

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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
18. Juni 2020 (18.06.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/120412 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

D04H 18/04 (2012.01) F26B 13/30 (2006.01)
D06B 15/04 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/084271

(22) Internationales Anmeldedatum:
09. Dezember 2019 (09.12.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
20 2018 107 163.7
14. Dezember 2018 (14.12.2018) DE

(71) Anmelder: AUTEFA SOLUTIONS GERMANY
GMBH [DE/DE]; Paul-Lenz-Str. 1, 86316 Friedberg (DE).

(72) Erfinder: RICHTER, Christian; Kappeneck 9, 86152
Augsburg (DE).

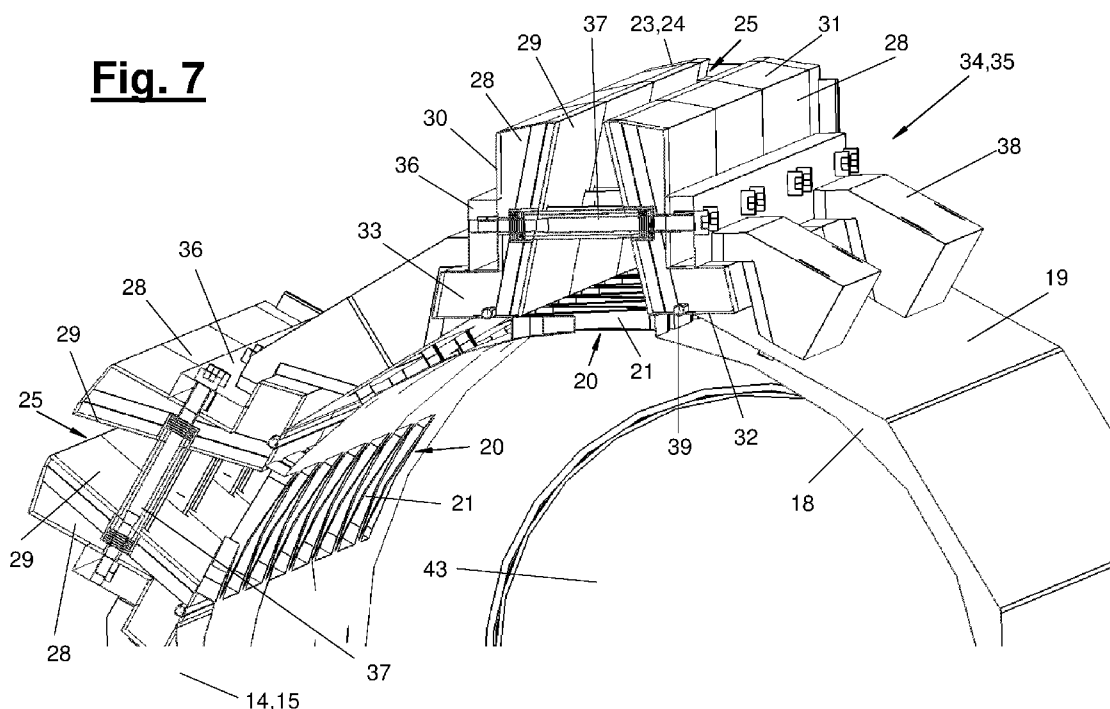
(74) Anwalt: ERNICKE PATENT- UND RECHTSANWÄL-
TE; Beim Glaspalast 1, 86153 Augsburg (DE).

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

(54) Title: JET SUCTION BOX AND JET SUCTION METHOD

(54) Bezeichnung: STRAHLSAUGKASTEN UND STRAHLSAUGVERFAHREN

Fig. 7



(57) Abstract: The invention relates to a jet suction method and a jet suction box (14) for a suctioning apparatus (6) of a device (1) for water jet consolidation of a fibrous material web (2). The hollow jet suction box (14) sucks in the liquid jets (4) emitted by the device (1) for water jet consolidation and issuing from the fibrous material web (2) again, wherein the box casing (18) thereof has arranged therein at least one slot-like casing opening (20) which leads to its box interior (17). The jet suction box (14) has on its box casing (18) at least one nozzle attachment (24) which is arranged above the casing opening (20) and which has a slot-like suction opening (25) with a width increasing constantly towards the box interior (17) and towards the casing opening (20), wherein the width of the casing opening (20) is equal to or greater than the outlet-side width of the suction opening (25).

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

Veröffentlicht:

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

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Strahlsaugverfahren und einen Strahlsaugkasten (14) für eine Absaugvorrichtung (6) einer Einrichtung (1) zur Wasserstrahlverfestigung einer Fasermaterialbahn (2). Der hohle Strahlsaugkasten (14) saugt die von der Einrichtung (1) zur Wasserstrahlverfestigung emittierten und aus der Fasermaterialbahn (2) wieder austretenden Flüssigkeitsstrahlen (4) an, wobei an seinem Kastenmantel (18) mindestens eine zu seinem Kasteninnenraum (17) führende schlitzartige Mantelöffnung (20) angeordnet ist. Der Strahlsaugkasten (14) weist an seinem Kastenmantel (18) mindestens einen über der Mantelöffnung (20) angeordneten Düsenaufsatz (24) mit einer schlitzartigen Saugöffnung (25) auf, deren Weite sich zum Kasteninnenraum (17) und zu der Mantelöffnung (20) hin stetig vergrößert, wobei die Weite der Mantelöffnung (20) gleich oder größer als die auslassseitige Weite der Saugöffnung (25) ist.

BESCHREIBUNG

Strahlsaugkasten und Strahlsaugverfahren

5 Die Erfindung betrifft einen Strahlsaugkasten für eine Absaugvorrichtung einer Einrichtung zur Wasserstrahlverfestigung von Fasermaterialbahnen und ein Strahlsaugverfahren mit den Merkmalen in den selbstständigen Ansprüchen.

10

Aus der US 5,718,022 A ist ein Strahlsaugkasten einer Absaugvorrichtung bekannt, die für eine Wasserstrahlverfestigungseinrichtung vorgesehen ist, mit der eine Fasermaterialbahn in Form eines Nonwoven-Vlieses mit auftreffenden Wasserstrahlen, verfestigt wird. Mit dem Strahlsaugkasten werden die von mehreren Injektoren der Wasserstrahlverfestigungseinrichtung mit hohem Druck emittierten Wasserstrahlen nach Durchdringen der Materialbahn eingesaugt. Der hohle Strahlsaugkasten weist an seinem Kastenmantel mehrere zu seinem Kasteninnenraum führende schlitzzartige Mantelöffnungen auf. Der Strahlsaugkasten steht unter Unterdruck, wobei durch die Mantelöffnungen außer den Mantelstrahlen auch Luft aus der Umgebung in den hohlen Kasteninnenraum eingesaugt wird.

25

Die WO 01/79598 A2 zeigt einen Strahlsaugkasten einer Absaugvorrichtung mit einer Saugdüse, deren Saugöffnung eine konstante Öffnungsweite hat.

30

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine verbesserte Strahlsaugtechnik aufzuzeigen.

Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den Merkmalen in den selbstständigen Ansprüchen.

35

Die beanspruchte Strahlsaugtechnik, d.h. der Strahlsaugkasten und das Strahlsaugverfahren sowie die Absaugvorrichtung und die damit ausgerüstete Einrichtung zur Wasserstrahlverfestigung haben verschiedene Vorteile.

5

Die Strahlsaugtechnik benötigt wenig Energie- und Bauaufwand. Sie spart Ressourcen, ist effizient und hat eine geringe Geräuschemission. Durch den geringen Bau- und Energieaufwand ist die beanspruchte Strahlsaugtechnik wirtschaftlicher als der Stand der Technik. Schließlich werden auch bessere und konstantere Verfestigungsergebnisse bei der Verfestigung einer Fasermaterialbahn mit Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen, insbesondere Hochdruck-Wasserstrahlen, erreicht.

15

Der beanspruchte Strahlsaugkasten kann eine eigenständige Komponente einer Absaugeinrichtung und einer damit ausgerüsteten Einrichtung zur Wasserstrahlverfestigung sein. Der Strahlsaugkasten kann an bestehenden Absaugeinrichtungen nachgerüstet oder umgerüstet werden. Er kann auch als Erstausrüstung in eine neue Absaugeinrichtung implementiert werden.

20

Der beanspruchte Strahlsaugkasten weist an seinem Kastenmantel mindestens eine Saugdüse mit einer schlitzzartigen Saugöffnung auf, deren Weite sich zum Kasteninnenraum hin bevorzugt stetig vergrößert. Die Saugöffnung kann insbesondere einen konischen erweiternden Querschnitt aufweisen. Die Saugöffnung mündet auslassseitig an der Mantelöffnung. Die Saugöffnung hat eine auslassseitige Öffnungsweite, die größer als die einlassseitige Öffnungsweite ist.

25

30

Durch die Vergrößerung der Düsenweite in Strahlrichtung bzw. Einsaugrichtung kann der Druckverlust an der Düsenauslassseite gering gehalten werden. Gegenüber einer Saugdüse mit konstanter oder verengter Düsenweite ist der

35

Druckverlust wesentlich geringer. Der positive Effekt der beanspruchten Strahlsaugtechnik wirkt sich umso stärker aus, je größer die Strömungsgeschwindigkeit am Düsenauslass ist und je größer die Absauggeschwindigkeit des Luft-/Flüssigkeitsgemisches aus dem hohlen Kasteninnenraum ist.

Dank des geringen Druckverlustes genügen ein moderater Unterdruck im Kasteninnenraum und ein niedrig dimensionierter Unterdruckerzeuger zur Erzielung eines gewünschten Unterdrucks an der Einlassseite der Saugdüse und einer gewünschten Strömungsgeschwindigkeit an der Saugdüse und an einer Absaugöffnung des Strahlsaugkastens. Ein solcher Unterdruck kann z.B. bei 15.000 Pa liegen und eine Strömungsgeschwindigkeit kann z.B. 25 m/s betragen.

Die ein oder mehreren Saugdüsen können am Strahlsaugkasten in geeigneter Weise angeordnet werden. Sie können sich längs der Saugkastenachse und außerdem quer zur Fasermaterialbahn erstrecken. Die Zahl und Anordnung der Saugdüsen kann an die Zahl und Anordnung von Injektoren bzw. Düsenleisten einer Wasserstrahlverfestigungseinrichtung angepasst werden. Die Saugdüsen können jeweils einem dieser Injektoren in Emissionsrichtung emittierten Flüssigkeitsstrahlen, insbesondere Wasserstrahlen, gegenüberliegen. Die emittierte Flüssigkeit und die vom Strahl mitgerissene Umgebungsluft können in der beanspruchten schlitzzartigen und in der weiter vergrößerten Saugöffnung besonders gut und wirksam aufgenommen und abgeführt werden. Die durchströmte Fasermaterialbahn wird dadurch möglichst wenig angefeuchtet. Der nachfolgende Trocknungsaufwand kann für die Fasermaterialbahn geringer sein, wodurch ebenfalls der Ressourcenverbrauch gemindert und die Effizienz bzw. Wirtschaftlichkeit gesteigert wird.

Der Strahlsaugkasten kann an seinem Kastenmantel mehrere in Umfangsrichtung verteilt angeordnete Saugdüsen aufweisen. Diese können in einen entsprechend dicken Kastenmantel integriert werden. Sie können alternativ oder
5 zusätzlich als Düsenaufsatz ausgebildet und über einer Mantelöffnung des Kastenmantels angeordnet sein. Der Düsenaufsatz kann dabei vom Kastenmantel nach außen wegragen. Er kann bis nahe an ein flüssigkeitsdurchlässiges, insbesondere perforiertes,
10 Fördermittel für die Fasermaterialbahn ragen. Alternativ oder zusätzlich kann der Düsenaufsatz am Kastenmantel nach innen in den Kasteninnenraum ragen.

Die Ausbildung mit dem Düsenaufsatz hat mehrere Vorteile.
15 Das Ansaugen von Falschlufte kann reduziert oder vermieden werden. Durch die lokal vom Strahlsaugkasten nach außen wegragenden ein oder mehreren Düsenaufsätze kann ein Zwischenraum zwischen dem Kastenmantel und dem flüssigkeitsdurchlässigen Fördermittel geschaffen werden,
20 welcher dem Platzbedarf für die Lagerung eines trommelartigen Fördermittels entsprechen kann. Vom Kastenmantel nach innen in den Kasteninnenraum ragende Düsenaufsätze ermöglichen eine maximale Ausdehnung des Saugkastens und ein maximales Innenraumvolumen, was für
25 die Optimierung der Saugwirkung und der Saugleistung von Vorteil ist.

Der beanspruchte Strahlsaugkasten kann eine beliebige geeignete Formgebung haben. Er kann auch an das besagte
30 Fördermittel angepasst sein. In einer Ausführungsform kann der Strahlsaugkasten eine kubische oder quaderartige Form haben, wobei das Fördermittel z.B. als gerader Abschnitt eines Förderbands ausgebildet sein kann.

35 In der bevorzugten Ausführungsform ist der Strahlsaugkasten als gerades Strahlsaugrohr ausgebildet. Dieses kann einen außenseitig prismatischen Mantel mit

einer Abflachung im Bereich der ein oder mehreren Mantelöffnungen aufweisen. Der Mantel kann innenseitig zylindrisch ausgebildet sein. Durch die Abflachung kann ein Düsenaufsatz besonders günstig am Strahlsaugrohr angeordnet werden. Bei einem Strahlsaugrohr kann das flüssigkeitsdurchlässige Fördermittel z.B. als rotierend angetriebene Fördertrommel ausgebildet und coaxial zum stationären Strahlsaugrohr angeordnet sein. Das Strahlsaugrohr kann auch Lagerflächen für die Fördertrommel aufweisen.

Für die mechanische Stabilität des Strahlsaugkastens, insbesondere Strahlsaugrohrs, ist es günstig, wenn in den ein oder mehreren schlitzzartigen Mantelöffnungen mehrere Stützstreben angeordnet sind. Diese können schräg zueinander ausgerichtet und fachwerkartig angeordnet sein. Die Mantelöffnung schließt bei einem Düsenaufsatz an dessen auslassseitiges Ende an. Die Mantelöffnungsweite kann gleich oder größer als die auslassseitige Saugöffnungsweite sein.

Die Saugöffnung kann in ihrer Weite verstellbar sein. Sie kann dadurch an unterschiedliche Einsatzerfordernisse, insbesondere auch an variierende Betriebsmodi der Wasserstrahlverfestigungseinrichtung, angepasst werden. Bei mehreren über den Transportweg der Fasermaterialbahn verteilt angeordneten Saugdüsen kann die Weite ihrer Saugöffnungen untereinander gleich oder bedarfsweise unterschiedlich eingestellt werden.

Für eine solche Weitenverstellung ist eine Ausbildung der Saugdüse als Düsenaufsatz besonders vorteilhaft. Die Saugdüse, insbesondere der Düsenaufsatz, kann relativ zueinander bewegliche Seitenwände und eine Verstelleinrichtung für deren gegenseitige Verstellung aufweisen. Bei einem Strahlsaugrohr sind der prismatische Außenumriss und die ein oder mehreren Abflachungen für

eine Saugdüsenverstellung besonders vorteilhaft.

Die mit dem beanspruchten Strahlsaugkasten ausgerüstete Absaugvorrichtung ist besonders effizient und wirtschaftlich. Der zugehörige Unterdruckerzeuger kann in der vorerwähnten Weise relativ schwach und damit ressourcen- und kostengünstig ausgebildet sein. Mit einer Rückgewinnung kann aus dem angesaugten Wasser/Luft-Gemisch das Wasser in besonders vorteilhafter Weise abgeschieden und bedarfsweise der Einrichtung zur Wasserstrahlverfestigung wieder zugeführt werden. Das im Strahlverfestigungsprozess eingesetzte Wasser kann effektiv genutzt und in einem hohen Grad zurückgewonnen werden. Ein Wasseraustrag über die Fasermaterialbahn kann gering gehalten werden.

Die beanspruchte Einrichtung zur Wasserstrahlverfestigung kann eine Absaugvorrichtung und insbesondere einen Strahlsaugkasten der beanspruchten Art beinhalten. Die zur Fasermaterialbahn unter hohem Druck emittierten und diese durchdringenden Flüssigkeitsstrahlen können aus Wasser oder einer beliebigen anderen geeigneten Flüssigkeit bestehen. Unter einer Wasserstrahlverfestigungseinrichtung werden daher alle Arten von Verfestigungseinrichtungen mit Einsatz solcher Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen aus beliebigen Flüssigkeiten verstanden.

In den Unteransprüchen sind weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung angegeben.

Die Erfindung ist in den Zeichnungen beispielhaft und schematisch dargestellt. Im Einzelnen zeigen:

- 5 Figur 1: eine schematische Ansicht einer
Wasserstrahlverfestigungseinrichtung mit
einer Absaugvorrichtung und einem
Strahlsaugkasten sowie einer
Fasermaterialbahn,
- 10 Figur 2: eine perspektivische Anordnung eines als
Strahlsaugrohr ausgebildeten
Strahlsaugkastens mit einer umgebenden
rotierenden Fördertrommel,
- 15 Figur 3 und 4: perspektivische Ansichten des
Strahlsaugrohrs mit drei axial
ausgerichteten Saugdüsen gemäß Figur 1,
- 20 Figur 5: eine abgebrochene und vergrößerte
Detaildarstellung des vorderen
Saugrohrbereichs von Figur 4,
- 25 Figur 6: einen Querschnitt durch das Strahlsaugrohr
und die Fördertrommel von Figur 1 und 2,
- 30 Figur 7: eine abgebrochene und vergrößerte sowie
geschnittene Detaildarstellung des
Strahlsaugrohrs mit zwei als Düsenaufsatz
ausgebildeten Saugdüsen und
- 35 Figur 8: eine abgebrochene und vergrößerte
Frontansicht eines Düsenaufsatzes in einer
geschnittenen Darstellung.

Die Erfindung betrifft einen Strahlsaugkasten (14) und ein Verfahren zum Strahlsaugen von Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen einer Einrichtung (1) zur Wasserstrahlverfestigung. Die Erfindung betrifft auch eine Absaugvorrichtung (6) mit einem solchen Strahlsaugkasten (14). Ferner umfasst die Erfindung eine Einrichtung (1) zur Wasserstrahlverfestigung mit einem solchen Strahlsaugkasten (14) und einer Absaugvorrichtung (6). Zur Erfindung gehören außerdem ein Wasserstrahlverfestigungsverfahren und ein Absaugverfahren.

Figur 1 zeigt eine Anlage mit drei Einrichtungen (1) zur Wasserstrahlverfestigung einer Fasermaterialbahn (2). Die Fasermaterialbahn (2) besteht aus textilen Fasern, insbesondere Kunstfasern. Sie ist z.B. als Nonwoven-Vlies ausgebildet. Sie wird von einer nicht dargestellten Erzeugervorrichtung, z.B. einer Karde, einem Spinnvlies- oder Spunbondturm, einer Airlay oder dgl. auf einem Transportmittel (5) zugeführt. Dabei können bedarfsweise weitere Maschinen, z.B. eine Vliesleger, zwischengeschaltet sein. Das Transportmittel (5) kann ein endlos umlaufendes und strahldurchlässiges Transportband aufweisen. Die Fasermaterialbahn (2) kann die drei Einrichtungen (1) zur Wasserstrahlverfestigung nacheinander durchlaufen.

Die drei Einrichtungen (1) können untereinander gleichartig ausgebildet sein. Sie weisen jeweils ein oder mehrere Injektoren (3) auf. Die bevorzugt mehreren Injektoren (3) sind verteilt und in Förderrichtung der Fasermaterialbahn (2) hintereinander entlang des Förderwegs angeordnet.

Die Fasermaterialbahn (2) wird mit dünnen und in Reihe oder in einer Matrix angeordneten Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen (4), insbesondere Wasserstrahlen,

verfestigt, die aus den Injektoren (3) jeweils gegen die Fasermaterialbahn (2) emittiert werden und diese durchdringen. Der jeweilige Injektor (3) kann z.B. als Düsenbalken ausgebildet sein, der quer zur
5 Fasermaterialbahn (2) und zu deren Transportweg ausgerichtet ist und die Fasermaterialbahn (2) in ihrer Breite zum größten Teil, vorzugsweise vollständig, übergreift.

10 Die emittierten Flüssigkeitsstrahlen (4) werden mit einer Absaugvorrichtung (6) aufgenommen, angesaugt und abtransportiert. Die Absaugvorrichtung (6) weist gemäß Figur 1, 2 und 6 einen Strahlsaugkasten (14) und ein Fördermittel (11) zum Transport der Fasermaterialbahn (2)
15 im Bereich des oder der Injektoren (3) auf. Das Fördermittel (11) stützt die Fasermaterialbahn (2) gegen die auftreffenden Flüssigkeitsstrahlen (4) ab.

Der Strahlsaugkasten (14) saugt die aus der
20 Fasermaterialbahn (2) wieder austretenden Flüssigkeitsstrahlen (4) an. Außerdem kann Umgebungsluft angesaugt werden. Der Strahlsaugkasten (14) ist in der in Figur 1 und 6 gezeigten Emissionsrichtung der Flüssigkeitsstrahlen (4) unterhalb des Fördermittels (11)
25 angeordnet. Der Strahlsaugkasten (14) ist relativ ortsfest gegenüber dem bewegten Fördermittel (11) angeordnet.

In den gezeigten Ausführungsbeispielen ist der Strahlsaugkasten (14) als langes und gerades
30 Strahlsaugrohr (15) ausgebildet. Alternativ ist eine andere Ausbildung, z.B. in quaderartiger Kastenform, möglich. Die nachfolgend zum Strahlsaugrohr (15) beschriebenen Merkmale gelten entsprechend auch für andere Arten von Strahlsaugkästen (14).

Das Fördermittel (11) ist in den gezeigten Ausführungsbeispielen als rotierend angetriebene Fördertrommel (12) ausgebildet, in welcher der Strahlsaugkasten (14) bzw. das Strahlsaugrohr (15) relativ 5 ortsfest angeordnet ist. Die Fördertrommel (12) ist konzentrisch zur zentralen Achse (16) des Strahlsaugrohrs (15) angeordnet und rotiert um diese Achse (16). Die Fördertrommel (12) kann in beliebig geeigneter Weise rotierend angetrieben werden. Hierfür ist ein Antrieb (13) 10 vorgesehen, von dem in Figur 2 z.B. ein Zahnkranz dargestellt ist, der am einen Stirnende der Fördertrommel (12) angeordnet ist. Die anderen Teile des Antriebs (13), z.B. ein Motor mit Getriebe und Abtriebsritzel etc., sind nicht dargestellt.

15 Das Fördermittel (11) ist fluiddurchlässig ausgebildet. Es lässt die Flüssigkeitsstrahlen (4) und auch Luft passieren. Das Fördermittel (11) kann hierfür z.B. ein gelochtes oder perforiertes Förderelement aufweisen. Bei 20 der gezeigten Ausbildung als Fördertrommel (12) ist der Trommelmantel fluiddurchlässig.

In einer anderen und nicht dargestellten Variante kann das Fördermittel (11) in anderer Weise, z.B. als umlaufender 25 Bandförderer ausgebildet sein. Dieser kann ebenfalls fluiddurchlässig sein und kann z.B. ein gelochtes oder perforiertes Förderband aufweisen.

In den gezeigten Ausführungsformen weist die Fördertrommel 30 (12) einen gelochten, insbesondere perforierten, zylindrischen Mantel auf, durch dessen Öffnungen die Flüssigkeitsstrahlen (4) zum Strahlsaugkasten (14) bzw. Strahlsaugrohr (15) gelangen können. Im Strahlsaugrohr (15) kann ein Unterdruck erzeugt werden, durch den die 35 emittierten Flüssigkeitsstrahlen (4) effizient und gezielt in den hohlen Kasteninnenraum (17) gesaugt werden können. Das Strahlsaugrohr (15) ist an einem Stirnende geschlossen

und weist am anderen Stirnende eine Absaugöffnung (43) auf, durch die das angesaugte Flüssigkeits/Luft-Gemisch den Kasteninnenraum (17) wieder verlassen kann.

5 Die Fasermaterialbahn (2) umschlingt die Fördertrommel (12) an einem großen Teil ihres Umfangs. Die Fasermaterialbahn (2) kann durch die Trommelrotation gefördert und auch an die nächstfolgende Fördertrommel (12) übergeben sowie nach Durchlaufen der letzten
10 Einrichtung (1) zur Wasserstrahlverfestigung wieder an ein Förderband oder ein anderes Mittel zum Abtransport übergeben werden. Die Fasermaterialbahn (2) kann direkt auf dem Trommelmantel aufliegen. Alternativ kann ein bewegtes Förderband dazwischen angeordnet sein.

15 Unter dem Transportmittel (5) und an der Übergabestelle der Fasermaterialbahn (2) an die erste Absaugvorrichtung (6) ist ein Injektor (3) angeordnet, dessen emittierte Flüssigkeitsstrahlen (4) das Transportband durchdringen.
20 Sie bewirken zusätzlich eine Mitnahme und eine Übergabe der Fasermaterialbahn (2) an die erste Fördertrommel (12). Figur 1 zeigt diese Anordnung.

Figur 2, 3 und 4 zeigen schematisch weitere Komponenten
25 der Absaugeinrichtung (6). Die Fördertrommel (12) ist auf dem Strahlsaugrohr (15) drehbar gelagert. Hierfür kann das Strahlsaugrohr (15) an den stirnseitigen Enden Lagerflächen (41) aufweisen, die in Figur 3 und 4 verdeutlicht sind. Zwischen dem Strahlsaugrohr (15) und
30 der Fördertrommel (12) kann ein Zwischenraum (22) bestehen, welcher dem radialen Platzbedarf der Trommellagerung entsprechen kann. Figur 6 zeigt diese Anordnung. Am geschlossenen Stirnende weist das
35 Strahlsaugrohr (15) einen Stützzapfen und am anderen offenen (43) stirnseitigen Ende einen Rohrflansch (42) für die ortsfeste Montage auf.

Die Absaugvorrichtung (6) weist einen Unterdruckerzeuger (7) auf, mit dem das Flüssigkeits/Luftgemisch aus dem Strahlsaugrohr (15) durch die Öffnung (43) und durch eine anschließende Leitung abgesaugt wird. Die

5 Absaugvorrichtung (6) kann ferner eine Rückgewinnung (8) aufweisen, mit der die Flüssigkeit von der Luft getrennt wird und über eine Rückführung (9) sowie ggf. eine Reinigungsvorrichtung wieder den ein oder mehreren Injektoren (3) zugeführt werden kann. Die Luft kann über
10 einen Auslass (10) abgegeben werden. Der Unterdruckerzeuger (7) und die Rückgewinnung (8) sind in Figur 2 nur schematisch angedeutet. Sie können in beliebig geeigneter Weise ausgebildet und angeordnet sein. Die Rückgewinnung (8) kann z.B. als Zyklon ausgestaltet sein.

15 Figur 3 bis 8 verdeutlichen die Ausbildung des Strahlsaugkastens (14) bzw. des Strahlsaugrohrs (15). Das hohle Strahlsaugrohr (15) weist einen Kastenmantel (18) bzw. Rohrmantel auf, der im Querschnitt innenseitig
20 zylindrisch ausgebildet ist und außenseitig eine prismatische Form mit mehreren Abflachungen (19) aufweist. Figur 7 und 8 verdeutlicht diese Ausbildung.

Das Strahlsaugrohr (14) weist an seinem Kastenmantel (18)
25 mindestens eine Saugdüse (23) mit einer schlitzartigen Saugöffnung (25) auf. Die Weite der Saugöffnung (25) vergrößert sich zum Kasteninnenraum (17) hin. Die Saugöffnung (25) kann dabei einen konischen Querschnitt aufweisen, wie er z.B. in Figur 6 bis 8 gezeigt ist. Eine
30 stufenartige Querschnittserweiterung ist ebenfalls möglich. Die Saugdüse (23) und ihre schlitzartige Saugöffnung (25) erstrecken sich längs der Achse (16) bzw. Saugkastenachse. Sie erstrecken sich ferner bevorzugt über die gesamte Breite der Fasermaterialbahn (2).

Die Zahl und Anordnung der Saugdüsen (23) kann sich nach der Zahl und Anordnung der ein oder mehreren Injektoren (3) richten. Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind bei einer Einrichtung (1) zur Wasserstrahlverfestigung gemäß Figur 1 z.B. drei Injektoren im Bogen um die Fördertrommel (12) und das Strahlsaugrohr (15) angeordnet. Die Bogenanordnung und die Emissionsrichtung der Flüssigkeitsstrahlen (4) können konzentrisch zur Achse (16) sein.

Die Saugdüsen (23) sind in entsprechender Verteilung am Kastenmantel (18) des Strahlsaugrohrs (15) angeordnet. Sie weisen mit ihrer Saugöffnung (25) zum jeweils zugeordneten Injektor (3) hin und liegen diesem in Emissionsrichtung gegenüber. Der von dem jeweiligen Injektor (3) emittierte Flüssigkeitsstrahl (4) gelangt nach Durchdringen der Fasermaterialbahn (2) und des Fördermittels (11,12) direkt in die Saugöffnung (25). In Figur 6 ist dieser Sachverhalt mit Pfeilen dargestellt.

Die Emissionsrichtung und die Hochachse der Saugöffnung (25) sind radial zur Achse (16) ausgerichtet. Das Eindringen der jeweiligen Flüssigkeitsstrahlen (4) in die Saugöffnung (25) wird durch den Unterdruck im Kasteninnenraum (17) und die Ansaugwirkung unterstützt. Außerdem wird von außen Luft durch die Saugöffnung (25) eingesaugt und mit den Flüssigkeitsstrahlen (4) mitgerissen.

In den gezeigten Ausführungsbeispielen sind die drei in Umfangsrichtung verteilt am Kastenmantel (18) angeordneten Saugdüsen (23) jeweils als ein Düsenaufsatz (24) ausgebildet, der über einer axialen Mantelöffnung (20) im Kastenmantel (18) angeordnet ist. Der Düsenaufsatz (24) ragt jeweils in radialer Richtung vom Kastenmantel (18) nach außen weg und reicht gemäß Figur 1 und 6 bis dicht an das Fördermittel (11), insbesondere an die Fördertrommel

(12). Die dichte Annäherung oder ggf. auch Anlage des Düsenaufsatzes (24) am Fördermittel (11), insbesondere an der Fördertrommel (12), verhindert ein seitliches Ansaugen von Falschluff, insbesondere aus dem Zwischenraum (22).

5

Die bevorzugt schlitzartige Mantelöffnung (20) erstreckt sich längs der Achse (16) im Kastenmantel (18). Sie reicht über die Materialbahnbreite und endet vor den stirnseitigen Rändern des Strahlsaugrohrs (15). In den schlitzartigen Mantelöffnungen (20) sind jeweils mehrere Stützstreben (21) angeordnet. Die Anordnung kann eine Schrägausrichtung haben und kann fachwerkartig ausgebildet sein.

10

15

Die Düsenaufsätze (24) weisen axial gerichtete Seitenwände (28) auf, die seitlich voneinander distanziert sind und zwischen denen die Saugöffnung (25) angeordnet ist. Die Saugöffnung (25) mündet an der Einlassseite (26) bzw. an der Außenseite des Düsenaufsatzes (24) und nahe am Fördermittel (11,12). Am auslassseitigen Ende (27) mündet die Saugöffnung (25) an der Mantelöffnung (20).

20

25

Der oder die Düsenaufsätze (24) sind jeweils an den Stirnenden durch Verschlüsse (40) dicht verschlossen. Hier kann auch eine axiale Abstützung der Seitenwände (28) stattfinden. Die Seitenwände (28) können einstückig oder mehrteilig sein. In den gezeigten Ausführungsbeispielen sind sie segmentiert, wobei die jeweiligen Seitenwandsegmente durch komplementär abgestufte Stirnseiten formschlüssig aneinander geführt sind.

30

35

Die Saugöffnung (25) hat vorzugsweise die gezeigte konische Querschnittsform. Die Weite der Saugöffnung (25) ist an der Einlassseite (26) kleiner als an der Auslassseite (27). Die Weite der Mantelöffnung (20) im Kastenmantel (18) kann gleich oder größer als die auslassseitige Weite der Saugöffnung (25) sein.

Die Seitenwände (28) der Düsenaufsätze (24) können zur Bildung der besagten Weitenänderung jeweils eine schräge Innenwandung (29) aufweisen. Die Wandungsschräge kann
5 spiegelsymmetrisch bezüglich der radialen Richtung ausgehend von der Achse (16) sein. Alternativ ist eine unsymmetrische Ausbildung möglich. Die Vergrößerung der Saugöffnungsweite kann in den gezeigten Ausführungsformen stetig sein.

10 Der Neigungswinkel α zwischen der schrägen Wandung (29) und der Radialenrichtung kann z.B. zwischen 8° und 15° liegen. Bevorzugt wird ein Bereich zwischen 10° und 13° . Figur 8 verdeutlicht diesen Sachverhalt.

15 2

Die Saugöffnung (25) kann in ihrer Weite verstellbar sein. Bedarfsweise lässt sich auch der Neigungswinkel α in einer nicht dargestellten Ausführungsform alternativ oder zusätzlich verändern und verstellen.

20 Für die Weitenverstellung der Saugöffnung (25) weist die Saugdüse (23), insbesondere der Düsenaufsatz (24), relativ zueinander bewegliche Seitenwände (28) und eine Verstelleinrichtung (34) für deren gegenseitige
25 Verstellung auf. Die Verstelleinrichtung (34) kann Spannmittel (35) für die gegenseitige Verstellung der Seitenwände (28) und jeweils einen Düsenhalter (38) zur Fixierung der Seitenwände (28) am Kastenmantel (18) aufweisen.

30 Wie Figur 7 und 8 verdeutlichen, weisen die Seitenwände (28) jeweils eine abgestufte Außenwandung (30) auf. Diese kann einen seitlich abstehenden Sockel (33) am unteren und der Achse (16) zugewandten Ende aufweisen. Ferner können
35 die Seitenwände (28) an der Einlassseite (26) bzw. an der Außenseite des Düsenaufsatzes (24) jeweils eine konvex gewölbte oder abgeschrägte Dachwandung (31) aufweisen.

Hierdurch kann zusammen mit dem Fördermittel (11,12) eine Abdichtung gegenüber dem Zwischenraum (22) bewirkt werden.

5 An der Auslassseite (27) können die Seitenwände (28) jeweils eine ebene Bodenwandung (32) aufweisen. Die Bodenwandung (32) kann auf einer Abschrägung (19) des Kastenmantels (18) aufliegen und beim Verstellen quer zur besagten Radialrichtung entlang gleiten. Zwischen der Bodenwandung (32) und der Abschrägung (19) kann jeweils
10 eine Dichtung (39) angeordnet sein.

Der Düsenhalter (38) hält den Düsenaufsatz (24) und seine Seitenwände (28) am Kastenmantel (18) fest und ermöglicht zugleich eine Querverstellung der Seitenwände (28) zur
15 Veränderung der Saugöffnungsweite. Die Düsenhalter (38) sind z.B. jeweils als Spannklaue ausgebildet, die am Kastenmantel (18) durch Schrauben oder auf andere Weise befestigt ist und die mit einem Klauenarm den jeweiligen Sockel (33) übergreift und gegen den Kastenmantel (18)
20 bzw. die Abflachung (19) fixiert. Die Düsenhalter (38) können sich über die gesamte Länge oder einen Teil der Länge der Düsenaufsätze (24) erstrecken. In den gezeigten Ausführungsbeispielen sind mehrere kürzere und entlang des Kastenmantels (18) verteilt angeordnete Düsenhalter (38)
25 vorhanden.

Das Spannmittel (35) zur Weitenverstellung der Saugöffnung (25) wirkt zwischen den gegenüberliegenden Seitenwänden (28) der jeweiligen Düsenaufsätze (24). Das Spannmittel
30 weist z.B. axiale Spannleisten (36) auf, die jeweils an der Außenwandung (30) anliegen und auf dem Sockel (33) abgestützt sind. Die an den jeweiligen Seitenwänden (28) angeordnete Spannleiste (36) kann einteilig ausgebildet sein und kann sich über die gesamte Länge des jeweiligen
35 Düsenaufsatzes (24) erstrecken. Sie kann alternativ segmentiert sein.

Das Spannmittel (35) weist ferner mehrere Spannstifte (37) auf, die sich quer durch die Seitenwände (28) erstrecken und die an den Spannleisten (36) verstellbar befestigt sind. Die Saugöffnungsweite kann durch Verstellung,
5 insbesondere Verdrehen, der Spannstifte (37) verändert werden.

Die Spannstifte (37) können z.B. als Schraubstifte ausgebildet sein, mit denen die distanzierten Spannleisten
10 (36) gegenseitig verschraubt und verspannt werden können. Die Spannstifte (37) durchsetzen die Seitenwände (28), wobei gemäß Figur 8 im Bereich der Saugöffnung (25) eine Spannhülse auf dem jeweiligen Spannstift (37) aufgezogen ist, die jeweils in einer Sackbohrung der Innenwände (29)
15 aufgenommen und mit einer Feder axial abgestützt ist. Beim Verschrauben der Spannstifte (37) werden die Spannleisten (36) unter Mitnahme ihrer jeweiligen Seitenwand (28) gegenseitig angenähert oder entfernt, wobei die Spannhülse mit den Federn eine zentrale Gegenkraft auf die
20 Seitenwände (28) ausübt und diese in Anlage an ihrer jeweiligen Spannleiste (36) hält. Alternativ können die Verstelleinrichtung (34) und das Spannmittel (35) in anderer Weise konstruktiv ausgebildet sein.

Die mit den Flüssigkeitsstrahlen (4) in einer oder mehreren Wasserstrahlverfestigungseinrichtungen (1) verfestigte Fasermaterialbahn (2) kann zu einer anschließenden, nicht dargestellten Weiterverarbeitung transportiert werden. Dies kann z.B. eine
30 Trocknungseinrichtung mit einem Quetschwerk und/oder einem Trocknungsofen sein. Hieran können sich weitere Verarbeitungseinrichtungen, z.B. ein Vliesleger, eine Wickeleinrichtung, ein Schneidwerk oder dergleichen anschließen.

Abwandlungen der gezeigten und beschriebenen Ausführungsformen und der genannten Varianten sind in verschiedener Weise möglich. Insbesondere können die genannten Merkmale beliebig miteinander kombiniert und gegebenenfalls auch vertauscht werden.

5

10

15

20

25

30

35

BEZUGSZEICHENLISTE

	1	Einrichtung zur Wasserstrahlverfestigung
	2	Fasermaterialbahn
5	3	Injektor, Düsenleiste
	4	Flüssigkeitsstrahl, Wasserstrahl
	5	Transportmittel
	6	Absaugvorrichtung
	7	Unterdruckerzeuger
10	8	Rückgewinnung
	9	Rückführung Wasser
	10	Auslass Luft
	11	Fördermittel
	12	Fördertrommel
15	13	Antrieb
	14	Strahlsaugkasten
	15	Strahlsaugrohr
	16	Achse, Kastenachse
	17	Kasteninnenraum
20	18	Kastenmantel
	19	Abflachung
	20	Mantelöffnung
	21	Strebe
	22	Zwischenraum
25	23	Saugdüse
	24	Düsenaufsatz
	25	Saugöffnung
	26	Einlassseite
	27	Auslassseite
30	28	Seitenwand
	29	Innenwandung schräg
	30	Außenwandung gestuft
	31	Dachwandung gewölbt
	32	Bodenwandung eben
35	33	Sockel
	34	Verstelleinrichtung
	35	Spannmittel

	36	Spannleiste
	37	Spannstift
	38	Düsenhalter, Klaue
	39	Dichtung
5	40	Verschluss
	41	Lagerfläche
	42	Flansch
	43	Absaugöffnung

10

15

20

25

30

35

PATENTANSPRÜCHE

- 1.) Strahlsaugkasten für eine Absaugvorrichtung (6) einer Einrichtung (1) zur Wasserstrahlverfestigung einer Fasermaterialbahn (2), insbesondere eines Nonwoven-Vlieses, wobei der Strahlsaugkasten (14) dazu vorgesehen und ausgebildet ist, die von der Einrichtung (1) zur Wasserstrahlverfestigung emittierten und aus der Fasermaterialbahn (2) wieder austretenden Flüssigkeitsstrahlen (4) anzusaugen und wobei der hohle Strahlsaugkasten (14) an seinem Kastenmantel (18) mindestens eine zu seinem Kasteninnenraum (17) führende schlitzartige Mantelöffnung (20) aufweist, wobei der Strahlsaugkasten (14) an seinem Kastenmantel (18) mindestens eine Saugdüse (23) mit einer schlitzartigen Saugöffnung (25) aufweist, deren Weite sich zum Kasteninnenraum (17) und zu der Mantelöffnung (20) hin stetig vergrößert, wobei die Saugdüse (23) als Düsenaufsatz (24) ausgebildet und über der Mantelöffnung (20) angeordnet ist, wobei die Weite der Mantelöffnung (20) gleich oder größer als die auslassseitige Weite der Saugöffnung (25) ist.
- 2.) Strahlsaugkasten nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Saugöffnung (25) einen konischen Querschnitt aufweist.
- 3.) Strahlsaugkasten nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Saugdüse (23) einem Flüssigkeitsstrahlen (4), insbesondere Wasserstrahlen, unter Druck emittierenden Injektor (3) in Emissionsrichtung gegenüber liegt.

- 4.) Strahlsaugkasten nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t, dass die Saugdüse (23)
und die schlitzzartige Saugöffnung (25) längs der
Saugkastenachse (16) ausgerichtet sind.
- 5
- 5.) Strahlsaugkasten nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass
die Saugdüse (23) und die schlitzzartige Saugöffnung
(25) sich bevorzugt über die gesamte Breite der
Fasermaterialbahn (2) erstrecken.
- 10
- 6.) Strahlsaugkasten nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass
der Strahlsaugkasten (14) an seinem Kastenmantel
(18) mehrere in Umfangsrichtung verteilt angeordnete
Saugdüsen (23) aufweist.
- 15
- 7.) Strahlsaugkasten nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass
der Strahlsaugkasten (14) als gerades Strahlsaugrohr
(15) ausgebildet ist.
- 20
- 8.) Strahlsaugkasten nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass
das Strahlsaugrohr (15) einen außenseitig
prismatischen Mantel mit einer Abflachung (19) im
Bereich der Mantelöffnung (20) aufweist.
- 25
- 9.) Strahlsaugkasten nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass
der Düsenaufsatz (24) vom Kastenmantel (18) wegragt.
- 30
- 10.) Strahlsaugkasten nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass
der Düsenaufsatz (24) bis nahe an ein
flüssigkeitsdurchlässiges, insbesondere
perforiertes, Fördermittel (11) für die
- 35

Fasermaterialbahn (2), insbesondere nahe an eine rotierende Fördertrommel (12), reicht.

- 11.) Strahlsaugkasten nach einem der vorhergehenden
5 Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass in der schlitzartigen Mantelöffnung (20) mehrere Stützstreben (21) bevorzugt fachwerkartig angeordnet sind.
- 12.) Strahlsaugkasten nach einem der vorhergehenden
10 Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Saugöffnung (25) in ihrer Weite verstellbar ist.
- 13.) Strahlsaugkasten nach einem der vorhergehenden
15 Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Saugdüse (23), insbesondere der Düsenaufsatz (24), relativ zueinander bewegliche Seitenwände (28) und eine Verstelleinrichtung (34) für deren gegenseitige Verstellung aufweist.
- 20 14.) Strahlsaugkasten nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Verstelleinrichtung (34) Spannmittel (35) für die gegenseitige Verstellung der Seitenwände (28)
25 und einen Düsenhalter (38) zur Fixierung der Seitenwände (28) am Kastenmantel (18) aufweist.
- 15.) Strahlsaugkasten nach einem der vorhergehenden
30 Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Seitenwände (28) der Saugdüse (23), insbesondere des Düsenaufsatzes (24), jeweils eine schräge Innenwandung (29) aufweisen.
- 16.) Strahlsaugkasten nach einem der vorhergehenden
35 Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Seitenwände (28) der Saugdüse (23), insbesondere des Düsenaufsatzes (24), jeweils eine abgestufte

Außenwandung (30) mit einem Sockel (33) aufweisen.

- 17.) Strahlsaugkasten nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass
5 die Seitenwände (28) der Saugdüse (23), insbesondere des Düsenaufsatzes (24), an der Einlassseite (26) jeweils eine konvex gewölbte oder abgeschrägte Dachwandung (31) aufweisen.
- 18.) Strahlsaugkasten nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass
10 die Seitenwände (28) der Saugdüse (23), insbesondere des Düsenaufsatzes (24), an der Auslassseite (27) jeweils eine ebene Bodenwandung (32) aufweisen.
- 19.) Strahlsaugkasten nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass
15 die Saugdüse (23), insbesondere der Düsenaufsatz (24), an den Stirnseiten einen Verschluss (38) aufweist.
- 20.) Strahlsaugkasten nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass
20 der Strahlsaugkasten (14) eine bevorzugt axiale Absaugöffnung (43) aufweist.
- 21.) Strahlsaugkasten nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass
30 im Kasteninnenraum (17) des Strahlsaugkastens (14) ein Unterdruck gegenüber der Umgebung herrscht.
- 22.) Strahlsaugkasten nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass
35 der Strahlsaugkasten (14) an einen Unterdruckerzeuger (7) und ggf. an eine Rückgewinnung (8) angeschlossen ist.

- 23.) Strahlsaugkasten nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass der Strahlsaugkasten (14) innerhalb einer rotierenden perforierten Fördertrommel (12) für eine Fasermaterialbahn (2) angeordnet ist, insbesondere relativ ortsfest angeordnet ist.
- 24.) Strahlsaugkasten nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass der Strahlsaugkasten (14) eine Lagerfläche (41) für die Fördertrommel (12) aufweist.
- 25.) Absaugvorrichtung für eine Einrichtung (1) zur Wasserstrahlverfestigung einer Fasermaterialbahn (2), insbesondere eines Nonwoven-Vlieses, wobei die Absaugvorrichtung (6) einen hohlen Strahlsaugkasten (14) aufweist, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass der Strahlsaugkasten (14) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 24 ausgebildet ist.
- 26.) Absaugvorrichtung nach Anspruch 25, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Absaugvorrichtung (6) einen Unterdruckerzeuger (7) aufweist, der mit dem Strahlsaugkasten (14) strömungsleitend verbunden ist.
- 27.) Absaugvorrichtung nach Anspruch 25 oder 26, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Absaugvorrichtung (6) eine Rückgewinnung (8) für die in der angesaugten Strömung enthaltene Flüssigkeit, insbesondere das enthaltene Wasser, aufweist.
- 28.) Absaugvorrichtung nach Anspruch 25, 26 oder 27, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Absaugvorrichtung (6) ein flüssigkeitsdurchlässiges, insbesondere perforiertes, Fördermittel (11) für die Fasermaterialbahn (2), insbesondere eine rotierende

angetriebene Fördertrommel (12), aufweist.

- 29.) Absaugvorrichtung nach einem der Ansprüche 25 bis
28, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die
5 Absaugvorrichtung (6) an einem Flüssigkeitsstrahlen
(4), insbesondere Wasserstrahlen, unter Druck
emittierenden Injektor (3) angeordnet ist.
- 30.) Absaugvorrichtung nach einem der Ansprüche 25 bis
10 29, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass der
Strahlsaugkasten (14) in Emissionsrichtung der
Flüssigkeitsstrahlen (4), insbesondere
Wasserstrahlen, unterhalb des Fördermittel (11) für
die Fasermaterialbahn (2), insbesondere innerhalb
15 der rotierend angetriebenen Fördertrommel (12),
angeordnet ist.
- 31.) Einrichtung zur Wasserstrahlverfestigung einer
Fasermaterialbahn (2), insbesondere eines Nonwoven-
20 Vlieses, mit mindestens einem Injektor (3), der
Flüssigkeitsstrahlen (4), insbesondere
Wasserstrahlen, unter Druck emittiert, und mit einer
Absaugvorrichtung (6), die einen Strahlsaugkasten
(14) aufweist, dadurch g e k e n n z e i c h n e t,
25 dass der Strahlsaugkasten (14) nach mindestens einem
der Ansprüche 1 bis 24 ausgebildet ist.
- 32.) Einrichtung zur Wasserstrahlverfestigung nach
Anspruch 31, dadurch g e k e n n z e i c h n e t,
30 dass die Absaugvorrichtung (6) nach mindestens einem
der Ansprüche 25 bis 30 ausgebildet ist.
- 33.) Einrichtung zur Wasserstrahlverfestigung nach
Anspruch 31 oder 32, dadurch
35 g e k e n n z e i c h n e t, dass der Injektor (3)
die emittierten Flüssigkeitsstrahlen (4),
insbesondere Wasserstrahlen, in eine Saugdüse (23)

des Strahlsaugkastens (14) richtet, die in Emissionsrichtung gegenüber liegt.

34.) Einrichtung zur Wasserstrahlverfestigung nach
5 Anspruch 31, 32 oder 33, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t, dass die Einrichtung
(1) zur Wasserstrahlverfestigung mehrere in
Laufrichtung der Fasermaterialbahn (2) nebeneinander
angeordnete Injektoren (3) aufweist, denen jeweils
10 eine Saugdüse (23) des Strahlsaugkastens (14) in
Emissionsrichtung gegenüber liegt.

35.) Einrichtung zur Wasserstrahlverfestigung nach einem
der Ansprüche 31 bis 34, dadurch
15 g e k e n n z e i c h n e t, dass die Einrichtung
(1) zur Wasserstrahlverfestigung ein Transportmittel
(5) für die Fasermaterialbahn (2) aufweist.

36.) Verfahren zum Absaugen von Flüssigkeitsstrahlen (4),
20 die von einer Einrichtung (1) zur
Wasserstrahlverfestigung gegen eine
Fasermaterialbahn (2), insbesondere ein Nonwoven-
Vlies, emittiert werden und aus der
Fasermaterialbahn (2) wieder austreten, wobei die
25 austretenden Flüssigkeitsstrahlen (4) mittels eines
hohlen Strahlsaugkastens (14) einer
Absaugvorrichtung (6) angesaugt werden, wobei der
Strahlsaugkasten (14) an seinem Kastenmantel (18)
mindestens eine zu seinem Kasteninnenraum (17)
30 führende schlitzzartige Mantelöffnung (20) und
mindestens eine Saugdüse (23) mit einer
schlitzzartigen Saugöffnung (25) aufweist, deren
Weite sich zum Kasteninnenraum (17) und zu der
Mantelöffnung (20) hin kontinuierlich vergrößert,
35 wobei die Saugdüse (23) als Düsenaufsatz (24)
ausgebildet und über der Mantelöffnung (20)
angeordnet ist, wobei die Weite der Mantelöffnung

(20) gleich oder größer als die auslassseitige Weite der Saugöffnung (25) ist.u

5

10

15

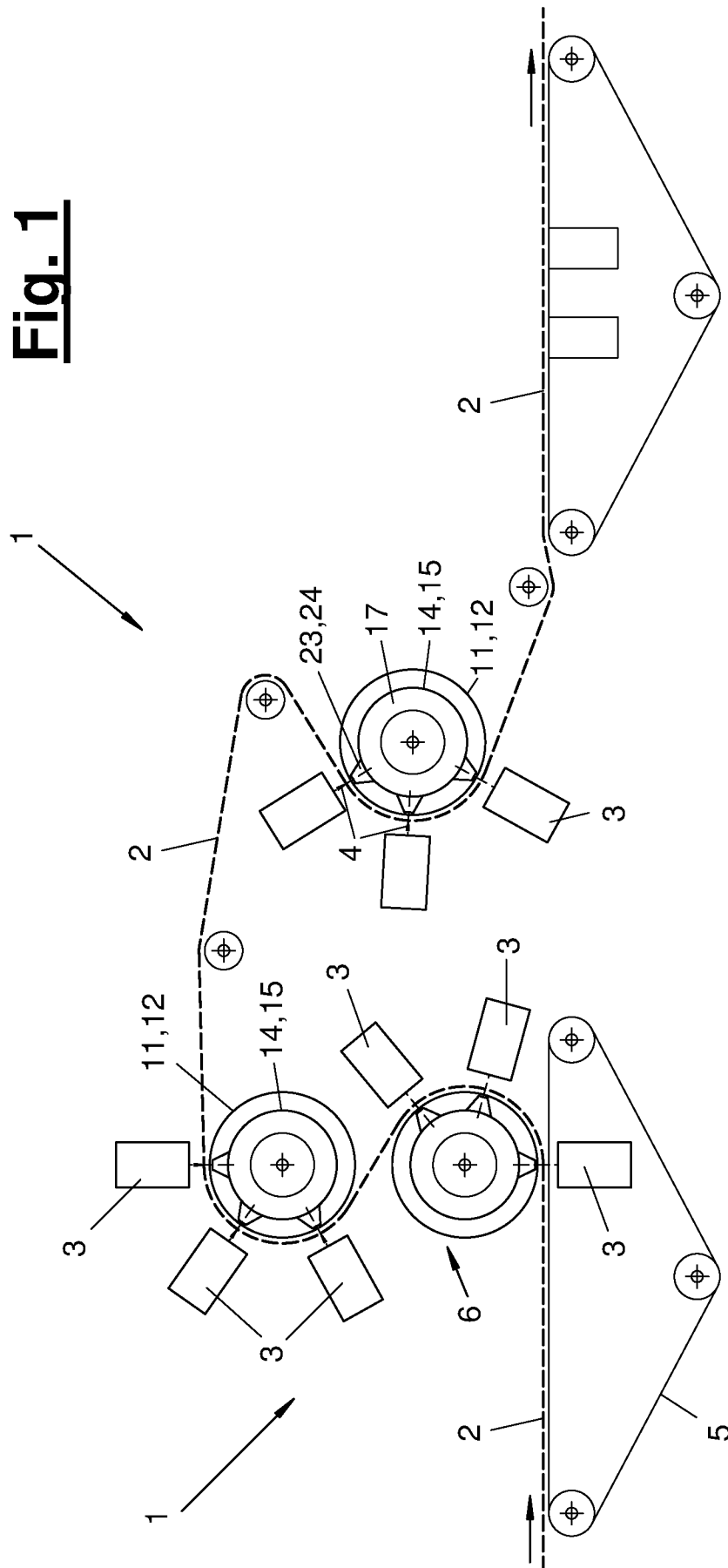
20

25

30

35

Fig. 1



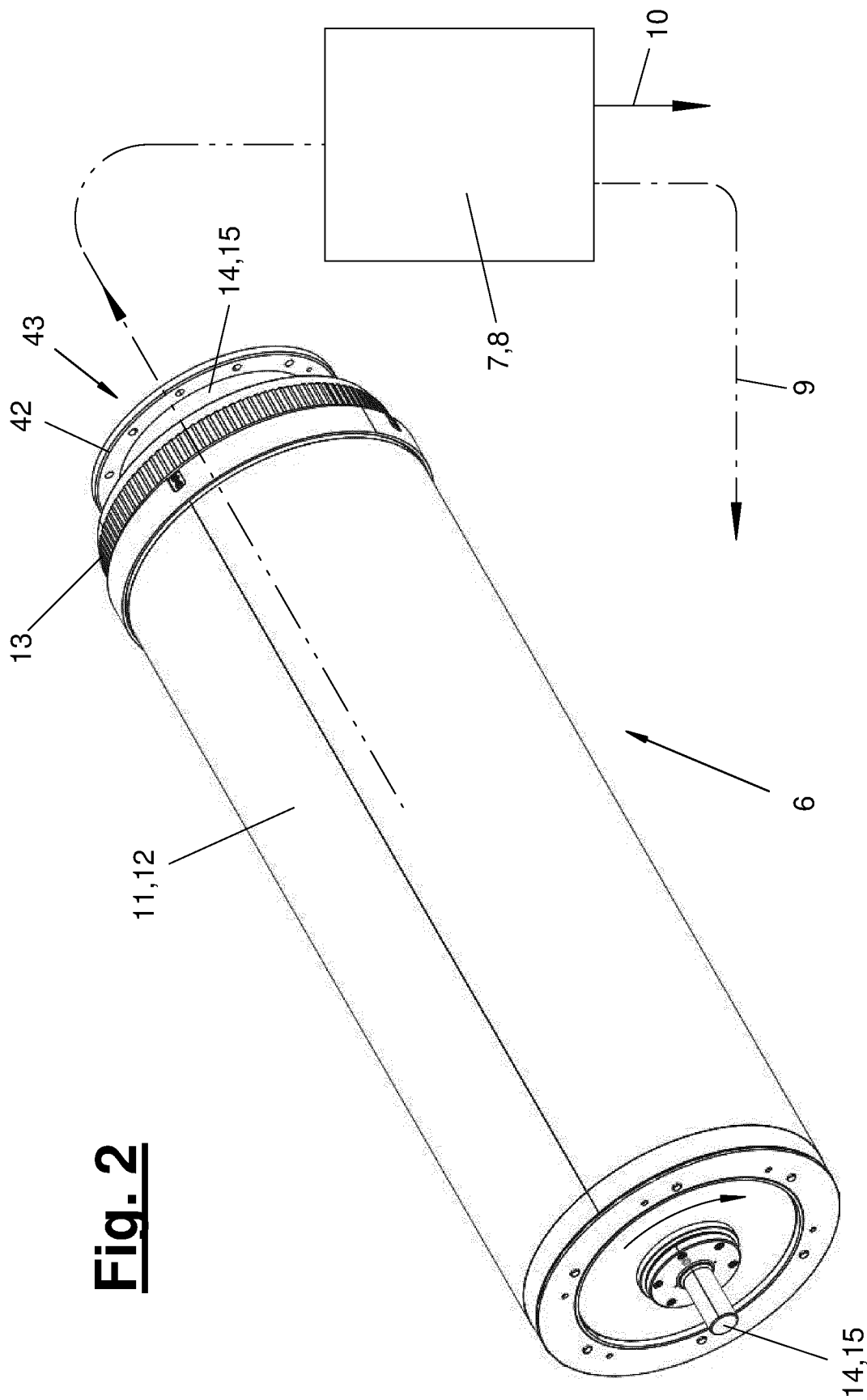


Fig. 2

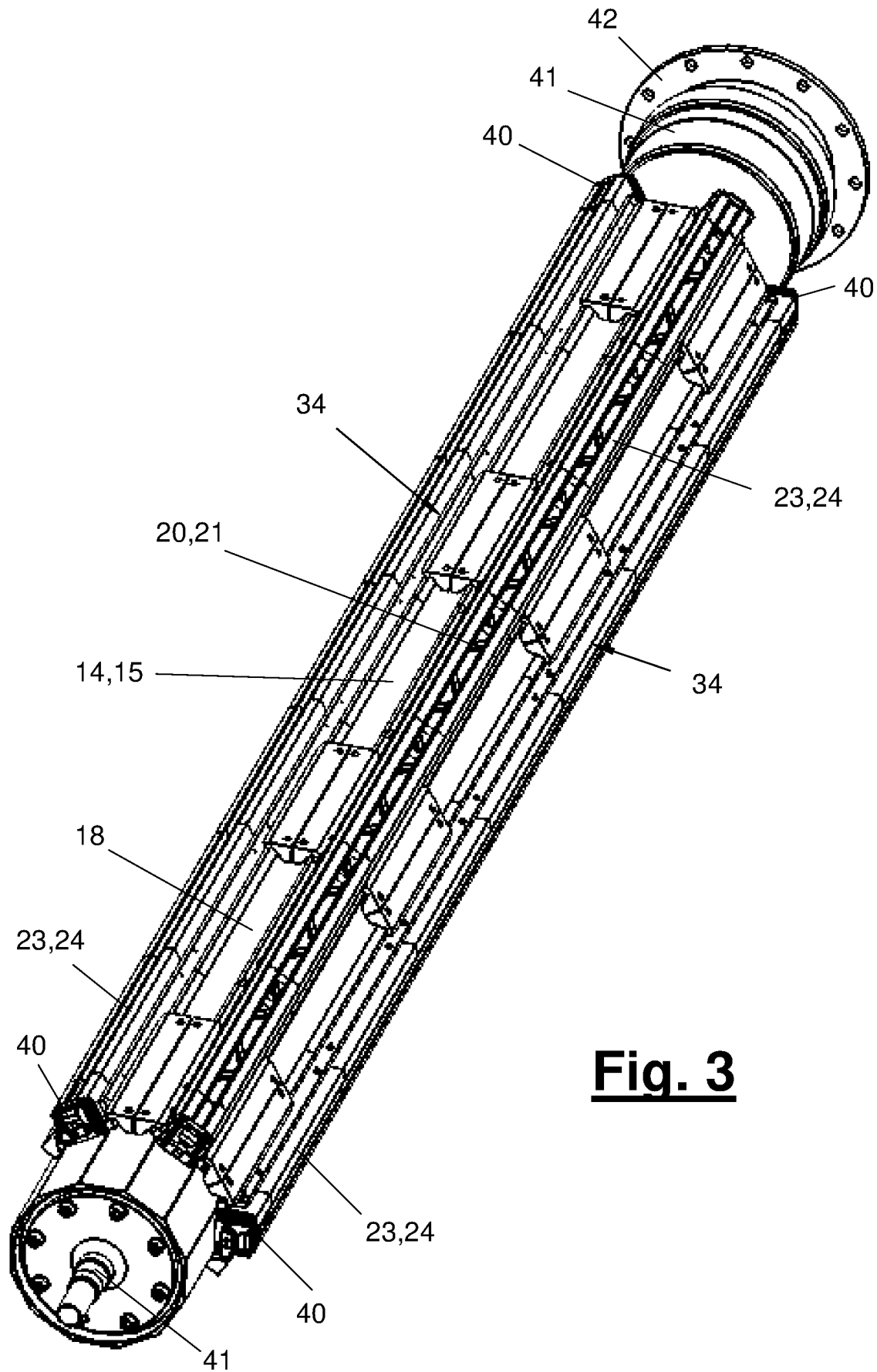
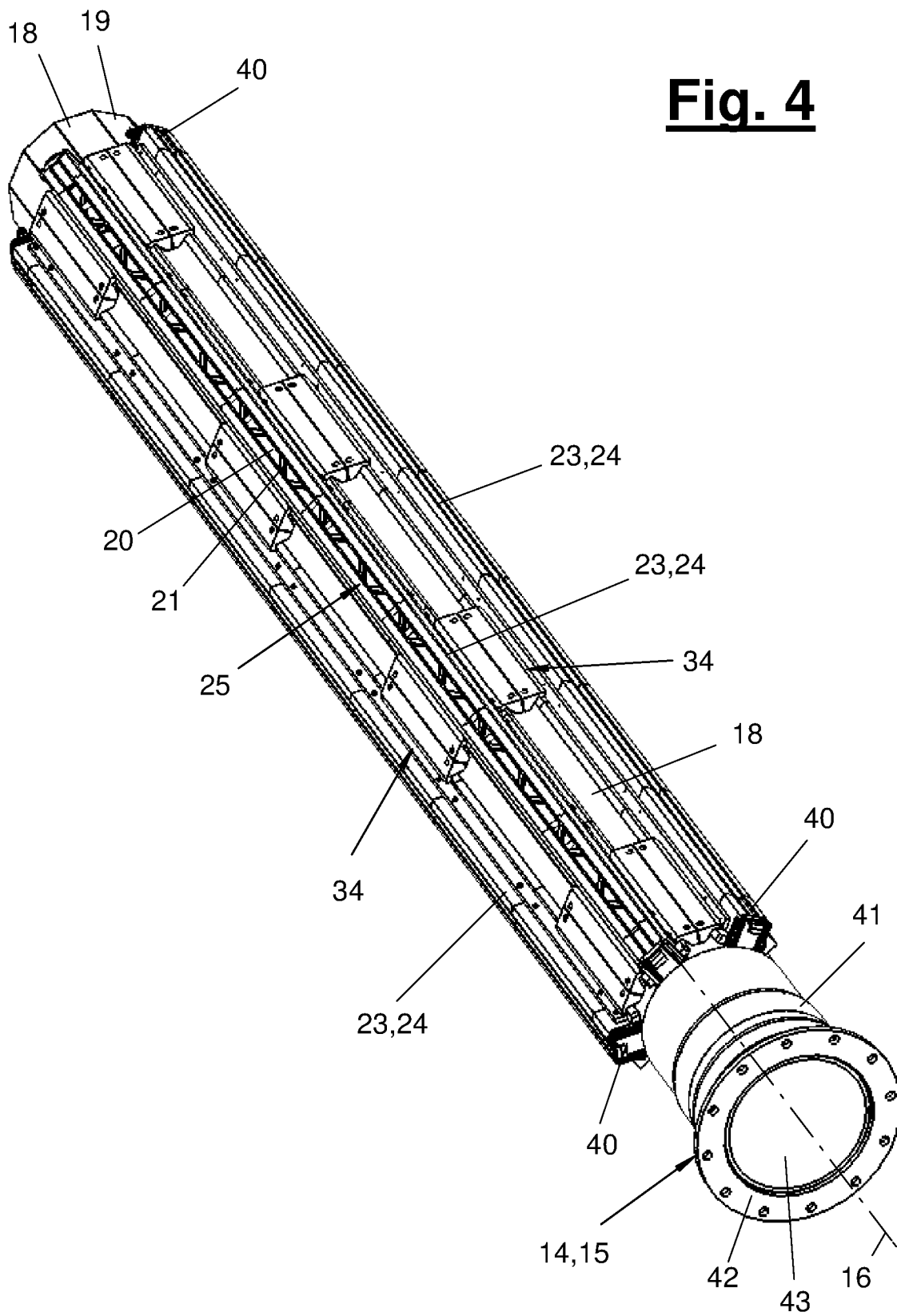
**Fig. 3**

Fig. 4

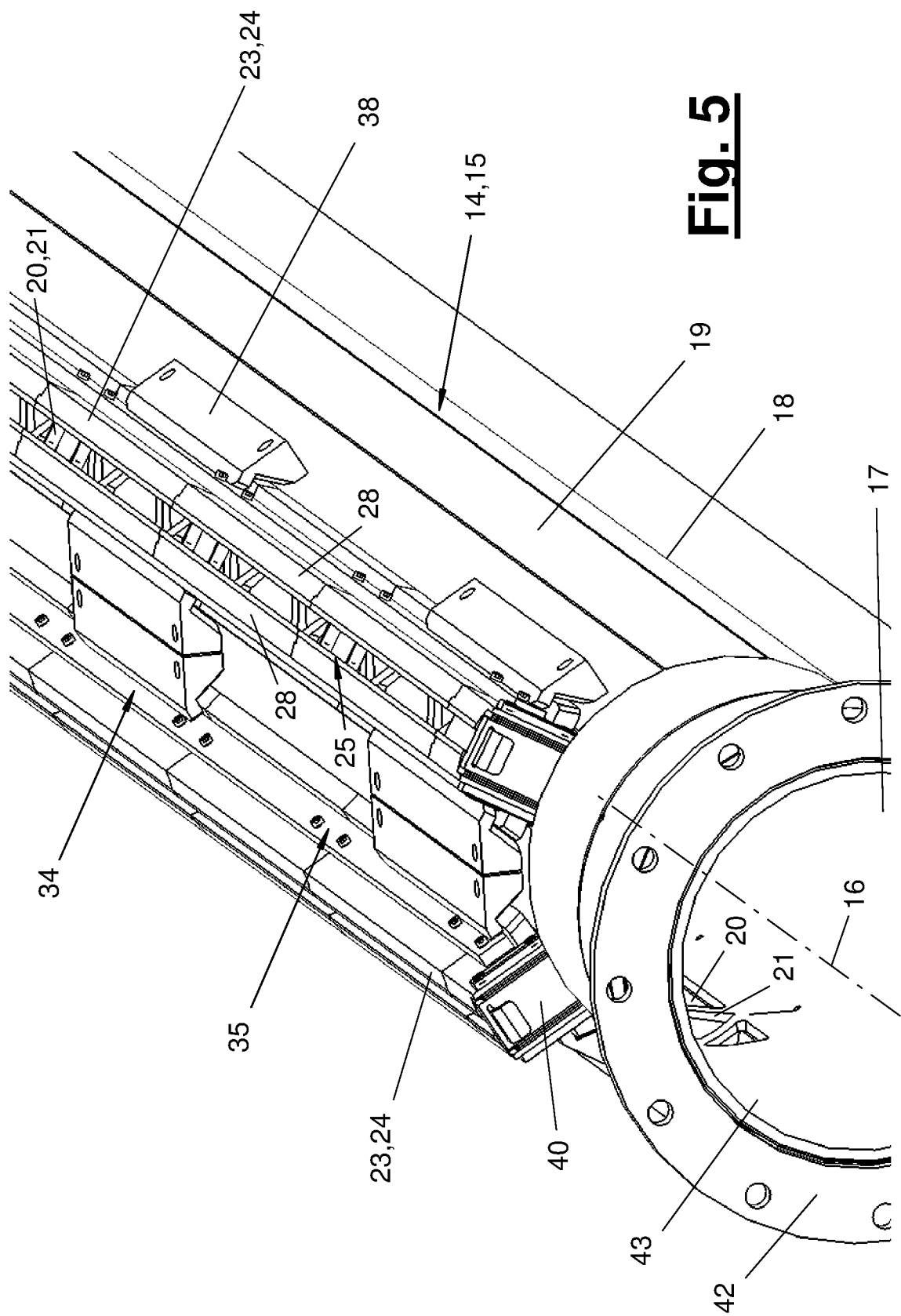


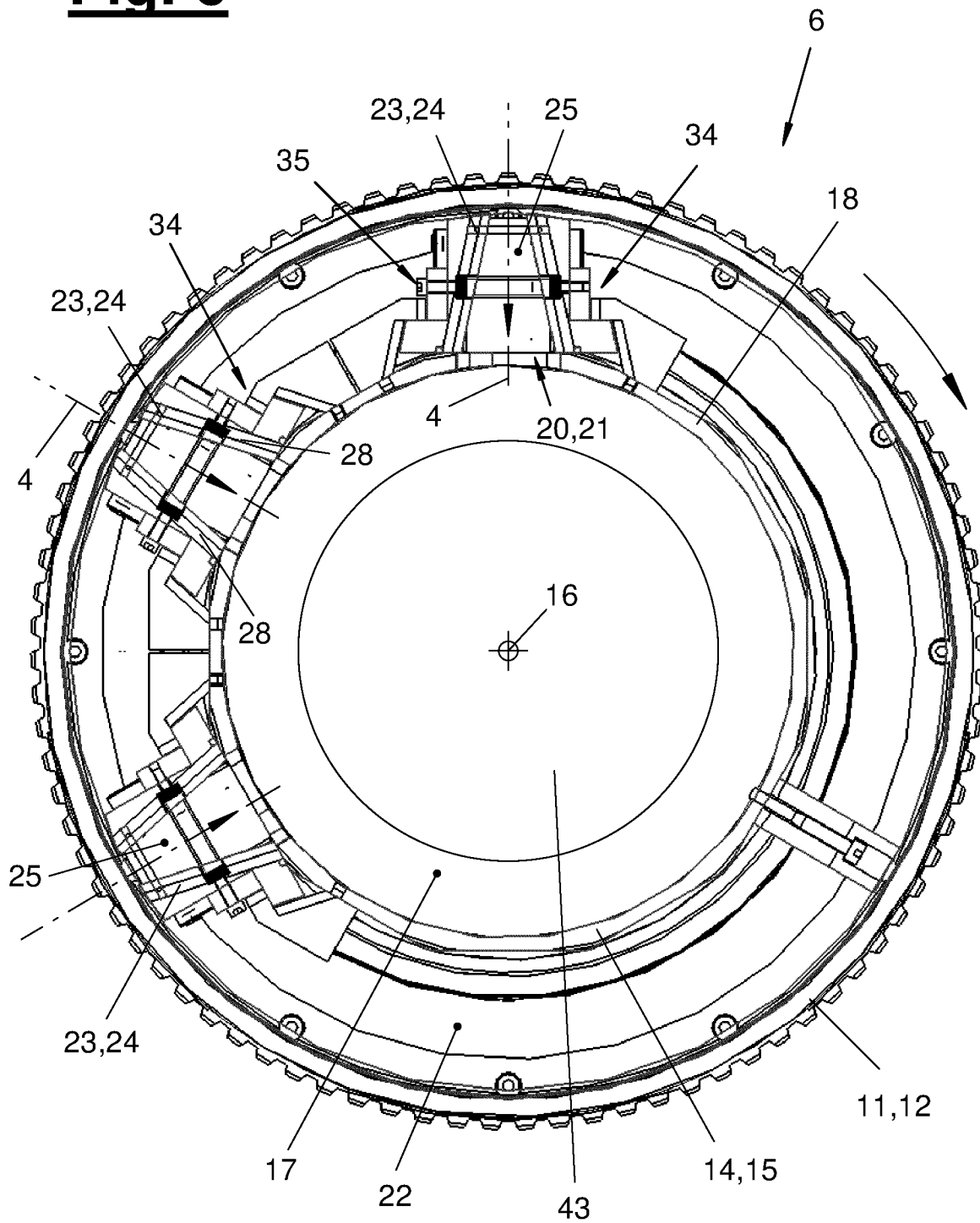
Fig. 6

Fig. 7

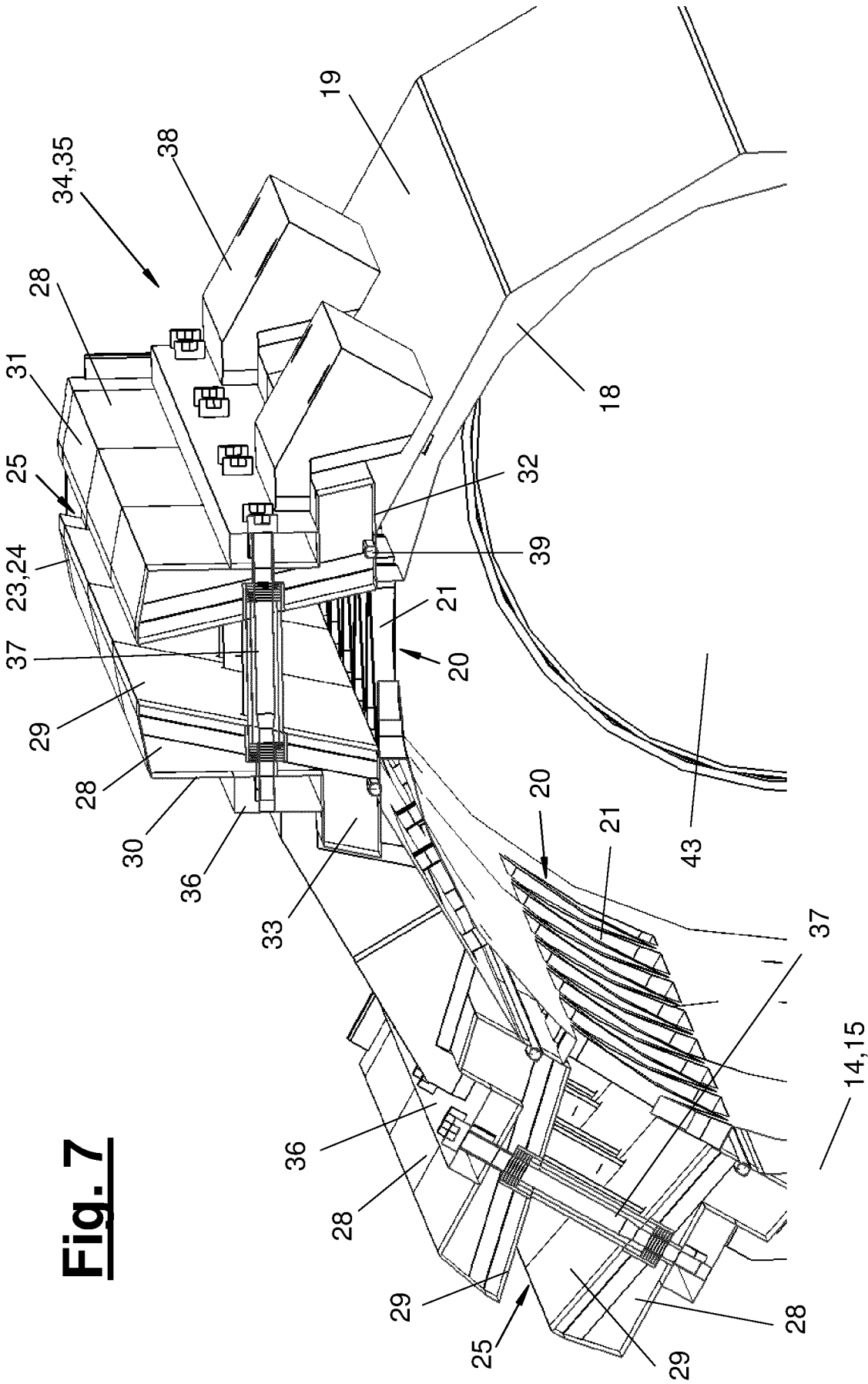
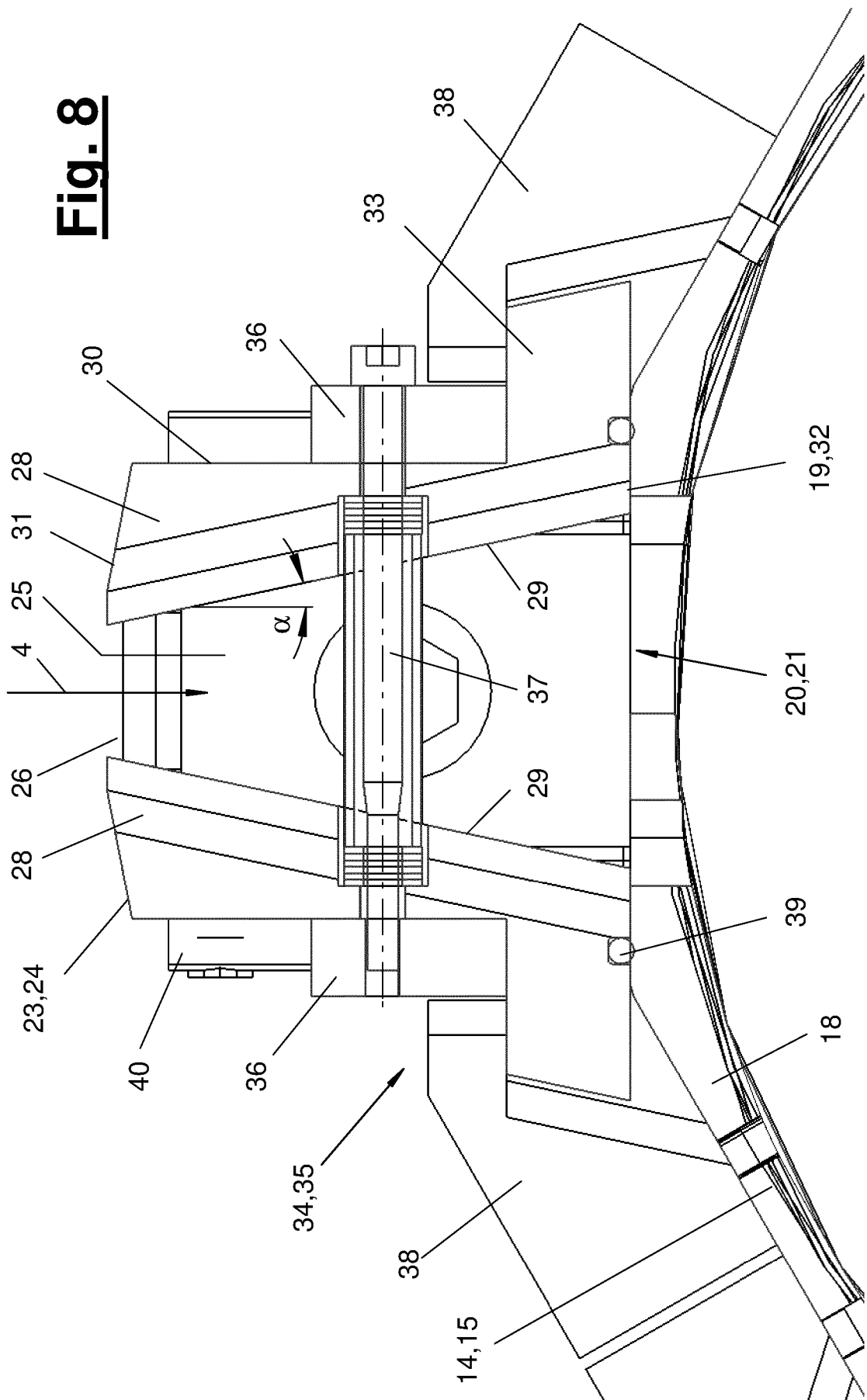


Fig. 8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/084271

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**D04H 18/04**(2012.01)i; **D06B 15/04**(2006.01)i; **F26B 13/30**(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

D04H; F26B; D06B

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1059377 A1 (FLEISSNER GEROLD [CH]) 13 December 2000 (2000-12-13) claims 1,8,9	1-36
A	CN 2542696 Y (UNIV DONGHUA [CN]) 02 April 2003 (2003-04-02) abstract; figures	1-36
A	EP 0853156 A2 (BRUECKNER APPARATEBAU GMBH [DE]) 15 July 1998 (1998-07-15) claims 1,8; figure 1	1-36
A	DE 102012110741 A1 (TRÜTZSCHLER GMBH & CO KG [DE]) 15 May 2014 (2014-05-15) claim 1; figures	1-36
A	WO 2005059217 A1 (FLEISSNER GMBH [DE]; MUENSTERMANN ULLRICH [DE]; SCHWEIZER ROLAND [DE]) 30 June 2005 (2005-06-30) claims; figures	1-36
A	JP 3154851 B2 (MITSUBISHI PAPER MILLS LTD) 09 April 2001 (2001-04-09) paragraph [0023]; figures 1-3	1-36



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

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

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

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

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

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

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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 March 2020

Date of mailing of the international search report

24 March 2020

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Elsässer, Ralf

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/084271

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
EP	1059377	A1	13 December 2000	DE	19925703	A1	07 December 2000
				EP	1059377	A1	13 December 2000
				JP	4395240	B2	06 January 2010
				JP	2001020172	A	23 January 2001
				US	6412140	B1	02 July 2002
CN	2542696	Y	02 April 2003	NONE			
EP	0853156	A2	15 July 1998	DE	19700503	A1	16 July 1998
				EP	0853156	A2	15 July 1998
DE	102012110741	A1	15 May 2014	CN	104471132	A	25 March 2015
				DE	102012110741	A1	15 May 2014
				EP	2917394	A1	16 September 2015
				US	2015321459	A1	12 November 2015
				WO	2014072001	A1	15 May 2014
WO	2005059217	A1	30 June 2005	AT	422574	T	15 February 2009
				CN	1894454	A	10 January 2007
				DE	102004030918	A1	21 July 2005
				EP	1697571	A1	06 September 2006
				ES	2319658	T3	11 May 2009
				JP	2007514875	A	07 June 2007
				PL	1697571	T3	31 July 2009
				US	2008168636	A1	17 July 2008
				WO	2005059217	A1	30 June 2005
JP	3154851	B2	09 April 2001	JP	3154851	B2	09 April 2001
				JP	H06207361	A	26 July 1994

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. D04H18/04 D06B15/04 F26B13/30
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 D04H F26B D06B

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 1 059 377 A1 (FLEISSNER GEROLD [CH]) 13. Dezember 2000 (2000-12-13) Ansprüche 1,8,9	1-36
A	----- CN 2 542 696 Y (UNIV DONGHUA [CN]) 2. April 2003 (2003-04-02) Zusammenfassung; Abbildungen	1-36
A	----- EP 0 853 156 A2 (BRUECKNER APPARATEBAU GMBH [DE]) 15. Juli 1998 (1998-07-15) Ansprüche 1,8; Abbildung 1	1-36
A	----- DE 10 2012 110741 A1 (TRÜTZSCHLER GMBH & CO KG [DE]) 15. Mai 2014 (2014-05-15) Anspruch 1; Abbildungen	1-36
	----- -/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

16. März 2020

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

24/03/2020

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Elsässer, Ralf

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 2005/059217 A1 (FLEISSNER GMBH [DE]; MUENSTERMANN ULLRICH [DE]; SCHWEIZER ROLAND [DE]) 30. Juni 2005 (2005-06-30) Ansprüche; Abbildungen -----	1-36
A	JP 3 154851 B2 (MITSUBISHI PAPER MILLS LTD) 9. April 2001 (2001-04-09) Absatz [0023]; Abbildungen 1-3 -----	1-36

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/084271

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1059377	A1	13-12-2000	DE 19925703 A1 07-12-2000
			EP 1059377 A1 13-12-2000
			JP 4395240 B2 06-01-2010
			JP 2001020172 A 23-01-2001
			US 6412140 B1 02-07-2002

CN 2542696	Y	02-04-2003	KEINE

EP 0853156	A2	15-07-1998	DE 19700503 A1 16-07-1998
			EP 0853156 A2 15-07-1998

DE 102012110741	A1	15-05-2014	CN 104471132 A 25-03-2015
			DE 102012110741 A1 15-05-2014
			EP 2917394 A1 16-09-2015
			US 2015321459 A1 12-11-2015
			WO 2014072001 A1 15-05-2014

WO 2005059217	A1	30-06-2005	AT 422574 T 15-02-2009
			CN 1894454 A 10-01-2007
			DE 102004030918 A1 21-07-2005
			EP 1697571 A1 06-09-2006
			ES 2319658 T3 11-05-2009
			JP 2007514875 A 07-06-2007
			PL 1697571 T3 31-07-2009
			US 2008168636 A1 17-07-2008
			WO 2005059217 A1 30-06-2005

JP 3154851	B2	09-04-2001	JP 3154851 B2 09-04-2001
			JP H06207361 A 26-07-1994
