt und ohne dazwischen befindlichem Torbehang 2 an diesen beiden Stützelementen 30, insbesondere Stützrollen 33, anliegt, nicht zwischen diesen hindurch hängen kann.

[0133] Die drehbaren Stützrollen 33 können zwar aktiv angetrieben sein, vorzugsweise werden sie jedoch nur durch die Reibung des daran entlangrollenden Wickels 14 in Drehung versetzt.

[0134] Wie Figur 4a erkennen lässt, liegt der ab Beginn des Aufwickelvorgangs dicker werdende Wickel 14 zunächst nur auf diesen beiden untersten Stützelementen 30, insbesondere Stützrollen 33, auf und erst ab einem bestimmten Durchmesser, hier dargestellt am Bewicklungszustand 14.3, liegt der Wickel 14 an den anderen, höher liegenden Stützelementen 30, insbesondere Stützrollen 33, an und würde bei weiterer Zunahme des Durchmessers nicht mehr an den beiden untersten Stützelementen 30 anliegen sondern von diesen abheben.

[0135] Während der Wickel 14, solange er noch einen relativ geringen Durchmesser besitzt, durch die beiden unteren Stützelemente 30 gut zentriert wird, da er noch relativ weit zwischen diese beiden Stützelemente 30 eintaucht, wird dieses Eintauchen mit zunehmendem Durchmesser des Wickels 14 immer geringer und damit auch die Zentrierwirkung der unteren Stützelemente 30 bzw. Stützrollen 33, die dann von den oberen beiden Stützelementen 30 insbesondere Stützrollen 33, zunehmend übernommen wird.

[0136] Figur 4a macht auch klar, dass zwischen diesen beiden höhenversetzten Paaren von Stützelementen 30 ein weiteres mittleres Paar angeordnet werden könnte, und so positioniert werden könnte, dass der dicker werdende Wickel 14 zunächst nur mit dem unteren Paar, dann - zunächst zusätzlich - mit dem mittleren Paar und danach erst mit dem oberen Paar von Stützelementen 30, insbesondere Stützrollen 33, in Berührung gerät.

[0137] Deshalb ist die Anordnung von Paaren von Stützelementen 30, insbesondere Stützrollen 33, auf verschiedenen Höhen und symmetrisch zur Vertikalebene 4' durch die Achsrichtung 4' der Wickelwelle 4 sinnvoll, bei denen der dicker werdende Wickel 14 nacheinander zunächst mit dem untersten und dann mit dem nächst höheren und danach wiederum von dem nächst höheren Paar von Stützelementen 30, insbesondere Stützrollen 33, in Kontakt gerät und abgestützt wird, die jedoch selbstverständlich allesamt immer nur in der unteren Hälfte des Umfangs des Wickels anliegen.

[0138] Da bei diesem Ablauf auch der Krümmungsradius der konvexen Umfangsfläche des Wickel 14 immer größer wird, kann es auch sinnvoll sein, von dem untersten zu den immer weiter höher liegenden Stützelementen 30 oder Paaren von Stützelementen 30, insbesondere Stützrollen 33, deren konvexen Krümmungsradius ihrer Kontaktfläche verändern, insbesondere von unten nach oben ebenfalls zunehmen zu lassen.

[0139] Figur 4b zeigt in dieser Seitenansicht in einer vergrößerten Darstellung die Funktion der in der Figur 1a in der Frontansicht sichtbar Verschleißgurt 6, die auf der der Wand 51 zugewandten Rückseite des Torbehanges 2, insbesondere der Torfolie 2, vorhanden sein können:

Denn dadurch besteht Kontakt nur zwischen dem Stützelement 30 und dem Verschleißgurt 6, und nicht direkt mit dem Torbehang 2, was insbesondere dann sehr sinnvoll ist, wenn als Stützelement 30 kein mitdrehendes, auf dem z.B. Verschleiß-Gurt 6 abrollendes, Stützelement 30 verwendet wird sondern ein sich nicht mitbewegendes, gleitend anliegendes Stützelement 30, wie etwa ein Stützblock 32.

[0140] In Figur 4a ist zusätzlich - was von der übrigen Ausbildung der Stützvorrichtung 5 unabhängig ist - eine drehbare Führungsrolle 8, deren Drehachse parallel zur Achsrichtung 4' der Wickelwelle 4 verläuft, dargestellt, die hier als bevorzugte Lösung am Rest der Stützvorrich-

tung 5, hier am Traghaken 35, befestigt ist:

Die Führungsrolle 8 befindet sich - mit Blick in Querrichtung 11 wie in Figur 1a - nahe am Rand 2a, b des Torbehanges 2, insbesondere bereits im Breitenbereich der Randführung 9, und oberhalb der nach oben offenen Einführöffnung 9a dieser Randführung 9 in einer solchen Position in Querrichtung 11 zur Torebene 1', dass der mit seiner Vorderseite an der Führungsrolle 8 anliegende Randbereich der Torfolie 2 oder des sektionalen Torbehanges 2' über diese Führungsrolle 8 geführt wird, also an dieser anliegt, und von dort nach vertikal unten genau in die Randführung 9 eingeleitet wird, ohne an den Kanten von deren Einführöffnung 9a zu scheuern.

[0141] Dementsprechend ist die Anordnung einer solchen Führungsrolle 8 nur an derjenigen Stützvorrichtung 5 sinnvoll, die dem stirnseitigen Ende der Wickelwelle 4 am nächsten liegt, und selbstverständlich nur auf derjenigen Seite der Stützvorrichtung 5, die dem stirnseitigen Ende der Wickelwelle 4 und damit dem Rand 2a, b des Torbehanges 2' zugewandt ist.

[0142] Betrachtet gemäß Figur 4a in Achsrichtung 4' ist die Führungsrolle 8 etwas näher als die oberste, abzugsseitige, also in diesem Fall wandseitige, Stützrolle 33 zur Wand 51 hin angeordnet und vorzugsweise oberhalb dieser obersten wandseitigen Stützrolle 33. Dies ist notwendig, da vermieden werden muss, dass diese wandseitig oberste Stützrolle 33 mit dem in die Randführung 9 nach unten laufenden Teil der Torfolie 2 in Berührung gerät, da dies zwei in entgegengesetzte Drehrichtungen wirkende Reibungskräfte auf diese wandseitig oberste Stützrolle 33 zur Folge hätte.

[0143] Der Begriff "oberhalb" bedeutet hier und in der gesamten Anmeldung bei drehenden Stützelementen, dass die Drehachse des einen oberhalb des anderen liegt, und bei nicht drehenden Stützelementen bezieht sich dies auf den obersten Punkt Ihrer in Achsrichtung betrachteten Umfangsfläche.

[0144] Wie Figur 4a ferner unschwer erkennen lässt, bewirkt die Zunahme der Dicke des Wickels 14, also vom Bewicklungszustand 14.1 bis zum beispielsweise Bewicklungszustand 14.3, eine Höhenverlagerung der Achse 4' der Wickelwelle 4, die relativ genau der Hälfte der Dickenzunahme entspricht.

[0145] Figur 4c zeigt demgegenüber eine typische Bauform mit unsymmetrischer Verteilung der Stützelemente 30 zur Vertikalebene 4' in gleicher Ansicht wie Figur 4a:

Analog ausgebildet zu Figur 4a sind auch hier die Stützelemente 30, also Stützblock 32 oder Stützrollen 33 und auch die Führungsrolle 8, in Blickrichtung an ihrem vorderen und hinteren stirnseitigen Ende an je einer von zwei Tragvorrichtungen 35, insbesondere den dargestellten Traghaken 35, befestigt, die Stützrollen 33 und die Führungsrolle 8 drehbar

darin gelagert.

[0146] Im Unterschied zur Figur 4a befinden sich die beiden Stützrollen 33, auf denen der Wickel 14 aufliegt, nicht auf gleicher Höhe, sondern die Rotationsachse 33' der wandseitigen Stützrolle 33, die gleichzeitig auch die Abzugsseitige Stützrolle 33 ist, liegt höher als die der anderen Stützrolle 33.

[0147] Der Wickel 14, der auf beiden Stützrolle 33 aufliegt, und durch die Bewicklung zunehmend größer wird, wird sich - in Blickrichtung der Figur 4c gleichmäßige Bewicklung und damit zentrisch im Wickel 14 sitzende Wickelachse 4' vorausgesetzt - bei größer werdendem Wickel 14, 14.1, 14.2, 14.3 die Wickelachse 4', 14.1', 14.2', 14.3' nicht vertikal nach oben bewegen, sondern entlang einer Bewegungsebene 44", welche die lotrechte Mittelebene zu einer Verbindungsebene 42" darstellt, welche durch die beiden Rotationsachsen 33' der beiden Stützrollen 33 verläuft.

[0148] Die Bewegungsebene 44" besitzt also einen nach oben zunehmenden Abstand von der Wand 51.

[0149] Durch die höhere Lage der wandseitigen Stützrolle 33 wird also der in Abzugsrichtung der Torfolie 2 auf den Wickel 14 ausgeübten Kraft ein erhöhter Widerstand entgegengesetzt.

[0150] Da sich bei dieser Lösung die Lagerböcke 3a, b der Wickelwelle 4 mit deren Verlagerung mitbewegen können müssen, sind gemäß Figur 4d - analog zur Figur 2b ausgebildet - die Lagerblöcke 3a, b beidseits entlang jeweils einer Lager-Führung 12 von oben nach unten verlagerbar, aber gemäß Figur 4d eben nicht mehr in der Vertikalen, sondern entlang einer Parallelebene 44" zur Bewegungsebene 44".

[0151] Auch bei der Lösung gemäß Figur 4c ist die Führungsrolle 8 näher an der Wand und etwas höher als die Wandseitige der beiden Stützrollen 33 angeordnet.

[0152] Die Figur 5 zeigt - ebenfalls wiederum in Blickrichtung der Achsrichtung 4' der Wickelwelle 4 - ein Stützelement 30 in Form eines endlosen, da ringförmig geschlossenen Stützbandes 34, welches über zwei bezüglich der Vertikalebene 4" vorzugsweise einander symmetrisch gegenüberliegende Stützrollen 33 geführt ist. Der Wickel 14 ist in unterschiedlichen Bewicklungszuständen 14.1 bis 14.3 dargestellt und liegt auf der Oberseite des Obertrums des Stützbandes 34 auf. In Breitenrichtung B' ist das Stützband 34 vorzugsweise etwa genauso breit - siehe Figur 2a an der rechten Stützvorrichtung 5 - wie die sie tragenden Stützrollen 33.

[0153] In Figur 5 ist eine Lösung mit einem in Umfangsrichtung des endlosen Stützbandes 34 elastischen, also dehnbaren, Stützbandes 34 dargestellt.

[0154] Dabei ist die Umlauflänge des endlos umlaufenden Stützbandes 34 so bemessen, dass bei Herumführung um die beiden, vorzugsweise etwa auf gleicher Höhe liegenden, Stützrollen 33 Obertrum und Untertrum vorzugsweise gespannt oder wenigstens fast gespannt sind, also wenig durchhängen.

[0155] Im obersten dargestellten Stützbandzustand

34.1 ist die Anordnung der Stützrollen 33 und die Spannung des Stützbandes 34 so gewählt, dass die noch nicht oder wenig bewickelte Wickelwelle 4 bereits gegen die Oberseite des Obertrums des Stützbandes 34 drückt, dieses jedoch erst soweit durchdrückt, dass es vorzugsweise noch nicht einmal das eben gespannte Untertrum des Stützbandes 34 erreicht.

[0156] Mit zunehmender Dicke entsprechend der Bewicklungszustände 14.1 bis 14.3 drückt der Wickel 14 das Obertrum immer weiter durch und natürlich auch gegen das Untertrum, wenn das Stützband 34 ausreichend dehnbar ist, bis der Wickel 14 zum Schluss auch an den Stützrollen 33 selbst anliegt, lediglich mit dem dazwischen liegenden Obertrum des Stützbandes 34.

[0157] Falls dann die Dicke des Wickels weiter zunimmt, wird sich - da die Stützrollen 33 ortsfest an dem sie tragenden Traghaken 35 befestigt sind -, wie in Figur 2a dargestellt, welche hier aus Übersichtlichkeitsgründen nicht eingezeichnet wurden - und dadurch sich die Wickelwelle 4 weiter nach oben verlagert.

[0158] In Figur 5 ist eine Situation dargestellt, bei der trotz Zunahme des Durchmessers des Wickels 14 vom Bewicklungszustand 14.1 zu 14.3 die Höhenlage der Wickelwelle 4 unverändert bleibt, also die Dickenzunahme des Wickels 14 gerade durch die gegebenenfalls aufgrund des zunehmenden Gewichts des Wickels 14 zunehmende Dehnung des Stützbandes 34 und dessen Durchbiegung nach unten kompensiert wird.

[0159] Dies ist der angestrebte Idealfall, weil dann - analog zu einem an einer Feder 39 gemäß Figur 3a abgehängten Stützelement 30 - eine höhenverlagerbare Lageranordnung 3a, b für die Wickelwelle 3 verzichtbar ist.

[0160] Da eine so genaue Abstimmung zwischen Dehnbarkeit des Stützbandes 34 und Durchmesserzunahme des Wickels 14 jedoch schwierig ist, wird bei zunehmender Bewicklung die Mittelachse 4' nicht unverändert bleiben sondern sich nach oben bewegen.

[0161] Verwendet man dagegen ein kaum dehnbares, sozusagen starres, Stützband 34, so würde dessen Umlauflänge so gewählt werden, dass es bereits im unbelasteten Zustand durchhängt, denn erst eine ausreichende Durchhängung ergibt eine ausreichende Zentrierwirkung für den dann darauf aufliegenden Wickel 14 einer, egal ob dieser von Anfang an oder erst ab einem gewissen Bewicklungszustand auf dem Stützband 34 aufliegt.

[0162] Auch das Stützband 34 wird bevorzugt allein durch die Reibung des daran entlang rollenden Wickels 14 in Umlaufrichtung angetrieben, obwohl angetriebene Stützrollen 33, über die das Stützband 34 als Umlenkenrollen läuft, möglich wären, was jedoch den baulichen Aufwand enorm vergrößert.

[0163] Abweichend von der Lösung der Figur 5 - bei der der lichte Abstand zwischen den Stützrollen 33 geringer ist als die Dicke D des größtmöglichen Bewicklungszustandes 14.3 - können die Stützrollen 33 auch weiter voneinander beabstandet sein als dieser größte Durchmesser D, sodass der Wickel 14 unabhängig von

seinem Bewicklungszustand immer nur auf dem Obertrum des Stützbandes 34 aufliegt und die Stützrollen 33, auch unter Zwischenlage des Obertrums, nicht erreicht.

[0164] Diese Lösung ist vor allem dann zu bevorzugen, wenn der Torbehang 2 in seiner Bewegungsrichtung 10 keine gleichbleibende Dicke aufweist, weil beispielsweise in Bewegungsrichtung 10 beabstandet Verdickungselemente wie etwa horizontal verlaufende Versteifungsleisten in den Torbehang 2 eingearbeitet oder auf diesen aufgesetzt sind.

[0165] Figur 5 zeigt ferner, dass das Stützband 34 nicht nur über zwei Stützrollen 33 umlaufen könnte, sondern auch über eine dritte dazwischen angeordnete Umlenckrolle, die dann vorzugsweise in der Höhe, insbesondere in der Vertikalen, variierbar und einstellbar sein sollte und als Spannrolle 41 dienen kann.

[0166] Insbesondere in diesem Zusammenhang kann es auch sinnvoll sein, dass der Abstand, insbesondere in Querrichtung 11, zwischen den beiden oberen Stützrollen 33 variiert werden kann, also insbesondere die wandabgewandte Stützrolle 33 in Querrichtung 11 verstellbar werden kann, beispielsweise in Anpassung an einen sich je nach Anwendungsfall ändernden maximalen Durchmesser D des Wickels 14.

[0167] Auch in Figur 5 ist eine Führungsrolle 8 zusätzlich eingezeichnet, wie anhand der Figur 4a erläutert oberhalb und näher an der Wand bezüglich der obersten wandseitigen Stützrolle 33 positioniert aus den in Figur 4a erläuterten Gründen.

Bezugszeichenliste

[0168]

1	Folientor
1'	Torebene
2, 2'	Torbehang, Folie
2.1'	Sektion
2a, b	Rand
3a, b	Lagervorrichtung, Lagerbock
4	Wickelwelle
4', 4.1'	Achsrichtung, Wellen-Mitte, Wickel-Achse, Wickel-Mitte
4"	Vertikalebene
4a, b	Lagerelement, Lagerzapfen
5	Stützvorrichtung
6	Verschleiß-Gurt
6'	Schweißnaht
7	Motor
7'	Steuerung
8	Führungselement, Führungsrolle
9	Rand-Führung
9a	Einführ-Öffnung
10	Vertikale, Bewegungsrichtung, Längsrichtung
11	Querrichtung zur Torebene
12	Lager-Führung
12'	Stütz-Führung

13	Stützanztrieb
13a	Ritzel
13b	Zahnstange
14	Wickel
5 14.1/2/3	Bewicklungs-Zustand
15	freier Abstand
16	Sensor
10 30	Stützelement
31	Stützhaken
31'	Stützwanne
32	Stützblock
33	Stützrolle
15 33'	Rotationsachse
34	Stützband
34.1, 34.2	Stützband-Zustand
35	Tragvorrichtung, Traghaken
36	Kette
20 37	Kettenspanner
38	Antriebswelle
39	Feder
40	Gleit-Verdickung
41	Spannrolle
25 42"	verbindungsebene
43	Wellenritzel
44"	Bewegungsebene
44.1"	Parallelebene
30 50	Toröffnung
51	Wand

B Breite, Breitenbereich des Torbehanges

B' Breitenrichtung

35 D Durchmesser des vollständig aufgewickelten Wickels

d4 Durchmesser Wickelwelle

d33 Durchmesser Stützrolle

40

Patentansprüche

1. Folientor (1) zum Verschließen einer Toröffnung (50) in einer Wand (51), mit

45

- einem Torbehang (2, 2') einer Torfolie (2) oder Sektionen (2.1') eines sektionalen Torbehanges (2'),

- einer Wickelwelle (4) zum Aufwickeln des Torbehanges (2, 2'),

50

- zwei Lagervorrichtungen (3a, b), insbesondere Lagerböcken (3a, b), zum Lagern der stirnseitigen Lagerelemente (4a, b), insbesondere Lagerzapfen (4a, b), der Wickelwelle (4),

55

- einem Motor (7) zum gesteuerten Antreiben der Wickelwelle (4), **dadurch gekennzeichnet, dass**

- zwischen den Lagervorrichtungen (3a, b), ins-

- besondere Lagerböcken (3a, b), im Breitenbereich (B) des Torbehanges (2, 2') wenigstens eine Stützvorrichtung (5) vorhanden ist zum Abstützen der Wickelwelle (4), insbesondere des um die Wickelwelle (4) herum vorhandenen Behang-Wickels (14). 5
2. Folientor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stützvorrichtung (5) mit wenigstens einem Stützelement (30) kontaktierend am Wickel (14), insbesondere in der unteren Hälfte dessen Umfanges, anliegt, insbesondere das Stützelement (30) gleitend oder mit bewegend, insbesondere synchron mit bewegend, am Torbehang (2, 2') anliegt, insbesondere an der Außenseite der äußersten Lage des Wickels (14), anliegt. (gleitend) 10
3. Folientor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das gleitende Stützelement (30) sich, in Achsrichtung (4') der Wickelwelle (4) betrachtet, 20
- über ein Umfangssegment im untersten Bereich des Umfanges des Winkels (14) hakenförmig als Stützhaken (31) erstreckt und eine konkave, nach oben weisende Stützfläche aufweist, deren Krümmungsradius insbesondere größer ist als der Radius des vollständig aufgewickelten Wickels (14), 25
- insbesondere 30
- der Stützhaken (31) eine Erstreckung in Achsrichtung (4') aufweist, die mindestens der Hälfte, besser mindestens dem einfachen, besser mindestens dem zweifachen, des Durchmessers (D) des vollständig aufgewickelten Wickels (14) entspricht, und insbesondere dadurch eine Stützwanne (31') bildet. 40
4. Folientor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das gleitende Stützelement (30) sich, in Achsrichtung (4') der Wickelwelle (4) betrachtet, 45
- an mehreren Stellen des Umfanges des Wickels (14) in dessen unterer Hälfte in Form einzelner gleitender Stützelemente als Stützblöcke (32) ausgebildet sind, insbesondere symmetrisch zur Vertikalebene (4'') durch die Achsrichtung (4') der Wickelwelle (4) verteilt 50
- und/oder 55
- der Torbehang (2, 2'), insbesondere auf seiner in Richtung Wand (51) gerichteten Rückseite, in Längsrichtung (10), der Bewegungsrichtung, des Torbehanges (2, 2') verlaufend wenigstens einen Verschleiß-Gurt (6) im Breitenbereich des Stützelementes (30) aufweist, - wobei der Verschleiß-Gurt (6) an wenigstens einer Stelle am Torbehang (2, 2') befestigt ist.
- (mit bewegend)
5. Folientor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- das mitbewegende Stützelement (30) eine Stützrolle (33) ist, deren Achsrichtung (33') etwa parallel zur Achsrichtung (4') der Wickelwelle (4) angeordnet ist
- und/oder
- ein endlos umlaufendes Stützband (34) umfasst, welches insbesondere umlaufend um mehrere Stützelemente (30), insbesondere sich nicht mitbewegende Stützblöcke (32) oder drehbare Stützrollen (33), angeordnet ist.
6. Folientor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an mehreren Stellen des Umfanges des Wickels (14), vorzugsweise in dessen unterer Hälfte eine, vorzugsweise gerade, Anzahl sich insbesondere mitbewegender Stützelemente, insbesondere Stützrollen (33), angeordnet ist,
- entweder symmetrisch zur Vertikalebene (4'') durch die Achsrichtung (4') der Wickelwelle (4) in Form wenigstens eines ersten, untersten Paares von Stützelementen mit einer vorzugsweise geraden Anzahl von Stützelementen - oder unsymmetrisch zur Vertikalebene (4'') durch die Achsrichtung (4') der Wickelwelle (4) mit einer vorzugsweise ungeraden Anzahl von Stützelementen.
7. Folientor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei mehr als zwei, insbesondere vier, Stützelementen (30) entlang des Umfanges des Wickels (14) die Stützelemente (30) so angeordnet sind, dass der Wickel (14) bei zunehmender Bewegung zunächst in - direkten oder über ein dazwischen angeordnetes Stützband (34) indirekten - Kontakt mit den beiden nächstliegend zur Vertikalebene (4'') liegenden Stützelementen (30) gerät und erst bei weiterer Bewick-

lung mit dem wenigstens einen weiter von dieser Vertikalebene (4'') entfernte Stützelement (30).

8. Folientor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 5
dadurch gekennzeichnet, dass
 das wandseitig in Querrichtung (11) am weitesten von der Vertikalebene (4'') entfernte, mitbewegende Stützelement (30) so angeordnet ist, dass es unabhängig vom Bewicklungs-Zustand der Wickelwelle (4) außer Kontakt mit dem abgezogenen Teil der Torfolie (2) ist. 10
9. Folientor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 15
dadurch gekennzeichnet, dass
 bei zwei Stützelementen (30), insbesondere Stützrollen (33), über welche ein Stützband (34) umläuft,
- die Stützelemente (30) so angeordnet sind, 20
 dass sie erst gegen Ende der Aufwicklung des Torfolie (2) oder in keinem Aufwickelzustand an dem Wickel (14) unter Zwischenlage des Stützbandes (34) anliegen, sondern nur auf dem Obertrum des Stützbandes (34) zwischen den 25
 beiden Stützelementen (30) aufliegt
- und/oder
- der Abstand der beiden Stützelemente (30) insbesondere in Querrichtung (11) variabel und 30
 insbesondere einstellbar ist,
- und/oder 35
- ein an der Innenseite des Untertrums des Stützbandes (34) anliegende und in ihrem Abstand zu wenigstens einem der beiden Stützelemente (30) variable und insbesondere einstellbare Spannrolle (41) vorhanden ist. 40
10. Folientor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 45
dadurch gekennzeichnet, dass
 das Stützband (34) eine definierte Dehnbarkeit aufweist, und insbesondere bei in Breitenrichtung (B) mehreren beanstandet angeordneten Stützvorrichtungen (5) mit Stützbändern (34) die Dehnbarkeit der Stützbänder (34) in den einzelnen Stützvorrichtungen (5) vom mittleren Bereich des Breitenbereiches (B) zu den seitlichen Rändern (2a, b) hin zunimmt. 50
 (allgemein)
11. Folientor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 55
dadurch gekennzeichnet, dass

- die Stützvorrichtung (5) wenigstens ein Führungselement (8), insbesondere eine Führungsrolle (8), umfasst zwischen dem Wickel (14) und der oberen Einführungsöffnung (9a) in die vertikale Rand-Führung (9) für den Rand (2a, b) des Torbehangs (2, 2'),
 - insbesondere wenn die Stützvorrichtung (5) im Breitenbereich die dem stirnseitigen Ende (4a, b) der Wickelwelle (4) benachbarte Stützvorrichtung (5) ist,

und/oder

- die wenigstens eine Stützrolle (33) und/oder das wenigstens eine Stützband (34) eine Erstreckung in Achsrichtung (4') aufweist, die mindestens der Hälfte, besser mindestens dem einfachen, besser mindestens dem zweifachen, des Durchmessers (D) des vollständig aufgewickelten Wickels (14) entspricht.

12. Folientor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 25
dadurch gekennzeichnet, dass

- die wenigstens eine Stützrolle (33) einen Durchmesser (d33) aufweist, der mindestens 3 %, besser mindestens 5 %, besser mindestens 7 %, besser mindestens 9 % des Durchmessers (D) des vollständig aufgewickelten Wickels (14) entspricht

und/oder

- höchstens 100 %, besser höchstens 80 %, besser höchstens 60 %, besser höchstens 35 % des Durchmessers (D) des vollständig aufgewickelten Wickels (14) entspricht.

13. Folientor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 40
dadurch gekennzeichnet, dass

- der Durchmesser einer Stützrolle (33) zwischen dem 0,3-fachen und dem 5,0-fachen, besser zwischen dem 0,5-fachen und dem 3,0-fachen, des Durchmessers (d4) der Wickelwelle (4) beträgt,

und/oder

- die Stützvorrichtung (5) in Breitenrichtung (B') so positioniert ist, dass ein in der Torfolie (2) in Bewegungsrichtung (10) verlaufender Verschleiß-Gurt (6) und/oder Schweißnaht (6') an dem Stützelement (30) anliegt und
 - insbesondere nur an den Verschleiß-Gurten (6) und/oder Schweißnähten (6') Stützelemente

(30) anliegen.

14. Folientor nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

- in Breitenrichtung (B) die Torfolie (2) beidseits über die Wickelwelle (4) übersteht und im breiten Bereich des Überstandes an der Torfolie (2) Gleit-Verdickungen (40) angeordnet sind, deren Dicke quer zur Torebene (2') größer ist als die Dicke der Torfolie (2), aber insbesondere maximal dreimal so groß und
- in Bewegungsrichtung (10) der Torfolie (2) die Gleit-Verdickungen (40) so an der Torfolie (2) positioniert sind, dass sich im aufgewickelten Zustand in der gleichen radialen Richtung nur in maximal jeder 3., besser maximal nur jeder 4. Wicklung eine Gleit-Verdickung (40) radial aufeinanderfolgend angeordnet ist.

(Höhen-Anpassung)

15. Folientor nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

entweder die wenigstens eine Stützvorrichtung (5) oder die Lagervorrichtung (3a, b). insbesondere die Lagerböcke (3a, b) in der Höhe, insbesondere in der Vertikalen (10), beweglich an der Wand (51) befestigt sind.

(höhenbewegliche Wickelwellen-Lagervorrichtung)

16. Folientor nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

bei einem höhenbeweglichen Lagerbock (3a, b)

- der Lagerbock (3a, b) frei beweglich in einer von oben nach unten verlaufenden Lager-Führung (12) geführt ist,
- und insbesondere die Verlaufsrichtung der Lager-Führung (12) der Bewegungsrichtung der Wickelachse (4') bei sich im Durchmesser verändernden, auf dem wenigstens einen Stützelement 30 aufliegenden, Wickel (4) entspricht

und/oder

- der Motor (7) an der Lagervorrichtung (3a, b), insbesondere dem Lagerbock (3a, b) befestigt ist und sich in der Höhe mit der Wickelwelle (2) mit bewegt.

(bewegliche Stützvorrichtung)

17. Folientor nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

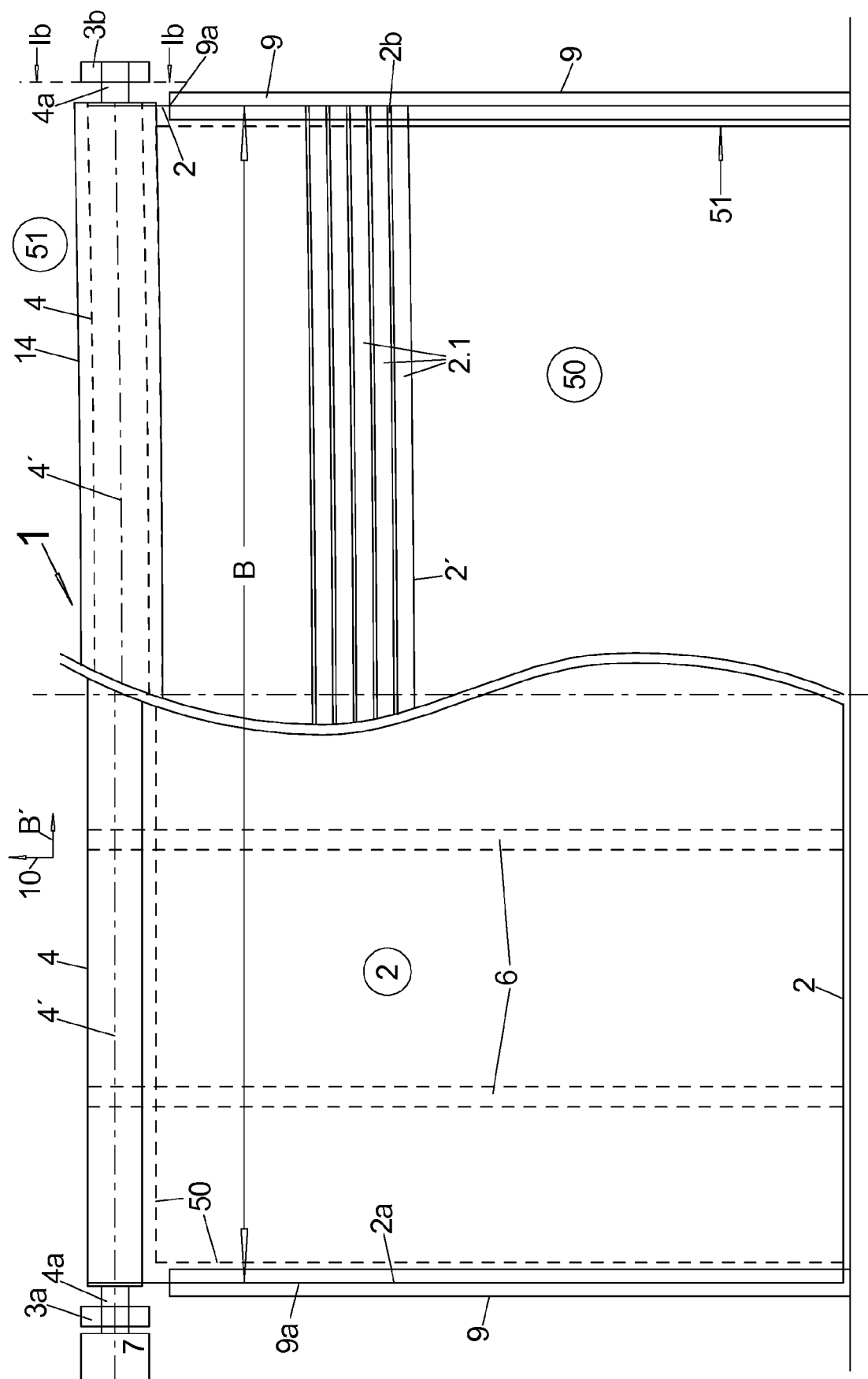
bei einer höhenbeweglichen Stützvorrichtung (5) die Stützvorrichtung gesteuert mittels eines Stütz-Antriebes (13) in der Höhe verfahren wird, insbesondere entlang einer Stütz-Führung (12') wobei der Stütz-Antrieb (13) insbesondere

- entweder aus einer mechanischen Verbindung zum Motor (7) und/oder der Wickelwelle (2) besteht
- oder von einer alle beweglichen Elemente des Folientores (1), insbesondere den Motor (7), steuernden Steuerung (7') angesteuert wird in Abhängigkeit von der mittels wenigstens eines Sensors (16) detektierten aktuellen Durchmesser (D) des Wickels (14).

18. Folientor nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

- bei mehreren höhenbeweglichen Stützvorrichtungen (5) der wenigstens eine Stütz-Antrieb (13) so ausgebildet ist, dass er die Stützvorrichtungen (5) alle synchron oder unabhängig voneinander bewegen kann, und
- insbesondere alle vorhandenen beweglichen Stützvorrichtungen (5) von einem gemeinsamen Stütz-Antrieb (13) angetrieben werden.



prior art

Fig. 1a

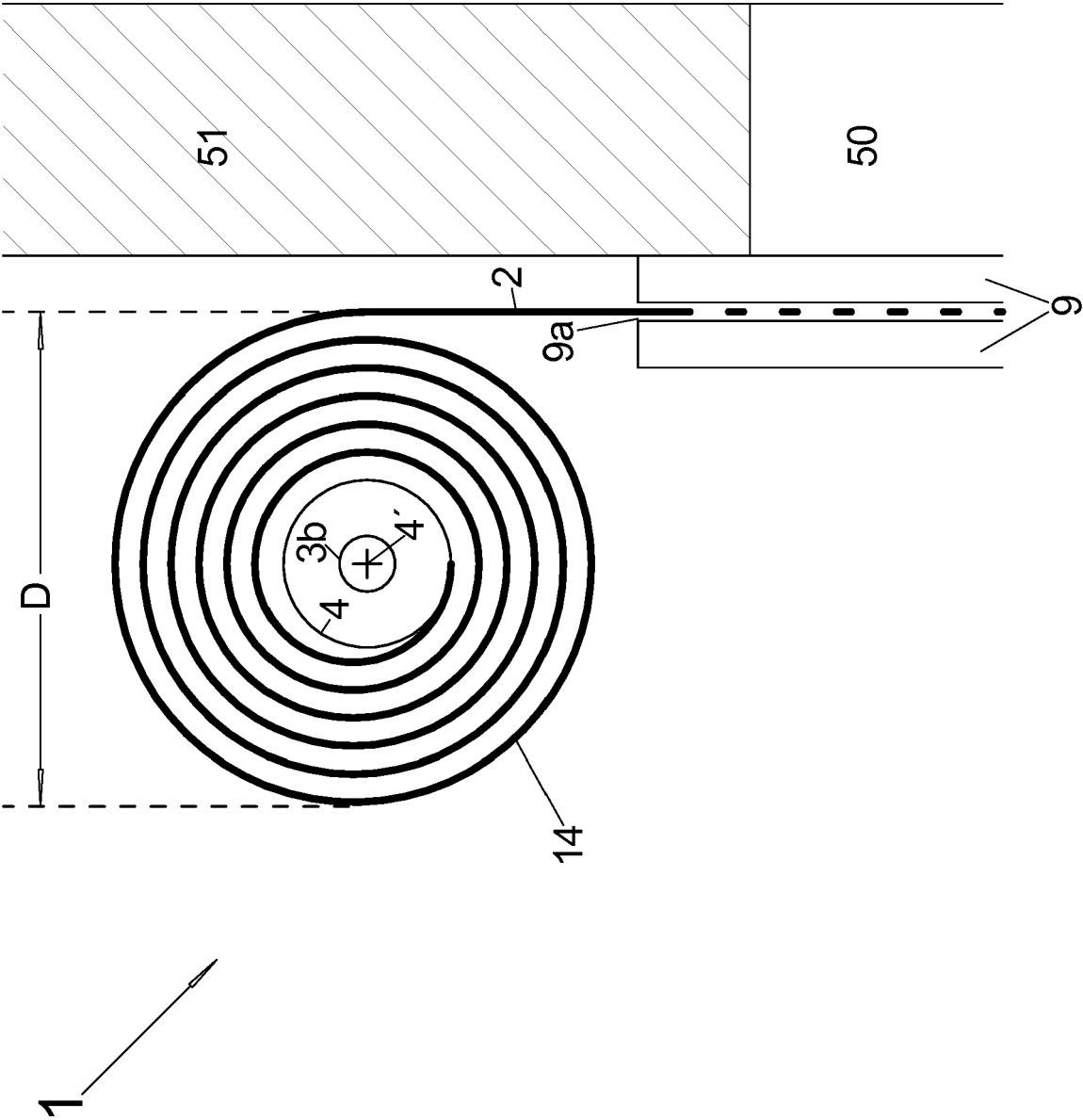


Fig. 1b

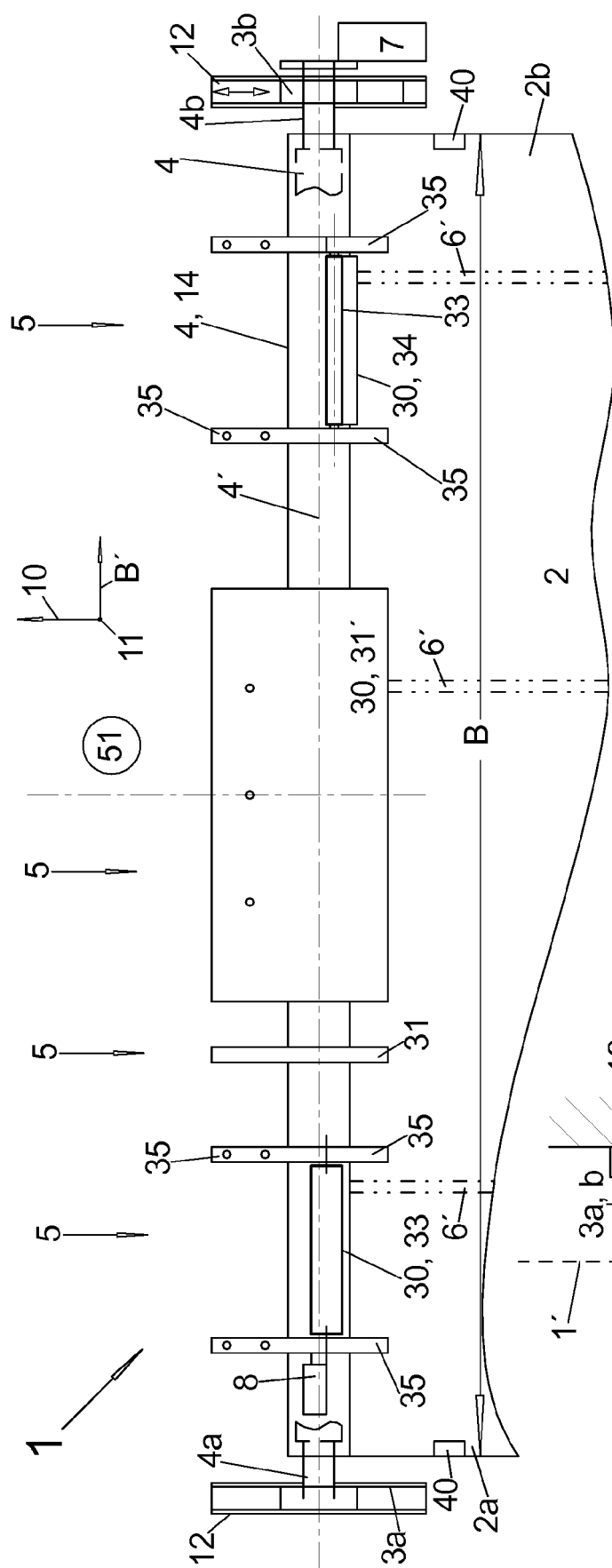


Fig. 2a

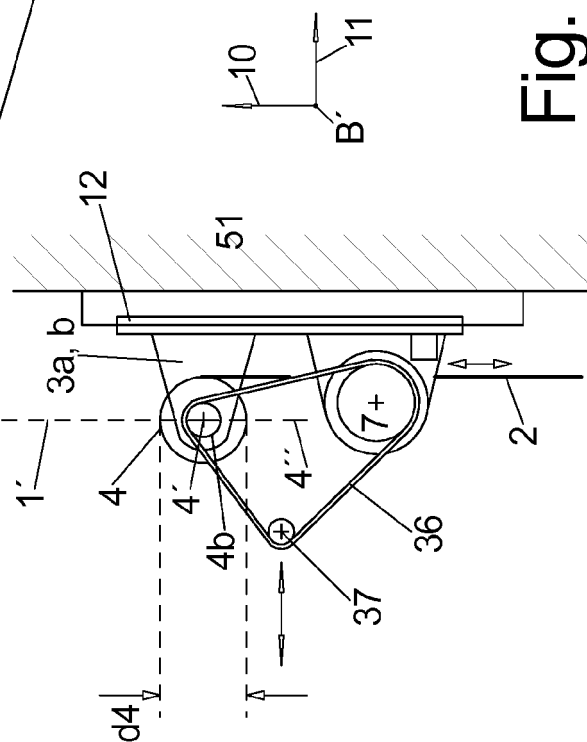


Fig. 2b

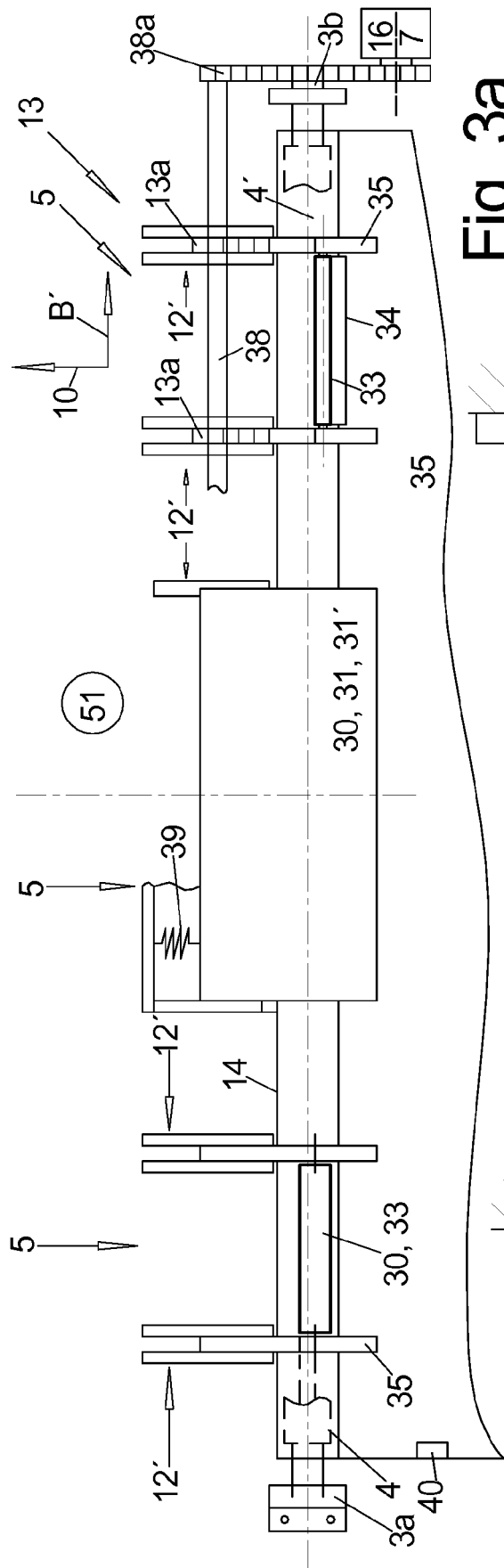


Fig. 3a

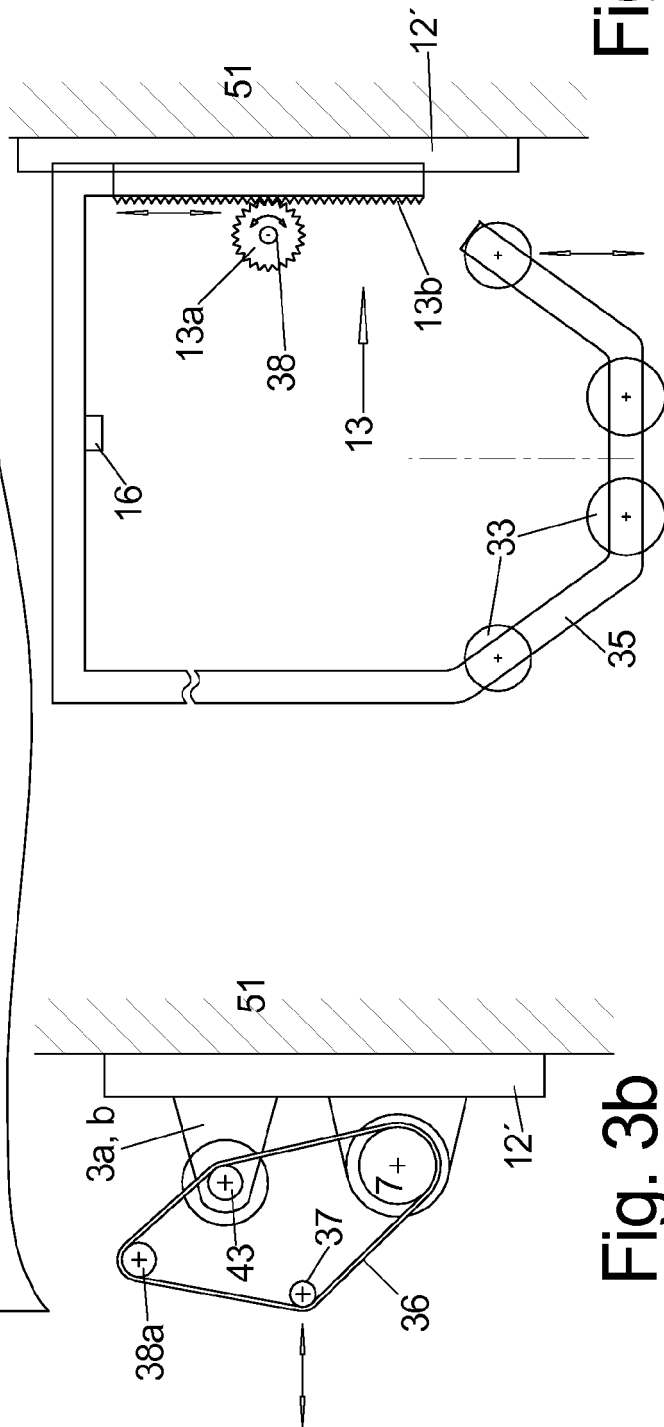
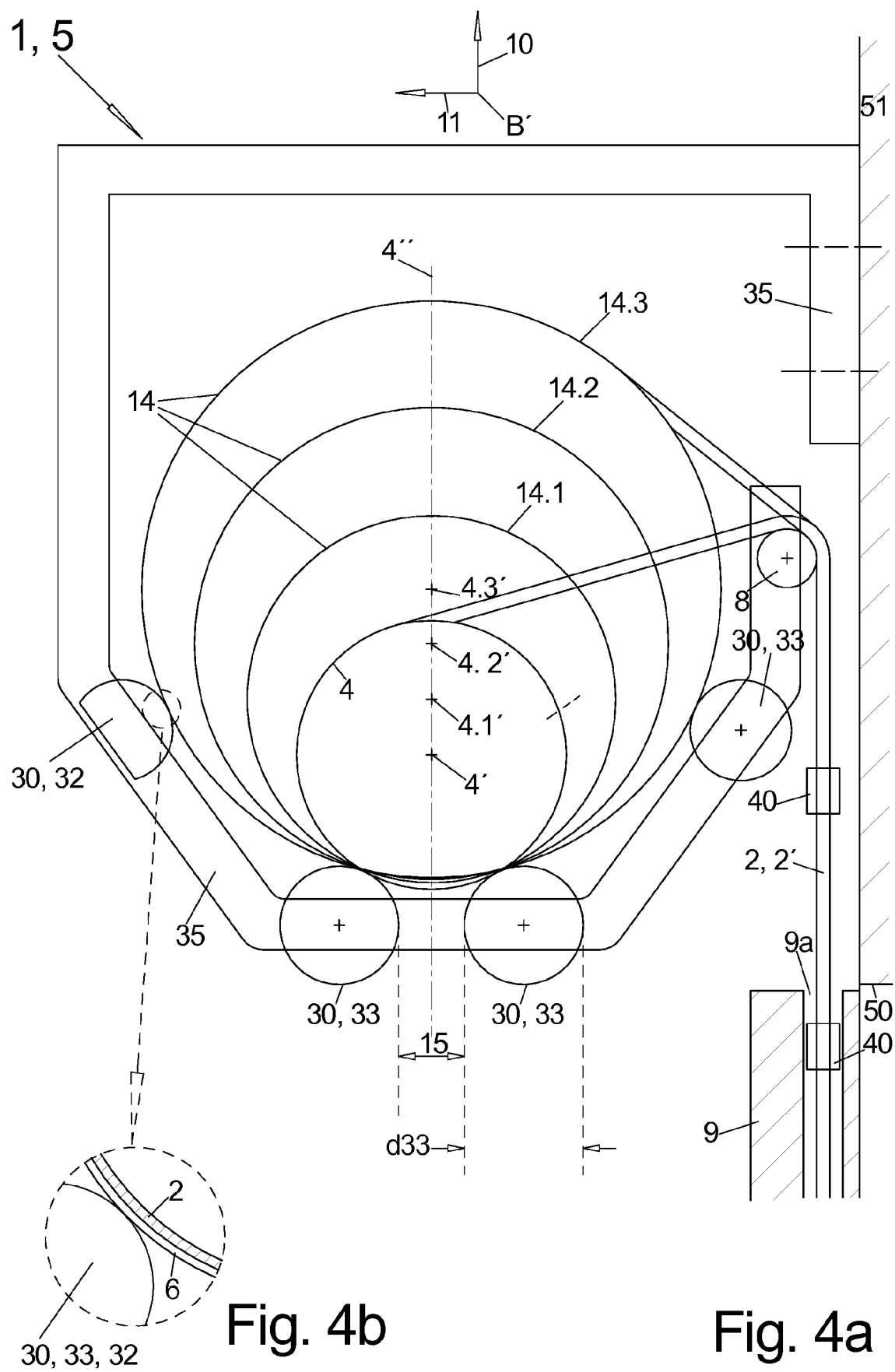


Fig. 3c

Fig. 3b



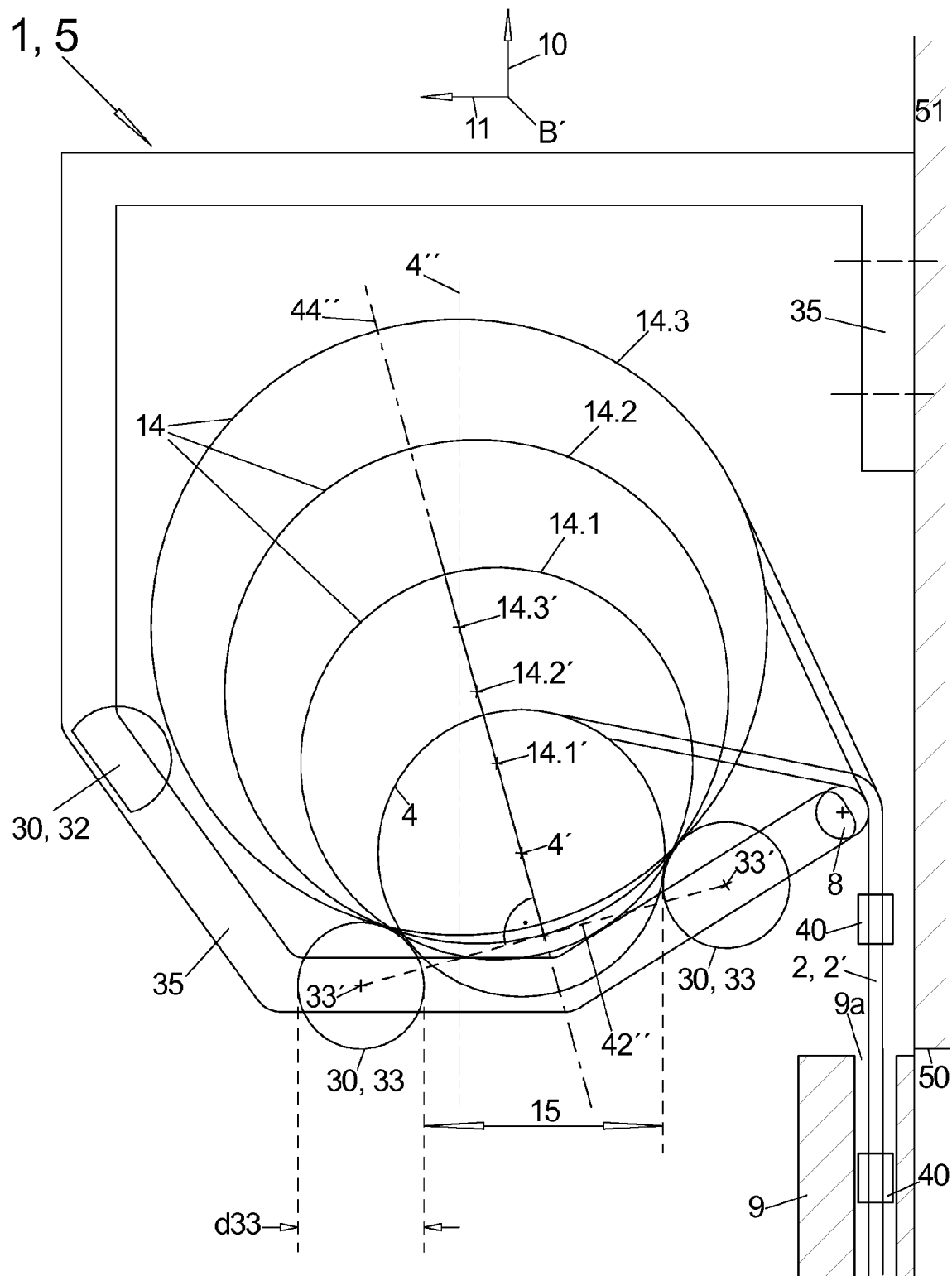


Fig. 4c

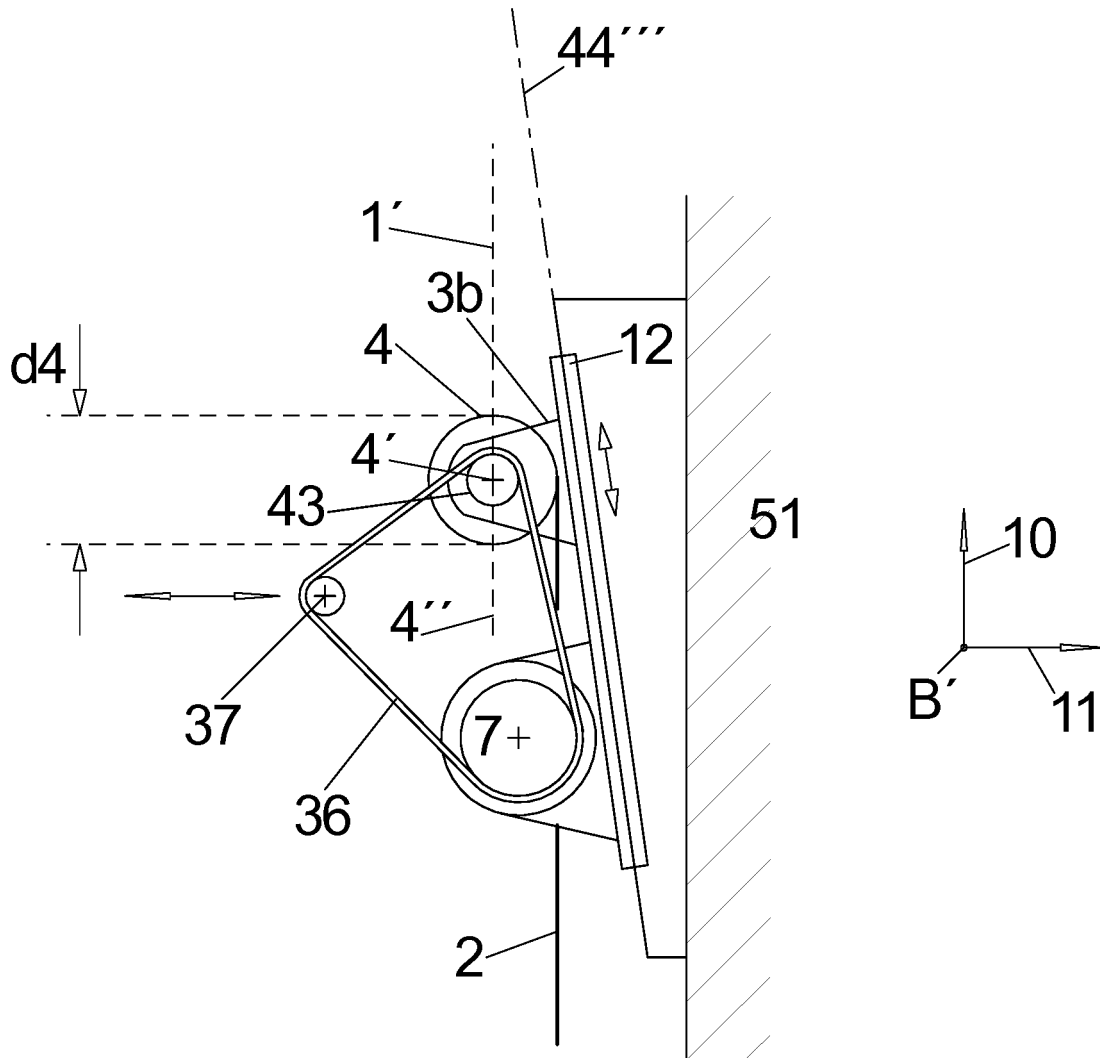
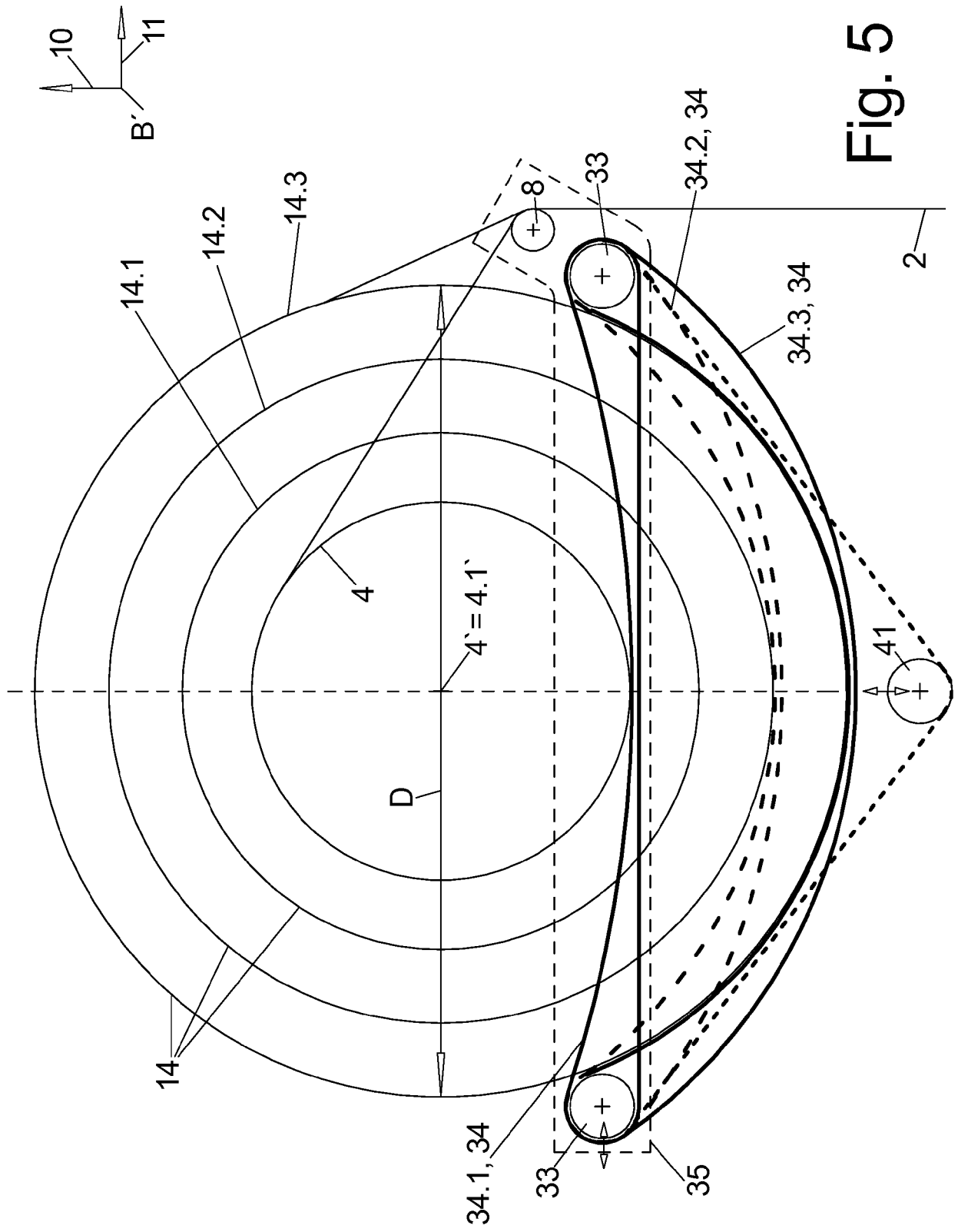


Fig. 4d



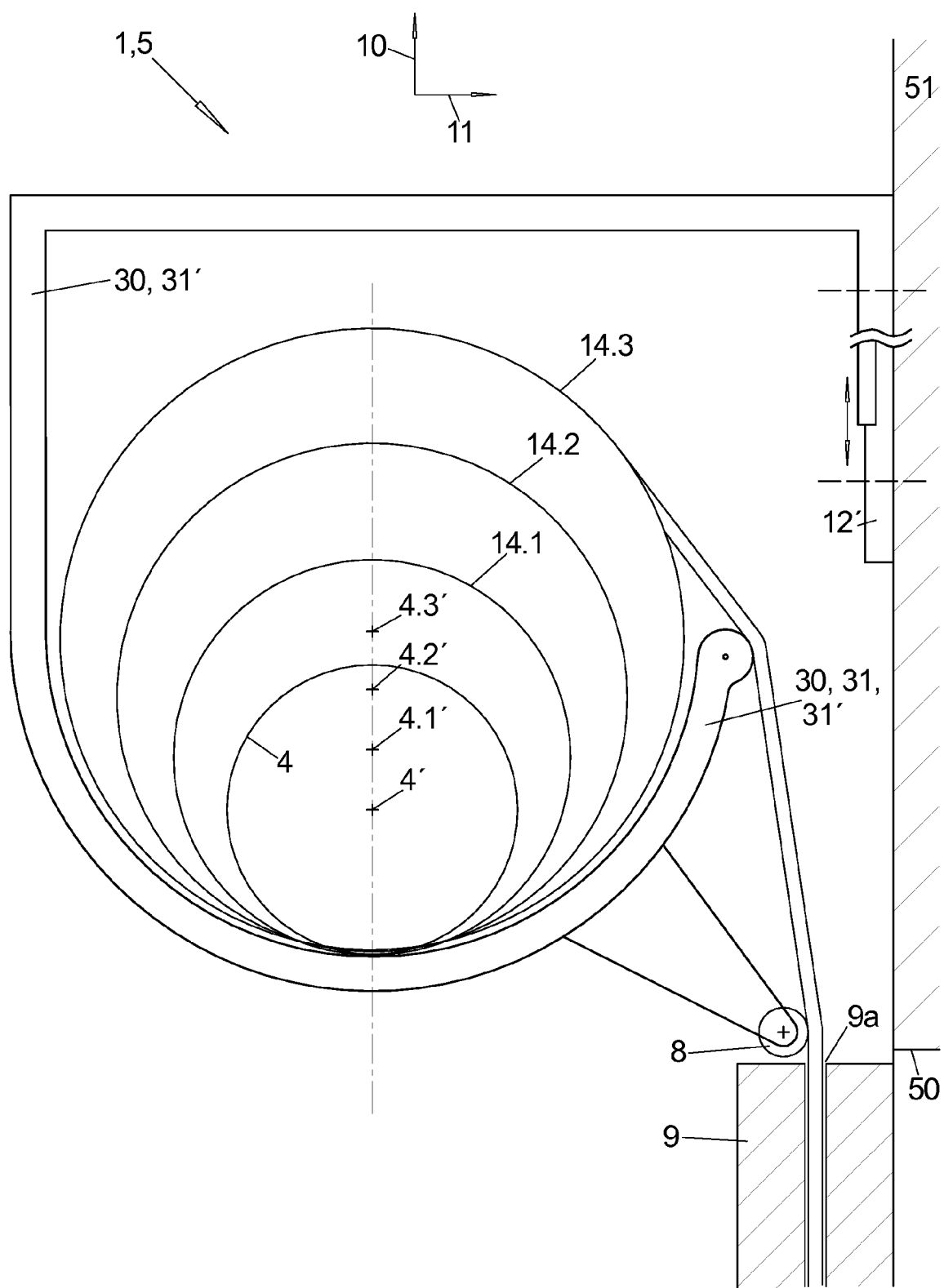


Fig. 6