



(11) **EP 2 904 138 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**30.11.2016 Patentblatt 2016/48**

(51) Int Cl.:  
**D06B 3/02** (2006.01) **D06B 3/04** (2006.01)  
**D06B 3/10** (2006.01) **D06B 3/12** (2006.01)  
**D06B 19/00** (2006.01) **D06C 7/04** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13736758.7**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2013/001893**

(22) Anmeldetag: **27.06.2013**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2014/053201 (10.04.2014 Gazette 2014/15)**

(54) **VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR BEHANDLUNG VON ENDLOSEN FasERN, FÄDEN  
ODER WARENBAHNEN, INSBESONDERE ZUR ELEKTROLYSE ODER ZUR REINIGUNG**

DEVICE AND METHOD FOR THE TREATMENT, IN PARTICULAR ELECTROLYSIS OR CLEANING,  
OF ENDLESS FIBERS, THREADS OR WEBS OF FABRIC

DISPOSITIF ET PROCÉDÉ DE TRAITEMENT, NOTAMMENT D'ÉLECTROLYSE OU DE  
NETTOYAGE, DE FIBRES OU BANDES DE MATIÈRE CONTINUES OU FILS CONTINUS

(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**

• **GLAWION, Erwin**  
**63762 Großostheim (DE)**

(30) Priorität: **06.10.2012 DE 102012019637**

(74) Vertreter: **dompatent von Kreisler Selting Werner -  
Partnerschaft von Patent- und Rechtsanwälten  
mbB**  
**Deichmannhaus am Dom**  
**Bahnhofsvorplatz 1**  
**50667 Köln (DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**12.08.2015 Patentblatt 2015/33**

(73) Patentinhaber: **Oerlikon Textile GmbH & Co. KG**  
**42897 Remscheid (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 0 383 253 EP-A2- 1 348 794**  
**BE-A- 491 067 FR-A- 984 024**  
**FR-A1- 2 064 150 GB-A- 2 425 543**  
**JP-A- S61 296 164 US-A- 1 387 072**  
**US-A- 3 791 132**

(72) Erfinder:  
• **SCHRÖDER, Rolf**  
**63225 Langen (DE)**

**EP 2 904 138 B1**

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

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Behandlung von endlosen Fasern, Fäden oder Warenbahnen, insbesondere zur Elektrolyse oder zur Reinigung, umfassend einen Badbehälter, der zumindest teilweise mit einer Prozessflüssigkeit gefüllt ist und Mittel zum Einführen der endlosen Fasern, Fäden oder Warenbahnen aufweist.

**[0002]** Bei bekannten Bädern zur Elektrolyse oder der nachfolgenden Reinigung von endlosen Fasern werden die Fasern mittels Umlenkrollen in ein Bad eingeleitet, elektrochemisch oder nur chemisch behandelt, und mittels Umlenkrollen aus dem Bad herausgeführt. Die Bäder können - in Abhängigkeit der Behandlungsdauer und der Durchlaufgeschwindigkeit der Fasern - bis über 50 Meter lang sein, was den Aufwand zur Herstellung der Bäder und des Volumens an zu verwendender Flüssigkeit enorm verteuert. Weiterhin ist eine vollständige und gleichmäßige Behandlung der Faserstränge über die Breite des Bades nicht immer sichergestellt, da sich auch innerhalb des Bades ungleichmäßige Strömungen einstellen können. Bei der Größe der dann entstehenden Bäder sind eine leicht zu öffnende Abdeckung der Bäder und eine zuverlässige Absaugung von Dämpfen nur schwer zu realisieren.

**[0003]** In der US 2,481,992 ist eine Tauchwalze im und am Badbehälter befestigt. Damit ergeben sich aufwändige Lager- und Dichtungsprobleme, im Hinblick auf die aggressive und heiße Prozessflüssigkeit. Ein Austausch oder eine Wartung der Tauchwalze ist nur mit einem geleerten Badbehälter möglich. Das Anfahren der Anlage und Einfädeln der Warenbahn ist für das Bedienpersonal gefährlich.

**[0004]** Die EP 1348794/DE60315909 zeigt einen Badbehälter, durch die zwei Siebbänder in V-Form laufen und dabei die zu behandelnden Textilien mitnehmen. Damit ist weder eine Reduzierung der Prozessflüssigkeit noch eine Einstellung der Strömung realisierbar. Auch die Umlenkwalzen können nur nach einem entleerten Badbehälter gewartet oder getauscht werden.

**[0005]** Die DD70060 zeigt einen Prozessbehälter, in dem eine annähernd v-förmige Behälterwand (19) angeordnet ist. Auf der Einlaufseite wird die Warenbahn mittels Spritzdüsen (21, 22) besprüht, und auf der Auslaufseite läuft die Prozessflüssigkeit in die Behälterwand (19) über. Der Transport der Warenbahn erfolgt über zwei im Bad angeordnete Ketten. Ein schneller Durchlauf mit einer intensiven Behandlung der Warenbahn ist mit dieser Anlage nicht zu realisieren.

**[0006]** Es ist Aufgabe der Erfindung eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Behandlung von endlosen Fasern, Fäden oder Warenbahnen, insbesondere zur Elektrolyse oder zur Reinigung zu schaffen, dass eine verkürzte Baulänge aufweist, bei dem die Strömungsverhältnisse einstellbar sind und bei dem das Einlegen der endlosen Fasern, Fäden oder Warenbahnen leicht möglich ist.

**[0007]** Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe durch

die Lehre nach Anspruch 1 und 13; weitere vorteilhafte Ausgestaltungsmerkmale der Erfindung sind durch die Unteransprüche gekennzeichnet.

**[0008]** Gemäß der technischen Lehre nach Anspruch 1 umfasst die Vorrichtung einen Badbehälter, der zumindest teilweise mit einer Prozessflüssigkeit gefüllt ist und Mittel zum Einführen der endlosen Fasern, Fäden oder Warenbahnen aufweist, wobei die Mittel derart angeordnet sind, dass die endlosen Fasern, Fäden oder Warenbahn in V-Form durch das Bad geleitet werden. Dadurch, dass die endlosen Fasern in V-Form durch das Bad geleitet werden, können die Bäder in den Außenabmessungen deutlich reduziert werden, obwohl die Verweilzeit der zu behandelnden Fasern gleich bleibt oder deutlich erhöht werden kann. Mit der Verkürzung der Badlänge ergeben sich viele weitere Vorteile, wie beispielsweise eine konstruktiv einfachere Badabdeckung, da eine viel geringere Fläche abgedeckt werden muss.

**[0009]** Die Mittel zum Einführen der endlosen Fasern, Fäden oder Warenbahnen sind zwei Umlenkwalzen und eine Tauchwalze. Diese sind ebenfalls in V-Form angeordnet, wobei die Umlenkwalzen jeweils im Bereich einer Kante des Badbehälters angeordnet ist, und die Tauchwalze einfahrbar mittig im Badbehälter. Es kann damit, im Vergleich zum Stand der Technik, mit einer Walze weniger das Bad betrieben werden, was bei den Walzenlängen und -Durchmessern einen großen Kostenvorteil bedeutet.

**[0010]** Eine weitere Verbesserung wird dadurch erreicht, dass der Badbehälter in V-Form ausgebildet ist. Damit kann eine erste Volumenreduzierung der benötigten Prozessflüssigkeit erreicht werden. Mit der Volumenreduzierung der Prozessflüssigkeit wie beispielsweise Elektrolyseflüssigkeit oder Waschflüssigkeit, können auch die zugehörigen Komponenten wie Pumpen, Rohrleitungen etc. kleiner dimensioniert werden, was die Anlage kompakter und preiswerter macht. Weiterhin bedeutet eine geringere Menge an Prozessflüssigkeit auch ein kleineres Problem bei der Entsorgung bzw. Aufbereitung der Prozessflüssigkeit, was die Betriebskosten für die Anlage senkt. Dadurch, dass die Tauchwalze an einem Verdrängerkörper angeordnet ist, ergibt sich eine einfache Befestigung für die Tauchwalze, die damit nicht am oder im Badbehälter angeordnet werden muss. Gleichzeitig reduziert der Verdrängerkörper die benötigte Prozessflüssigkeit, so dass die zuvor aufgeführten Vorteile noch einmal besonders zur Geltung kommen.

**[0011]** Ein weiterer Vorteil wird dadurch erreicht, dass der Verdrängerkörper vertikal verfahrbar angeordnet ist und in den Badbehälter ein- und ausfahren kann. Beim Anfahren der Bäder, beispielsweise eines Elektrolysebades, kann der Verdrängerkörper mit der Tauchwalze vollständig aus dem Bad ausgefahren werden. Die endlosen Fasern, Fäden oder Warenbahn können in das Bad eingelegt werden, ohne dass der Bediener mit der Prozessflüssigkeit in Berührung kommt. Die endlosen Fasern können dabei in fast gerader Linie zwischen die Umlenk- und Tauchwalzen eingeführt werden. Erst mit dem

Absenken des Verdrängerkörpers erfolgt der v-förmige Durchlauf der endlosen Fasern durch den Badbehälter.

**[0012]** In vorteilhafter Ausführungsform weist der Verdrängerkörper eine zum Badbehälter korrespondierende Form auf, so dass sich im heruntergefahrenen Zustand des Verdrängerkörpers zwischen dem Verdrängerkörper und dem Badbehälter ein mit Prozessflüssigkeit gefüllter Kanal bildet, durch den die endlosen Fasern, Fäden oder Warenbahn geführt werden. Der Kanal dient zur weiteren Reduzierung des benötigten Volumens an Prozessflüssigkeit. Gleichzeitig können über den Kanal vorteilhafte Strömungsverhältnisse zur Behandlung der endlosen Fasern eingestellt werden, die die Verweilzeit deutlich reduzieren und damit zur weiteren Reduzierung der Badlängen beitragen. Beispielsweise kann die Prozessflüssigkeit im Gleichstrom- oder Gegenstromverfahren in dem Kanal eingestellt werden, womit die Behandlung der endlosen Fasern beeinflusst werden kann.

**[0013]** Weiterhin kann durch die Verbindung eines Überlaufes mit dem Kanal eine kontinuierliche Strömung zwischen mehreren nebeneinander angeordneten Bädern erzeugt werden. Die Prozessflüssigkeit strömt dabei kontinuierlich durch die Kanäle aller Bäder, ohne dass eine Höhenstaffelung dieser Bäder notwendig ist.

**[0014]** Die Bäder sind vorteilhafterweise so ausgebildet, dass mehrere Bäder modularartig nebeneinander angeordnet werden können. Hierzu können die Gerüste der Bäder so angeordnet werden, dass zwischen zwei freistehenden Bädern ein weiteres Bad aufgehängt wird, wobei lediglich die horizontalen Gerüstteile und zwei vertikale Stützen benötigt werden. Aufgrund der Anordnung der Umlenkwalzen oberhalb der der Badbehälter können sich zwei Badbehälter eine Umlenkwalze teilen.

**[0015]** Eine vorteilhafte Ausführungsform wird dadurch geschaffen, dass der Verdrängerkörper eine Haube zur Abdeckung des Badbehälters aufweist. Die Integration der Haube mit dem Verdrängerkörper schafft eine sichere Abdeckung des Badbehälters. Entgegen dem Stand der Technik ist es nicht erforderlich, zuerst die Haube zu öffnen, und dann den Verdrängerkörper mit der Tauchwalze zu verfahren. Ein weiterer Vorteil ist die kostengünstige Anordnung der Haube, die nicht mehr an eigenen Gelenken befestigt und geöffnet werden muss.

**[0016]** Dadurch, dass die Haube eine Absaugung aufweist, können unerwünschte Dämpfe abgesaugt werden.

**[0017]** Ein gleichzeitiges vertikales Verfahren des Verdrängerkörpers mit der Haube und der Absaugung, ermöglicht eine betriebssichere Funktionsweise. Mit dem Hochfahren des Verdrängerkörpers, um beispielsweise eine neue endlose Faser einzulegen, wird gleichzeitig der Badbehälter geöffnet. Im Gegensatz zum Stand der Technik kann dies erfindungsgemäß automatisch erfolgen, wobei eine Fehlfunktion ausgeschlossen ist. Im Betrieb sind damit die Bäder immer geschlossen, so dass beispielsweise bei einem Elektrolysebad dieses nie mit geöffneter Haube betrieben werden kann.

**[0018]** In einer vorteilhaften Ausführungsform ist die

Vorrichtung als Waschbad ausgebildet, wobei als Prozessflüssigkeit beispielsweise Wasser oder Demin-Wasser verwendet werden kann.

**[0019]** Für die Ausführung als Elektrolysebad kann die Vorrichtung vollständig elektrisch isoliert ausgeführt werden.

**[0020]** Die Kathoden können dabei an dem Verdrängerkörper angeordnet sein, so dass bei einem Herausfahren des Verdrängerkörpers diese getauscht werden können. Die Kathoden werden bei dieser Gestaltung erst dann aktiv, wenn diese in die Prozessflüssigkeit eintauchen und eine elektrische Verbindung über die endlosen Fasern zur Umlenkwalze hergestellt wird, die als Anodenwalze ausgebildet ist.

**[0021]** Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Behandeln von endlosen Fasern, Fäden oder Warenbahnen, insbesondere zur Elektrolyse oder zum Reinigen, bei dem die endlosen Fasern, Fäden oder Warenbahnen in einen Badbehälter mit einer Prozessflüssigkeit geführt werden, werden die endlosen Fasern, Fäden oder Warenbahn in V-Form durch das Bad geleitet.

**[0022]** Damit kann die Verweilzeit der endlosen Fasern im Bad erhöht werden, obwohl die Bäder in den Außenabmessungen deutlich reduziert sind. Mit der Verkürzung der Badlänge ergeben sich viele weitere Vorteile, wie beispielsweise eine konstruktiv einfachere Badabdeckung, da eine viel geringere Fläche abgedeckt werden muss.

**[0023]** Die endlosen Fasern, Fäden oder Warenbahnen werden durch einen Kanal im Badbehälter geleitet, der aus einem v-förmigen Badbehälter und einem dazu korrespondierenden Verdrängerkörper gebildet wird. Der Verdrängungskörper dient zur weiteren Reduzierung des benötigten Volumens an Prozessflüssigkeit. Gleichzeitig können über den dadurch erzeugten Kanal vorteilhafte Strömungsverhältnisse zur Behandlung der endlosen Fasern eingestellt werden, die die Verweilzeit deutlich reduzieren und damit zur weiteren Reduzierung der Badlängen beitragen. Beispielsweise kann die Prozessflüssigkeit im Gleichstrom- oder Gegenstromverfahren in dem Kanal eingestellt werden, womit die Behandlung der endlosen Fasern beeinflusst werden kann.

**[0024]** Es ist möglich, die Anlage zum Carbonisieren zu verwenden, bei dem endlose Fasern, Fäden oder Warenbahnen aus Kunststoff oxidiert, carbonisiert und einer Oberflächenbehandlung in einem kombinierten Elektrolyse- und Waschbad unterzogen werden, wobei die endlosen Fasern, Fäden oder Warenbahnen in V-Form durch das Elektrolyse- und Waschbad geleitet werden. Die Gesamtanlagen zum Carbonisieren können weit über 100 m Länge erreichen und sind in einer eigenen Halle aufgebaut. Jede Verkürzung von Einzelkomponenten reduziert die Gesamtinvestition deutlich, so dass über kürzere Elektrolyse- und Waschbäder bei gleicher Verweilzeit nicht nur die Bäder preiswerter hergestellt werden können, sondern dies einen deutlichen Einfluss auf die Gesamtanlage hat.

**[0025]** Eine Carbonisierungsanlage mit Elektrolyse-

und Waschbäder, die einen v-förmigen Badbehälter mit einem dazu korrespondierenden Verdrängerkörper aufweisen, die einen Kanal zur Behandlung der endlosen Fasern, Fäden oder Warenbahnen bilden können, hat den Vorteil, dass die Strömungsverhältnisse in dem Kanal so eingestellt werden können, dass die Anzahl der Bäder und deren Länge reduziert werden kann. Die Gesamtanlage wird damit kürzer und es ergeben sich für den gesamten Carbonisierungsprozess kürzere Durchlaufzeiten, da die vorgeschalteten Speicher, die die unterschiedlichen Betriebszeiten der einzelnen Anlagenkomponenten abpuffern sollen, kleiner ausgeführt werden können.

**[0026]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines möglichen schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigt:

Figur 1: eine Seitenansicht auf mehrere Elektrolyse-  
bäder mit anschließenden Waschbädern;

Figur 2: eine vergrößerte Darstellung eines Wasch-  
bades;

Figur 3: eine vergrößerte Darstellung eines Elektro-  
lysebades;

Figur 3a: der freie Querschnitt eines Elektrolyse- oder  
Waschbades ohne Verdrängerkörper;

Figur 3b: der freie Querschnitt eines Elektrolyse- oder  
Waschbades mit Verdrängerkörper.

**[0027]** In Figur 1 ist eine Anlage 1 zum Behandeln von endlosen Fäden, Fasern oder Warenbahnen dargestellt, die unter anderem aus einem kombinierten Elektrolyse- und Waschbad besteht. Das kombinierte Elektrolyse- und Waschbad kann Teil einer Gesamtanlage sein, in der beispielsweise endlose Fasern aus Kunststoff carbonisiert werden. Dem kombinierten Elektrolyse- und Waschbad ist dann beispielsweise ein Speicher und/oder eine Zugeinrichtung vorgeordnet, sowie eine Wickelvorrichtung nachgeordnet.

**[0028]** Das kombinierten Elektrolyse- und Waschbad umfasst in diesem Ausführungsbeispiel drei hinter einander angeordneten Elektrolysebäder 2 und daran anschließend drei hinter einander angeordneten Waschbäder 3. Die Bäder 2, 3 können modularartig hintereinander angeordnet werden, wobei ein Teil eines vertikalen Gerüsts 15 für sich alleine, oder in Verbindung mit dem Gerüst des nächsten Bades 2, 3 tragend sein kann. Es ist ersichtlich, dass in Abhängigkeit der zu verarbeitenden Werkstoffe auch jede beliebige andere Anzahl an Elektrolyse- und/oder Waschbädern 2, 3 möglich ist bzw. miteinander kombiniert werden kann.

**[0029]** Jedes Bad 2, 3 weist einen Badbehälter 4 auf, der in diesem Ausführungsbeispiel als ein auf dem Kopf stehendes Trapez oder Dreieck ausgebildet ist, also im Wesentlichen eine V-Form aufweist, wobei in der unteren

Spitze des Trapezes oder des Dreieckes die Zuflussregelung 5 für die Flüssigkeit des Bades 2, 3 angeordnet ist. Oberhalb des Bades 2, 3, sind etwas seitlich jeweils zwei Umlenkwalzen 6 angeordnet, mit denen die endlosen Fasern in das Bad 2, 3 umgelenkt werden. In diesem Ausführungsbeispiel sind die Umlenkwalzen 6 im oberen Bereich des Trapezes oder Dreieckes im Bereich der Kanten angeordnet. Aufgrund der modulartigen Bauweise und der trapezförmigen bzw. dreieckigen Form ist es ausreichen, dass sich zwei nebeneinander angeordnete Bäder 2, 3 eine Umlenkwalze 6 teilen. Bei einer mehr rechteckigen Form der Bäder 2, 3 wie nach dem Stand der Technik wären hier zwei Umlenkwalzen 6 notwendig.

**[0030]** Oberhalb jedes Badbehälters 4 ist jeweils ein Verdrängerkörper 7 angeordnet, der vollständig aus dem Badbehälter 4 herausgezogen werden kann. Dies kann mit einem Antrieb 8 wie einer Spindel oder einem automatischen Antrieb erfolgen. Der Verdrängerkörper 7 weist ebenfalls eine trapezförmige bzw. dreieckige Form auf und kann vollständig in den Badbehälter 4 eingetaucht werden. Dadurch entsteht ein sehr schmaler Kanal 9 zwischen Verdrängerkörper 7 und Badbehälter 4, der deutlich weniger Flüssigkeit aufnehmen muss, als ein Bad 2, 3 ohne Verdrängerkörper 7. Ein weiterer entscheidender Vorteil ist die konkrete Beeinflussung der Strömungsverhältnisse in diesem schmalen Kanal 9, so dass beispielsweise die Fasern im Gleichstrom oder Gegenstrom durch die Flüssigkeit bewegt werden können. Um eine Strömung über mehrere Bäder (2 oder 3) zu erzeugen, weisen die Elektrolysebäder 2 untereinander und die Waschbäder 3 untereinander einen Überlauf 10 auf, mit dem sich einerseits eine kontinuierliche Strömung durch mehrere Bäder (2 oder 3) erzeugen lässt, gleichzeitig aber auch die Bäder 2, 3 mit wenig Flüssigkeit betrieben werden können, da am ersten oder letzten Bad eine Umlaufregelung in Form von Ventilen und Rohrleitungen angeordnet ist. Jeder trapez- oder dreieckige Verdrängerkörper 7 weist im Bereich seiner unteren Spitze eine Tauchwalze 11 auf, die in die Badflüssigkeit eintaucht und die Fasern innerhalb des Bades 2, 3 umlenkt. Die Tauchwalze 11 kann drehbar innerhalb des Verdrängerkörpers 7 integriert sein, oder beabstandet zu diesem drehbar befestigt sein. Auch hier braucht - im Gegensatz zu einem rechteckigen Verdrängerkörper 7 - nur jeweils eine Tauchwalze 11 pro Badbehälter 4 an dem Verdrängerkörper 7 angeordnet zu werden. Beim Anfahren der Bäder 2, 3 sind alle Verdrängerkörper 7 herausgezogen, so dass die Bäder 2, 3 frei zugänglich sind. Die Verdrängerkörper 7 können dabei so weit hochgezogen werden, dass die Fasern in einer durchgehenden Linie ohne Umlenkung über die Bäder 2, 3 beispielsweise von einem Streckwerk zu einem Ofen, zwischen denen die Bäder 2, 3 angeordnet sind, gezogen werden können. Das Einfädeln in die Bäder 2, 3 geht dabei automatisch, da mit dem Absenken der Verdrängerkörper 7 die Fasern in die Bäder 2, 3 eintauchen und dabei an allen Umlenkwalzen 6 und den Tauchwalzen 11 umgelenkt werden. Der dabei entstehende Kanal 9 zur Behandlung der Fasern ist auf-

grund der trapez- bzw. dreieckigen Form der Bäder 2, 3 mit den Verdrängerkörper 7 um ein mehrfaches länger, als die Außenlänge der hintereinander angeordneten Bäder.

**[0031]** In Figur 2 ist in vergrößerter Darstellung ein einzelnes Waschbad 3 dargestellt. Innerhalb von vertikalen Gerüsten 15, die durch horizontale Gerüste 16 gestützt werden, ist ein Badbehälter 4 angeordnet, in den vertikal verfahrbar ein Verdrängerkörper 7 eintauchen kann. Sowohl der Badbehälter 4 wie auch der Verdrängerkörper 7 weisen in diesem Ausführungsbeispiel eine V-förmige Form auf, die einem auf den Kopf stehenden Trapez ähnelt. Im unteren Bereich sind der Badbehälter 4 und der Verdrängerkörper 7 abgeflacht, so dass nach dem Eintauchen des Verdrängerkörpers 7 in den Badbehälter 4 vorzugsweise ein Kanal 9 mit annähernd konstantem Querschnitt entsteht. Unterhalb des Badbehälters 4 ist die Zuflussregelung 5 angeordnet, mit der Waschflüssigkeit in den Badbehälter 4 eingeleitet werden kann. Oberhalb des Badbehälters 4 sind beidseitig je eine Umlenkwalze 6 angeordnet, auf der noch zusätzliche Presswalzen 17 angeordnet sein können. Die Fasern 20 laufen dann zwischen den Umlenkwalzen 6 und den Presswalzen 17, die für ein zusätzliches Abstreifen von Reinigungsflüssigkeit aus dem Waschbad 3 sorgen. Diese abgestreifte Reinigungsflüssigkeit wird dem Waschbad 3 wieder zugeführt. Im Bereich der Umlenkwalzen 6 ist jeweils ein Überlauf 10 angeordnet, mit dem die Waschflüssigkeit aus dem Kanal 9 in oder von dem benachbarten Waschbad zugeführt wird, so dass über mehrere in Reihe angeordnete Waschbäder 3 eine kontinuierliche Strömung erzeugt werden kann. Die Waschbäder 3 sind üblicherweise ohne elektrische Isolierung ausgeführt. Als Umwälzmedium kann Wasser bzw. Demin-Wasser verwendet werden, wobei eine vergrößerte Pumpleistung zu einer Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit genutzt werden kann, um den Wascheffekt zu erhöhen. Der Verdrängerkörper 7 weist an seinem unteren Ende eine Tauchwalze 11 auf, die drehbar an dem Verdrängerkörper 7 angeordnet ist, und mit diesem gleichzeitig in den Badbehälter 4 abgesenkt wird. Zum vertikalen Verfahren des Verdrängerkörpers 7 dient ein Antrieb 8, der mechanisch oder automatisch betätigt werden kann. Wenn der Verdrängerkörper 7 mit der Tauchrolle 11 vollständig mittels des Antriebes 8 aus dem Badbehälter 4 heraus gezogen wird, entsteht ein freier Durchgang zum Einlegen der Fasern 20, ohne das Bedienpersonal mit der Waschflüssigkeit in Berührung kommt. Diese laufen dann horizontal oberhalb des Badbehälters 4 und liegen nur ggf. auf den Umlenkwalzen 6 und der Tauchwalze 11 auf. Wird der Verdrängerkörper 7 in den Badbehälter 4 eingefahren, dann werden die Fasern 20 von der Tauchrolle 11 in den Badbehälter 4 hereingezogen, so dass die Fasern 20 in einem dreieckigen oder v-förmigen Verlauf durch die Waschbäder 3 laufen. Die große Umlenkung der Fasern, zusammen mit einem zwischen der Tauchwalze 11 und der Zuflussregelung 5 speziell gestalteten Einströmer mit einem integrierten Strömungs-

gleichrichter führt zu einer gleichmäßigen Beaufschlagung und Durchdringung der einzelnen Faserbündel mit der Flüssigkeit.

**[0032]** Es ist ersichtlich, dass die Waschbäder 3 modular in Reihe montiert werden können, wobei die dann nicht dargestellten Waschbäder die Umlenkrollen 6 des in Figur 2 dargestellten Waschbades 3 mit nutzen. Nicht dargestellt aber ebenfalls eine sinnvolle Option ist die Abdeckung der Waschbäder 3 mit einer Haube 13.

**[0033]** In Figur 3 ist in vergrößerter Darstellung ein Elektrolysebad 2 dargestellt. Ohne alle Details des fast gleichen Aufbaues aus Figur 2 zu wiederholen, sei hier im Wesentlichen auf die folgenden Unterschiede hingewiesen:

Die Umlenkwalzen 6 sind für das Elektrolyseverfahren als Anodenwalzen 6a ausgeführt, wohingegen die Kathoden 12 in Form von Elektroplatten an den seitlichen Wänden des Verdrängerkörpers 7 angeordnet sind, so dass sie beim Herablassen der Verdrängerkörper 7 in die Bäder 2 mit der Flüssigkeit in Kontakt kommen, also im entstehenden Kanal 9 angeordnet sind. Weiterhin weisen die Verdrängerkörper 7 im oberen Bereich eine integrierte Haube 13 auf, die einerseits das Elektrolysebad 2 abdichtet, andererseits mit einer Absaugung 14 ausgestattet ist, so dass Dämpfe wie beispielsweise Elektrolysegase, Wasserstoff, Ammoniak oder andere Prozessdämpfe aus dem Produktionsbereich abgesaugt werden und gleichzeitig ein möglicher Überdruck vermieden wird. Da die Haube 13 mit der Absaugung 14 mit dem Verdrängerkörper 7 verbunden ist, ergibt sich beim Auf- und Abfahren der Verdrängerkörper 7 ein gleichzeitiges vollständiges Öffnen und Schließen der Elektrolysebäder 2, ohne dass die Haube 13 separat betätigt werden muss, wie das aus dem Stand der Technik bekannt ist. In Figur 3 ist in gestrichelten Linien die jeweils obere und untere Position des Verdrängerkörpers 7 dargestellt. In der oberen Position ergibt sich ein freier Durchgang für die Fasern 20 zwischen den Anodenwalzen 6a und der Tauchwalze 11, ohne dass die Bediener mit der Elektrolyseflüssigkeit in Kontakt kommen. Die Fasern können frei zwischen den Walzen 6a, 11 durchgezogen werden oder sie liegen alternativ, wie hier dargestellt, ganz leicht auf den Walzen 6a, 11 auf. Beim Herabfahren des Verdrängerkörpers 7 mittels des Antriebes 8 in das Elektrolysebad 2 werden die Fasern 20 durch die Tauchwalze 11 in die Elektrolyseflüssigkeit gedrückt. Zwischen dem Elektrolysebad 2 und dem Verdrängerkörper 7 bildet sich ein Kanal 9, in dem die Fasern 20 durchlaufen. Gleichzeitig mit dem Absenken des Verdrängungskörpers 7 wird das Elektrolysebad 2 durch die Haube 13 geschlossen.

**[0034]** Um einen zuverlässigen Elektrolyseprozess zu gewährleisten und einen möglichen elektrischen Kurz-

schluss zu vermeiden, sind die Elektrolysebäder 2 vollständig elektrisch isoliert. So kann beispielsweise der Badbehälter 4 und die anschließende Verrohrung zumindest teilweise aus Kunststoff hergestellt sein. Als Umwälzmedium wird ein Elektrolyt verwendet.

[0035] In Figur 3a ist vereinfacht dargestellt, wie sich eine Wasch- oder Elektrolyseflüssigkeit in dem Badbehälter 4 verteilt. Der Badbehälter 4 kann einen Querschnitt 18 von beispielsweise 0,5 m<sup>2</sup> aufweisen. Das Volumen des Badbehälters hängt dabei natürlich von der Arbeitsbreite der gesamten Produktionsanlage ab, die zwischen 0,5 und 5 m betragen kann. Ohne Verdrängerkörper 7 wie nach Figur 3a dargestellt, würde damit eine Menge an Wasch- oder Elektrolyseflüssigkeit benötigt, die in seitlicher Darstellung die gesamte Fläche des Badbehälters 4 von 0,5 m<sup>2</sup> bedeckt. Mit dem Querschnitt Flüssigkeit 19 wird die Menge an Prozessflüssigkeit dargestellt, die bei Verwendung eines Verdrängerkörpers 7 benötigt wird. Dies ist in Figur 3b dargestellt. Aufgrund des Verdrängerkörpers 7 mit der angebrachten Tauchwalze 11 beträgt die benötigte Flüssigkeitsmenge deutlich weniger als nach dem Stand der Technik, so dass ein Querschnitt Flüssigkeit 19 von lediglich 0,2 m<sup>2</sup>, also nur 40 % des bisherigen Volumens benötigt wird.

[0036] Damit wird bei einem Elektrolyse- und Waschbad 2, 3 nach der Erfindung 60 % weniger an Prozessflüssigkeit benötigt, was das Verfahren sehr preiswert und effektiv macht, da gleichzeitig auch der nicht dargestellte Tank und die Umwälzsysteme für die Prozessflüssigkeit deutlich kleiner ausgelegt werden können.

[0037] Durch die V-Form der Bäder 2, 3 und der Verdrängerkörper 7 entsteht ein v-förmig angeordneter Kanal 9, der eine wesentlich größere Strömungslänge aufweist, als dies durch die Außenabmessung des kombinierten Elektrolyse- und Waschbades ersichtlich ist. Bei einer vorgegebenen Verweilzeit für die endlosen Fasern, Fäden oder Warenbahn kann die Baulänge für die Elektrolyse- und Waschbäder drastisch reduziert werden. Weiterhin entsteht ein definierter Kanal 9, in dem die Strömungsverhältnisse einstellbar sind.

[0038] Die vertikale Verfahrbarkeit der Verdrängerkörper 7 ermöglicht ein ungehindertes Einlegen von Fasern 20 in die Anlage, ohne dass die Bediener mit der Prozessflüssigkeit in Berührung kommen.

[0039] Die hier dargestellten Bäder können nicht nur als Elektrolyse- und Waschbad verwendet werden, sondern beispielsweise auch als Sizingbad. Die Ausführung entspricht dann der des hier dargestellten Waschbades 3, wobei die Werkstoffwahl und der Pumpenkreislauf entsprechend der verwendeten Flüssigkeit angepasst werden.

## Bezugszeichen

[0040]

- 1 Anlage
- 2 Elektrolysebad

- 3 Waschbad
- 4 Badbehälter
- 5 Zuflussregelung
- 6 Umlenkwalzen
- 5 6a Anodenwalzen
- 7 Verdrängerkörper
- 8 Antrieb
- 9 Kanal
- 10 Überlauf
- 10 11 Tauchwalze
- 12 Kathode
- 13 Haube
- 14 Absaugung
- 15 Gerüst
- 15 16 Gerüst
- 17 Presswalzen
- 18 Querschnitt Badbehälter
- 19 Querschnitt Flüssigkeit
- 20 Faser

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Behandlung von endlosen Fasern, Fäden oder Warenbahnen, insbesondere zur Elektrolyse oder zum Reinigen, umfassend einen v-förmigen Badbehälter (4), der zumindest teilweise mit einer Prozessflüssigkeit gefüllt ist und Mittel zum Einführen der endlosen Fasern, Fäden oder Warenbahnen aufweist, wobei die Mittel derart angeordnet sind, dass die endlosen Fasern, Fäden oder Warenbahn in V-Form durch das Bad geleitet werden, wobei die Mittel zum Einführen der endlosen Fasern, Fäden oder Warenbahnen zwei Umlenkwalzen (6) und eine Tauchwalze (11) umfassen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tauchwalze (11) an einem Verdrängerkörper (7) angeordnet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verdrängerkörper (7) vertikal verfahrbar angeordnet ist und in den Badbehälter (4) ein- und ausfahren kann.
3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verdrängerkörper (7) eine zum Badbehälter (4) korrespondierende Form aufweist, so dass sich im heruntergefahrenen Zustand des Verdrängerkörpers (7) zwischen dem Verdrängerkörper (7) und dem Badbehälter (4) ein mit Prozessflüssigkeit gefüllter Kanal (9) bildet, durch den die endlosen Fasern, Fäden oder Warenbahn geführt werden.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kanal (9) mit einem Überlauf (10) verbunden ist, so dass zwischen mehreren nebeneinander angeordneten Bädern eine kontinuierliche Strömung der Prozessflüssigkeit erzeugt werden

kann.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Bäder modularartig nebeneinander angeordnet werden können. 5
6. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verdrängerkörper (7) eine Haube (13) zur Abdeckung des Badbehälters (4) aufweist. 10
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Haube (13) eine Absaugung (14) aufweist. 15
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verdrängerkörper (7) mit der Haube (13) und der Absaugung (14) vertikal verfahrbar ist. 20
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bad als Waschbad (3) ausgebildet ist. 25
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bad als Elektrolysebad (2) ausgebildet ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Verdrängerkörper (7) Kathoden (12) angeordnet sind. 30
12. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umlenkwalzen als Anodenwalzen (6a) ausgebildet sind. 35
13. Verfahren zum Behandeln von endlosen Fasern, Fäden oder Warenbahnen, insbesondere zur Elektrolyse oder zum Reinigen, bei dem die endlosen Fasern, Fäden oder Warenbahnen in einen Badbehälter (4) mit einer Prozessflüssigkeit geführt werden, wobei die endlosen Fasern, Fäden oder Warenbahnen durch einen Kanal (9) im Badbehälter (4) geleitet werden, der aus einem v-förmigen Badbehälter (4) und einem dazu korrespondierenden Verdrängerkörper (7) gebildet wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die endlosen Fasern, Fäden oder Warenbahnen durch eine Tauchwalze (11) innerhalb des Badbehälters (4) umgelenkt werden, die an dem Verdrängerkörper (7) angeordnet ist. 40 45 50
14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Einlegen der endlosen Fasern, Fäden oder Warenbahnen in den Badbehälter (4) der Verdrängerkörper (7) vertikal verfahrbar angeordnet ist. 55

## Claims

1. Device for treating endless fibres, filaments or fabric webs, especially for electrolysis or for cleaning, comprising a V-shaped bath container (4), which is at least partly filled with a processing fluid and comprises means for introducing the endless fibres, filaments or fabric webs, wherein the means are arranged in such a way that the endless fibres, filaments or fabric web are conducted in a V-shape through the bath, the means for introducing the endless fibres, filaments or fabric webs comprising two guide rollers (6) and an immersion roller (11), **characterized in that** the immersion roller (11) is arranged on a displacement body (7).
2. Device according to claim 1, **characterized in that** the displacement body (7) is arranged so as to be vertically movable and is able to move into and out of the bath container (4).
3. Device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the shape of the displacement body (7) is complementary to that of the bath container (4) so that when the displacement body (7) is in the lowered state there is formed between the displacement body (7) and the bath container (4) a channel (9) filled with processing fluid, through which the endless fibres, filaments or fabric web are guided.
4. Device according to claim 3, **characterized in that** the channel (9) is connected to an overflow (10), so that it is possible to generate a continuous flow of processing fluid between a plurality of baths arranged one next to the other.
5. Device according to one of the preceding claims, **characterized in that** a plurality of baths can be arranged module-like one next to the other.
6. Device according to claim 1, **characterized in that** the displacement body (7) has a hood (13) for covering the bath container (4).
7. Device according to claim 6, **characterized in that** the hood (13) has an extraction means (14).
8. Device according to claim 7, **characterized in that** the displacement body (7), with the hood (13) and the extraction means (14), is vertically movable.
9. Device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the bath is in the form of a washing bath (3).
10. Device according to one of claims 1 to 9, **characterized in that** the bath is in the form of an electrolysis

bath (2).

11. Device according to claim 10, **characterized in that** cathodes (12) are arranged on the displacement body (7).

12. Device according to claim 10, **characterized in that** the guide rollers are in the form of anode rollers (6a).

13. Method of treating endless fibres, filaments or fabric webs, especially for electrolysis or for cleaning, wherein the endless fibres, filaments or fabric webs are guided into a bath container (4) containing a processing fluid, the endless fibres, filaments or fabric webs being conducted through a channel (9) in the bath container (4) which is formed from a V-shaped bath container (4) and a displacement body (7) complementary thereto, **characterized in that** the endless fibres, filaments or fabric webs are guided by an immersion roller (11) inside the bath container (4), which immersion roller is arranged on the displacement body (7).

14. Method according to claim 13, **characterized in that** for introduction of the endless fibres, filaments or fabric webs into the bath container (4) the displacement body (7) is arranged so as to be vertically movable.

#### Revendications

1. Dispositif destiné au traitement de fibres, de fils ou de textiles en bande, en particulier destiné à l'électrolyse ou au nettoyage, comprenant une cuve de bain (4) en forme de V, laquelle est remplie, tout au moins en partie, d'un fluide de traitement et présente des moyens destinés à l'introduction des fibres, fils ou textiles en bande, les moyens étant disposés de telle sorte que les fibres, fils ou textiles en bande sont guidés à travers le bain en prenant une forme en V, les moyens destinés à l'introduction des fibres, fils ou textiles en bande comprenant deux rouleaux de renvoi (6) et un rouleau plongeur (11), **caractérisé en ce que** le rouleau plongeur (11) est disposé au niveau d'un corps de refoulement (7).

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le corps de refoulement (7) est disposé de manière à pouvoir être déplacé à la verticale et **en ce qu'il** peut pénétrer dans la cuve de bain (4) et en sortir.

3. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le corps de refoulement (7) présente une complémentarité de forme avec la cuve de bain (4), de telle sorte qu'un canal (9) rempli de fluide de traitement se forme, à l'état abaissé du corps de refoulement (7), entre le corps de refoule-

ment (7) et la cuve de bain (4), par lequel canal (9) sont guidés les fibres, fils ou textiles en bande.

4. Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le canal (9) est raccordé à un déversoir (10), de telle sorte qu'un flux continu de fluide de traitement peut être généré entre plusieurs baigns disposés les uns à côté des autres.

5. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** plusieurs baigns peuvent être disposés de manière modulaire les uns à côté des autres.

6. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le corps de refoulement (7) présente un capot (13) destiné au recouvrement de la cuve de bain (4).

7. Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le capot (13) présente une aspiration (14).

8. Dispositif selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le corps de refoulement (7) peut être déplacé à la verticale avec le capot (13) et l'aspiration (14).

9. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le bain est conçu comme un bain de lavage (3).

10. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** le bain est conçu comme un bain électrolytique (2).

11. Dispositif selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** des cathodes (12) sont disposées au niveau du corps de refoulement (7).

12. Dispositif selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** les rouleaux de renvoi sont conçus comme des rouleaux à anodes (6a).

13. Procédé destiné au traitement de fibres, de fils ou de bandes de matière sans fin, en particulier destiné à l'électrolyse ou au nettoyage, pour lequel les fibres, fils ou textiles en bande sont guidés dans une cuve de bain (4) contenant un fluide de traitement, les fibres, fils ou textiles en bande étant conduits à travers un canal (9) dans la cuve de bain (4), lequel est constitué d'une cuve de bain (4) en forme de V et d'un corps de refoulement (7) en liaison avec ce premier, **caractérisé en ce que** les fibres, fils ou textiles en bande sont déviés par un rouleau plongeur (11) à l'intérieur de la cuve de bain (4), lequel est disposé au niveau du corps de refoulement (7).

14. Procédé selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** le corps de refoulement (7) est disposé de manière à pouvoir être déplacé à la verticale en vue



d'insérer les fibres, fils ou textiles en bande dans la cuve de bain (4).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

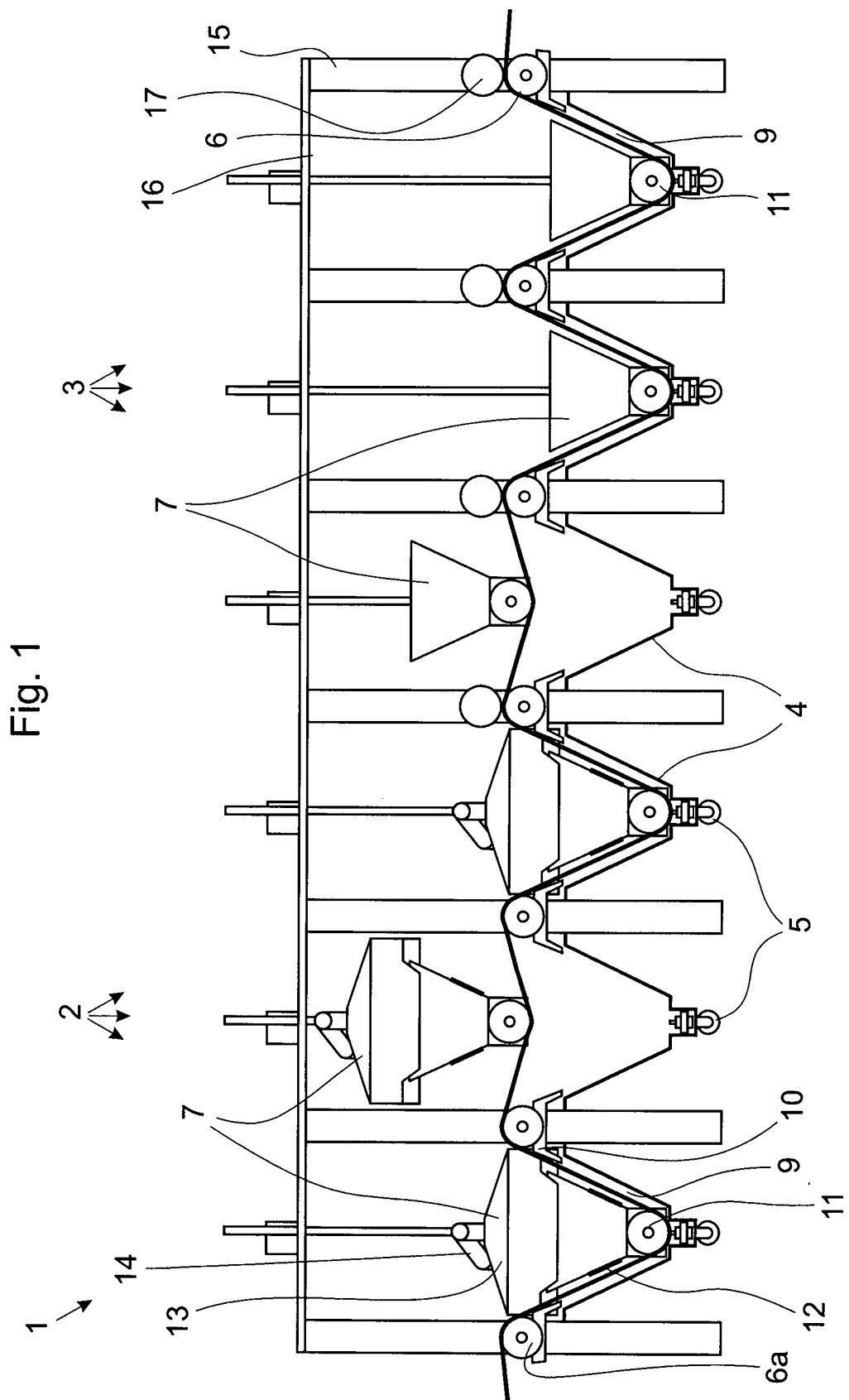


Fig. 2

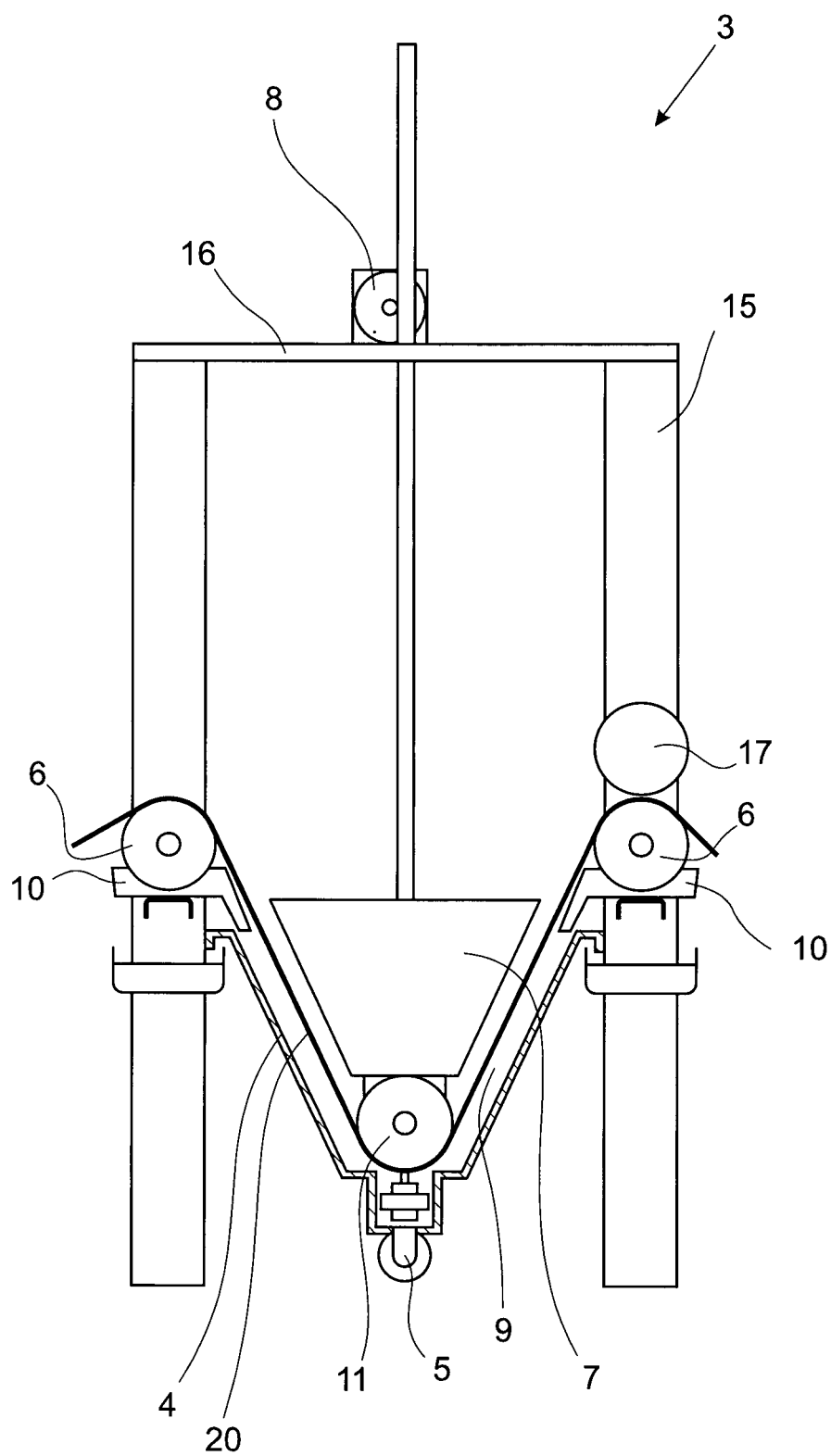


Fig. 3

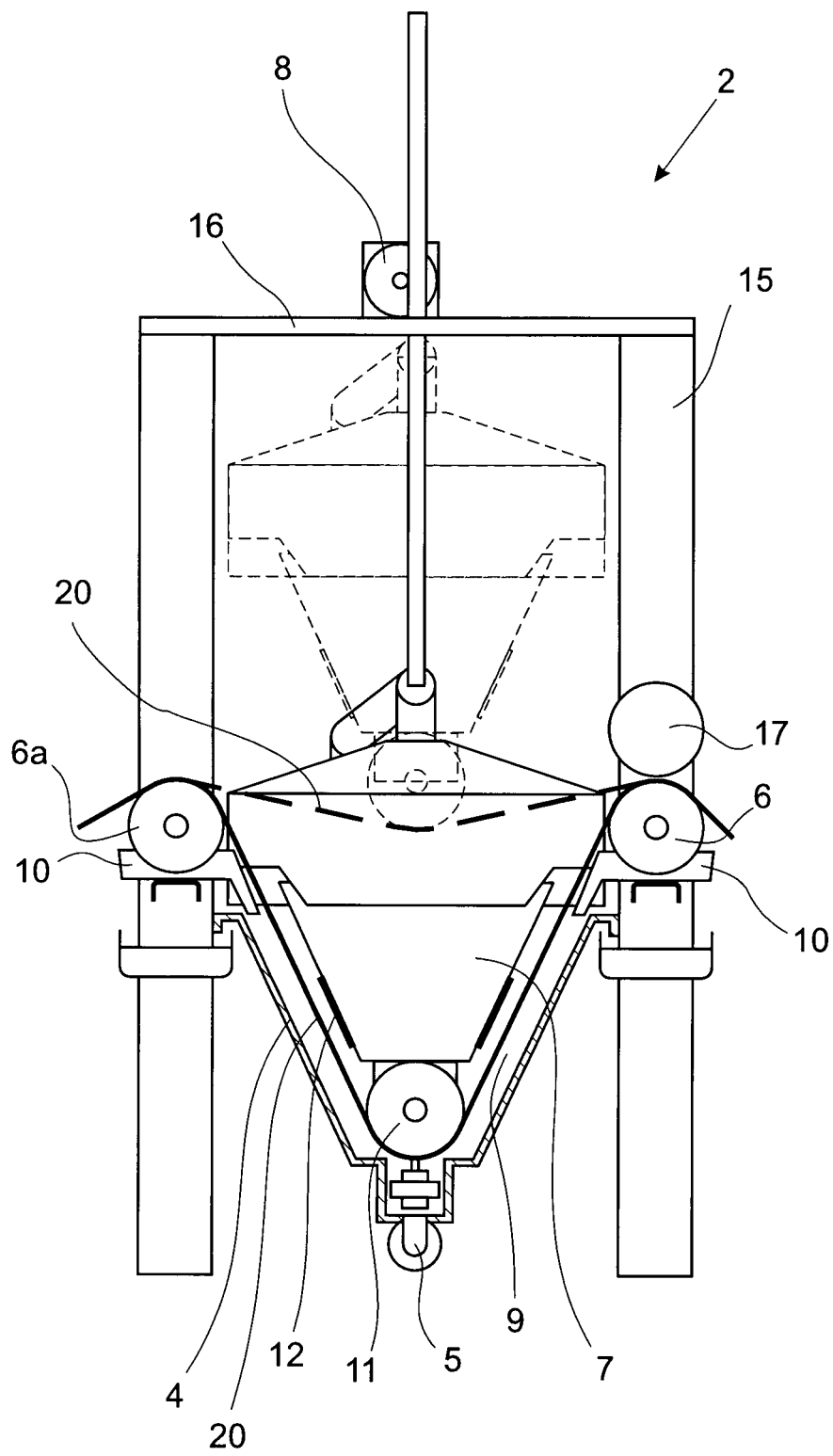


Fig. 3a

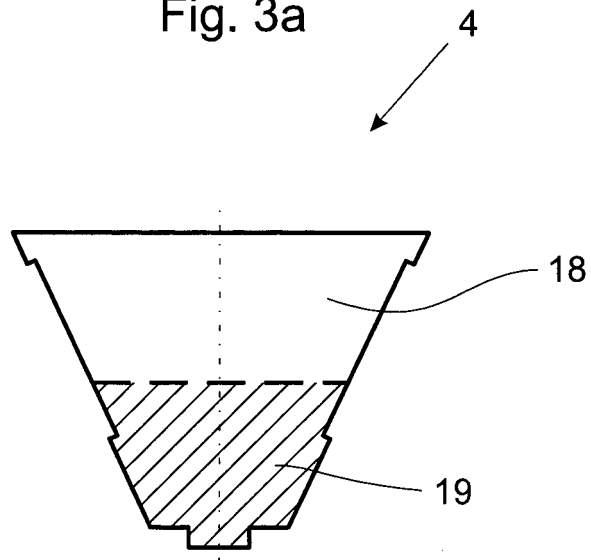
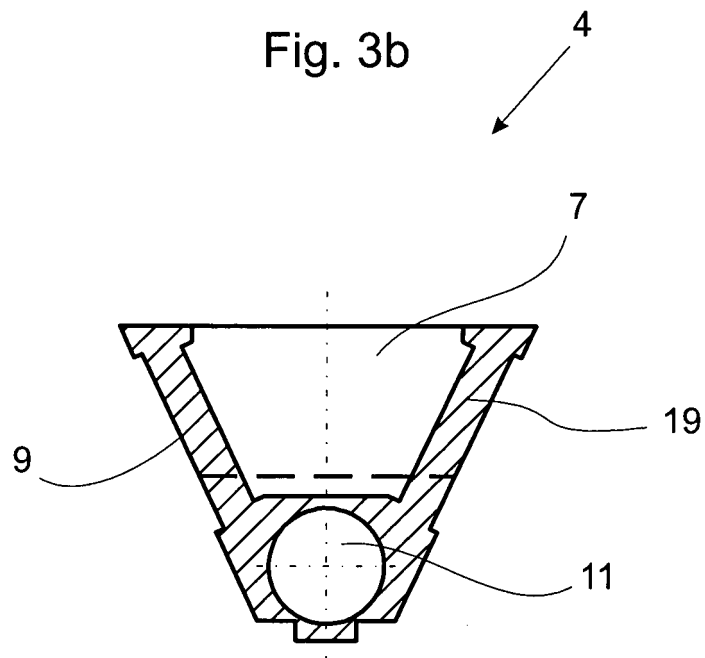


Fig. 3b



**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

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

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- US 2481992 A [0003]
- EP 1348794 A [0004]
- DE 60315909 [0004]
- DD 70060 [0005]