

(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  
24. Dezember 2020 (24.12.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2020/254079 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
D21F 3/04 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/064662

(22) Internationales Anmeldedatum:  
27. Mai 2020 (27.05.2020)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2019 116 602.0  
19. Juni 2019 (19.06.2019) DE

(71) Anmelder: VOITH PATENT GMBH [DE/DE]; St. Pöltener Str. 43, 89522 Heidenheim (DE).

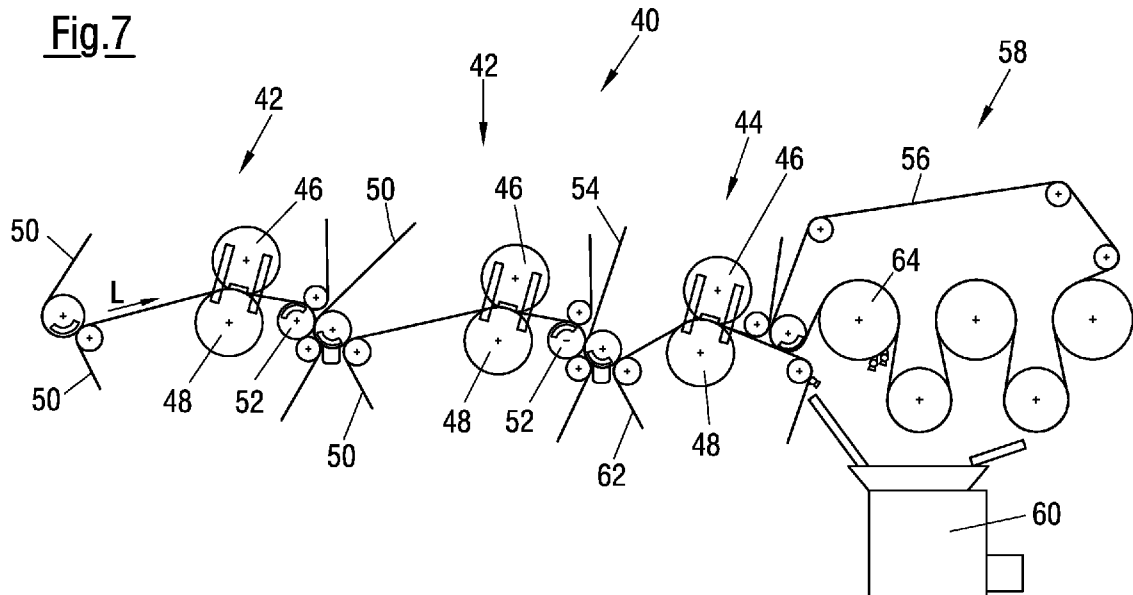
(72) Erfinder: GRONYCH, Daniel; Reutlinger Straße 15, 89522 Heidenheim (DE). ZITTLOW, Jacob; Germanen Str. 58-1, 89522 Heidenheim (DE).

(74) Anwalt: VOITH PATENT GMBH - PATENTABTEILUNG; St. Pöltener Straße 43, 89522 Heidenheim (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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: MACHINE FOR THE PRODUCTION OF A FIBROUS MATERIAL WEB

(54) Bezeichnung: MASCHINE ZUR HERSTELLUNG EINER FASERSTOFFBAHN



(57) Abstract: The invention relates to a machine for producing a fibrous material web, in particular a packaging paper or cardboard web. The machine comprises at least one, preferably two, double-felted shoe presses mounted one behind the other in the direction of movement of the web, and at least one single-felted shoe press mounted downstream of the two double-felted shoe presses in the direction of movement, particularly in the form of a smoothing press.

(57) Zusammenfassung: Eine Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere einer Verpackungspapier- oder Kartonbahn, umfasst wenigstens eine, vorzugsweise zwei in Bahnlaufrichtung hintereinander angeordnete doppelt befilzte Schuhpressen und wenigstens eine in Bahnlaufrichtung hinter den beiden doppelt befilzten Schuhpressen angeordnete, insbesondere als Glättpresse ausgeführte einfach befilzte Schuhpresse.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2020/254079 A1

**(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).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

## MASCHINE ZUR HERSTELLUNG EINER FASERSTOFFBAHN

Die Erfindung betrifft eine Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere einer Verpackungspapier- oder Kartonbahn, mit wenigstens einer, vorzugsweise zwei in Bahnlaufrichtung hintereinander angeordneten doppelt befilzten Schuhpressen.

Für Verpackungspapiere und Karton (packaging and board) mit mittleren bis hohen Grammaturen oder Flächengewichten von 80 g/m<sup>2</sup> bis 500 g/m<sup>2</sup> wird üblicherweise eine 4-fach befilzte sogenannte Tandem NipcoFlex Presse (TNFP) eingesetzt, bei der es sich um eine Presse mit zwei hintereinander angeordneten, jeweils doppelt befilzten Schuhpressen handelt. Bei Maschinen- oder Bahnlaufgeschwindigkeiten < 1200 m/min kommen zur Bahntrennung in der Regel Trennsauger und bei Maschinen- oder Bahnlaufgeschwindigkeiten oberhalb 1200 m/min in der Regel Saugfilzleitwalzen zum Einsatz.

Fig. 1 zeigt eine 4-fach befilzte TNFP-Presse 10, deren beide Schuhpressen 12 zur Bahntrennung jeweils mit einer Saugfilzleitwalze 14 versehen sind. Demgegenüber zeigt Fig. 2 eine 4-fach befilzte TNFP-Presse 10, deren Schuhpressen 12 zur Bahntrennung jeweils einen Trennsauger 16 aufweisen.

Bei einigen Verpackungssorten, insbesondere solchen mit einer weißen Decke mit Frischfaseranteilen oder praktisch allen Kartonsorten, kommt nach der TNFP-Presse eine Glättpresse zum Einsatz, mit der die Gutseite der Papierbahn besonders geglättet wird. Dazu kann kein Filz verwendet werden, da dies mit einer glatten Oberfläche erfolgen muss. Je nach Geschwindigkeitsanforderung stehen für

die Glättpresse bisher zwei gängige Möglichkeiten zur Verfügung, nämlich eine Offsetpresse oder eine Legepresse.

Bei einer Offsetpresse wird die Faserstoffbahn in einem langen offenen Zug von  
5 der TNFP-Presse in den Nip oder Pressspalt der Offsetpresse gezogen, der zwischen einer glatten Oberwalze und einer glatten Unterwalze gebildet wird. Nach dem Nip wird die Faserstoffbahn für den Transfer in einem langen offenen Zug in die darauffolgende Trockengruppe geführt.

10 Fig. 3 zeigt in schematischer Darstellung eine 4-fach befilzte TNFP-Presse 10, der eine solche Offsetpresse 18 nachgeordnet ist. Die beiden jeweils doppelt befilzten Schuhpressen 12 der TNFP-Presse 10 sind im vorliegenden Fall zur Bahntrennung beispielsweise wieder mit Trennsaugern 16 versehen.

15 Zu den Vorteilen einer Offsetpresse zählt, dass diese die günstigste Glättpresse darstellt und mit ihr die Ober- und Unterseite der Faserstoffbahn mit glatten Walzen geglättet wird. Allerdings genügt in den meisten Fällen die Glättung von nur einer Bahnseite. Von Vorteil ist insbesondere auch, dass nur ein Pulper 20 zur Aufnahme von anfallendem Ausschuss erforderlich ist (vgl. nochmals Fig. 3).

20

Eine Offsetpresse weist jedoch auch eine Reihe von Nachteilen auf. So ergeben sich zwischen der TNFP-Presse und der Offsetpresse und nach der Offsetpresse insgesamt zwei offene Züge. Die Faserstoffbahn muss mit hohen Geschwindigkeitsdifferenzen, die die Ablösekraft erzeugen, zweimal von glatten Walzen abge-  
25 zogen werden. Die maximale Bahnlaufgeschwindigkeit ist also durch die Festigkeit der Bahn und die Qualität des Stoffes, was Einschlüsse von Fremdkörpern betrifft, die wie Sollbruchstellen für Abrisse wirken, begrenzt. Da die Stoffqualität bezüglich der Festigkeiten und der Reinheit des Stoffes (Fremdkörper) in den letzten Jahren kontinuierlich abnimmt, handelt es sich hier um ein relevantes Problem. Da  
30 kein Transportmedium wie beispielsweise ein Filz zum Einsatz kommt, muss die

Faserstoffbahn sehr lange offene Züge vor und nach der Offsetpresse überwinden. Die Bahn ist durch Luftströmungen und der Schwerkraft hohen Dehnungen ausgesetzt, was dazu führt, dass hohe Züge aufgebracht werden müssen, um dies zu kompensieren. Die hohen Züge bewirken ein lokales Ablösen von Fasern im Fasernetzwerk der Faserstoffbahn. Insbesondere die Spaltfestigkeit und alle damit verbundenen Qualitätsparameter fallen stark ab. Die Faserstoffbahn wird zudem porös. Daher kann die Offsetpresse meist nur bis zu Bahnlaufgeschwindigkeiten von 1000 m/min eingesetzt werden.

- 5
- 10 Ein weiterer Nachteil von Offsetpressen betrifft das Überführen der Faserstoffbahn. Diese kann nur bahnbreit bis zum zweiten Unterfilz der TNFP-Pressen geführt werden. Danach muss ein Bündel geschnitten werden, und dieser Bündel muss zunächst durch den offenen Nip der Offsetpresse zur Trockenpartie geführt werden. Dazu muss vor dem Nip eine Seilschere verwendet werden. Zudem muss
- 15 die Faserstoffbahn in die Seilschere ausgelenkt werden, was manuell erfolgen muss und ein sehr hohes Unfallrisiko mit sich bringt. Erst nach dem Überführen des Bündels und dem Schließen der Offsetpresse kann die Faserstoffbahn breitgeföhren werden. Das Überführen des Streifens in zwei offenen Zügen ist sehr zeitaufwendig, da der Prozess einerseits lange dauert und andererseits oft wiederholt werden muss, da der empfindliche Bündel leicht abreißt.
- 20

Da eine Offsetpresse weder einen Filz noch eine Presswalze aufweist, kann auch keine Entwässerung der Faserstoffbahn und somit keine Trockengehaltsteigerung erfolgen.

25

Das Glätten wird bei der Offsetwalze zwar durch glatte Kontaktpartner realisiert, beispielsweise durch Keramik- oder Hartgummiwalzen. Die Verweilzeit der Faserstoffbahn im Nip ist jedoch sehr begrenzt. Es kommt ein Walzennip zum Einsatz, der über eine Kontaktlänge von nur wenigen cm verfügt (zwischen 20 und 50 mm).

- 30 Insbesondere bei schwereren Verpackungs- und Kartonsorten, die mit einer sehr

hohen Rauigkeit aus der vorangehenden Presse kommen, reicht eine solche geringe Kontaktlänge zum Glätten nicht aus. Um dies auszugleichen, wird oft eine für den harten Nip ohne weiche Walzen und ohne kompressible Bespannung hohe Linienlast appliziert, um die fehlende Verweilzeit beim Glätten durch hohen Spitzendruck auszugleichen. Insbesondere bei Kartonsorten ist dies nun aber kontraproduktiv, da es hier in hohem Maße auf das spezifische Volumen ankommt. Die Kartonproduktion ist nur wirtschaftlich, wenn ein Karton für eine geforderte Dicke bei der Produktion möglichst wenig Fasern verbraucht.

10 Bei einer Legepresse oder Straight-through-Presse wird die Faserstoffbahn nach einem offenen Zug von der TNFP-Presse auf einen Filz gelegt. Fig. 4 zeigt in schematischer Darstellung eine 4-fach befilzte TNFP-Presse 10, an die sich eine solche Legepresse 22 anschließt. Dabei sind die beiden Schuhpressen 12 der TNFP-Presse 10 zur Bahntrennung im vorliegenden Fall beispielsweise wieder mit  
15 Trennsaugern 16 versehen. Dabei wird im vorliegenden Fall die Faserstoffbahn nach einem offenen Zug von der zweiten Schuhpresse 12 der TNFP-Presse 10 auf einen Filz 24 der Legepresse 22 gelegt. Damit sich zwischen der Faserstoffbahn und dem Filz keine störende Luftschicht bildet, die zu Bahnlaufproblemen führen könnte, wird meistens eine Saugfilzleitwalze 26 eingesetzt. Der Filz 24  
20 transportiert die Faserstoffbahn in den Nip 28 der Legepresse 22, der zwischen einer glatten Oberwalze 30 und einer Presswalze 32 auf der Filzseite gebildet wird. Nach dem Nip 28 folgt die Faserstoffbahn der glatten Oberwalze 30. Für den Transfer der Faserstoffbahn in die darauffolgende Trockengruppe 34 der Trockenpartie muss die Faserstoffbahn in einem offenen Zug abgezogen werden.

25

Zu den Vorteilen einer Legepresse zählt, dass die Faserstoffbahn durch einen Filz gestützt wird und damit keine langen offenen Züge überwinden muss. Damit kann das eine solche Legepresse umfassende Konzept für Bahnlaufgeschwindigkeiten > 1000 m/min eingesetzt werden. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass bei einer  
30 solchen Legepresse im Gegensatz zur Offsetpresse auf der Filzseite eine Press-

walze zum Einsatz kommt. Eine solche Presswalze ist mit einem Speichervolumen versehen und kann zusätzlich zur Entwässerung beitragen.

Aufgrund der Bauart der Legepresse mit Walzennips mit Linienlasten von 40 bis  
5 140 kN/m kommt allerdings meistens keine oder nur eine sehr geringe Entwässerung und damit keine oder nur eine vernachlässigbare Trockengehaltsteigerung zustande. Häufig kann es angesichts der erforderlichen Filzkonditionierung auch zu einer Rückbefeuchtung und zu einer Trockengehaltsabnahme nach der Lege-

10

Zu den Nachteilen einer Legepresse zählt auch, dass zwischen der TNFP-Pressen und nach der Legepresse insgesamt zwei offene Züge auftreten. Allerdings sind diese offenen Züge bei der Legepresse deutlich kürzer als bei einer Offsetpresse. Ein weiterer Nachteil der Legepresse betrifft das Überführen der Faserstoffbahn.

15

So kann die Faserstoffbahn nur bis zum zweiten Unterfilz der TNFP-Pressen bahn-  
breit geführt werden. Danach muss ein Bündel geschnitten werden, der zunächst bis zur Oberwalze der Legepresse geführt werden und dann in einem zweiten Schritt von der Oberwalze der Legepresse in die Trockenpartie überführt werden muss. Die Nachteile bei einem solchen Überführen in zwei Schritten wurden zuvor  
20 bereits angeführt.

Eine Legepresse besitzt zwar eine Filzführung mit zugehöriger Filzkonditionierung. Sie kann aber dennoch nur unwesentlich zur Entwässerung beitragen. Es muss somit ein relativ hoher Aufwand betrieben werden, während sich der Nutzen auf  
25 das Glätten von nur einer Seite beschränkt. Da eine Legepresse einen Filz im Keller aufweist, sind zwei Pulper 20 erforderlich (vgl. Fig. 4), um den nach der zweiten Presse und nach der dritten Presse anfallenden Ausschuss aufzunehmen. Durch den Filz im Keller können nicht beide Positionen zu einem Pulper verbunden werden, was hohe finanzielle Mehrkosten mit sich bringt.

30

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine insbesondere zur Herstellung mittlerer bis schwerer Verpackungspapiere und Kartonsorten bei Maschinen- oder Bahnlaufgeschwindigkeiten  $> 1000$  m/min geeignete Maschine der eingangs genannten Art anzugeben, bei der die zuvor erwähnten Probleme beseitigt sind. Dabei soll insbesondere eine sehr hohe Glättwirkung erreicht werden. Gleichzeitig sollen das spezifische Volumen der Faserstoffbahn bei Kartonsorten geschont oder bei entsprechend anderer Schuhauslegung bzw. anderem Druckprofil in der Schuhpresse auch eine Steigerung der Verdichtung oder damit verbundene Eigenschaften wie SCT oder TSI in Querrichtung bei gleichzeitiger Glättung erreicht werden. Beim Transfer der Faserstoffbahn von der vorangehenden Pressenpartie und dem Transfer in die nachfolgende Trockenpartie sollen allenfalls geringfügige Züge anfallen, um die Faserstoffbahn möglichst zu schonen und die Lagenfestigkeit sowie alle damit einhergehenden weiteren Qualitätseigenschaften wie beispielsweise SCT in Querrichtung zu gewährleisten. Die Bahnüberführung soll signifikant einfacher und sicherer werden und vor allem schneller erfolgen, um mögliche Produktionsausfälle zu minimieren. Schließlich soll ein einziger Pulper genügen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine Maschine mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Eine vorteilhafte Verwendung der erfindungsgemäßen Maschine ist im Anspruch 37 angegeben. Bevorzugte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Maschine ergeben sich aus den Unteransprüchen, der Beschreibung sowie der Zeichnung.

Die erfindungsgemäße Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere einer Verpackungspapier- oder Kartonbahn, umfasst wenigstens eine, vorzugsweise zwei in Bahnlaufrichtung hintereinander angeordnete, doppelt befilzte Schuhpressen und wenigstens eine in Bahnlaufrichtung hinter den beiden doppelt befilzten Schuhpressen angeordnete, insbesondere als Glattpresse ausgeführte einfach befilzte Schuhpresse.



Aufgrund dieser Ausbildung wird insbesondere für mittlere bis schwere Verpackungspapiere und Kartonsorten bei Maschinen- oder Bahnlaufgeschwindigkeiten > 1000 m/min eine sehr hohe Glättwirkung erzielt, während gleichzeitig das spezifische Volumen der Faserstoffbahn bei Kartonsorten geschont wird oder bei entsprechend anderer Schuhauslegung bzw. anderem Druckprofil in der Schuhpresse auch eine Steigerung der Verdichtung ermöglicht wird, womit auch damit einhergehende Eigenschaften wie SCT und TSI in Querrichtung gewährleistet werden können. Beim Transfer der Faserstoffbahn von der vorangehenden Pressenpartie und in die nachfolgende Trockenpartie fallen nur geringfügige Züge an, womit die Faserstoffbahn entsprechend geschont wird. Damit werden die Lagenfestigkeit sowie alle damit einhergehenden weiteren Qualitätseigenschaften wie beispielsweise SCT in Querrichtung gewährleistet. Das Überführen der Faserstoffbahn ist signifikant vereinfacht und sicherer, wobei es insbesondere schneller erfolgen kann, sodass Produktionsausfälle minimiert werden. Zudem ist nur ein einziger Pulper erforderlich, womit Kosten eingespart werden. Für die stets größer werdenden Produktionsraten wird eine schonende Entwässerung ohne Auswaschungen in der Faserstoffbahn durch eine zu intensive Entwässerung erreicht. Erfindungsgemäß wird die Gesamtentwässerung auf eine größere Anzahl von Entwässerungsnips einschließlich dem einfach befilzten Schuhpressnip der als Glättwalze dienenden einfach befilzten Schuhpresse verteilt. Mit den Schuhpressnips ergibt sich eine relativ schonende Entwässerung.

Die erfindungsgemäße Maschine ist insbesondere zur Herstellung von mittel-schweren bis schweren Verpackungspapieren und/oder Karton mit einer Grammatik oder Flächengewicht von 80 g/m<sup>2</sup> bis 500 g/m<sup>2</sup> bei Bahnlaufgeschwindigkeiten > 1000 m/min einsetzbar.

Bevorzugt ist in einem jeweiligen Schuhpressnip der Schuhpressen eine Linienkraft  $\geq 400$  kN/m, insbesondere  $\geq 500$  kN/m und bevorzugt  $\geq 700$  kN/m erzeugbar.

Um eine ausreichende Entwässerungszeit sicherzustellen, besitzt ein jeweiliger Pressschuh der Schuhpressen vorteilhafterweise eine Länge  $\geq 250$  mm.

Von Vorteil ist insbesondere, wenn wenigstens eine als Glättpresse ausgeführte  
5 einfach befilzte Schuhpresse eine insbesondere obere Schuhpresswalze und eine  
insbesondere untere glatte, insbesondere mit einer Keramik- oder Hartgummiober-  
fläche versehene Gegenwalze umfasst. Dabei können die Schuhpresswalze und  
die Gegenwalze beispielsweise vertikal übereinander angeordnet sein. In diesem  
Fall ist der betreffende Schuhpressnip im Wesentlichen gerade bzw. parallel zur  
10 Horizontalen gestellt, wobei die ungestützte Faserstoffbahn annähernd vertikal  
nach oben zuführbar ist, ohne abzufallen.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform umfasst wenigstens eine als  
Glättpresse ausgeführte einfach befilzte Schuhpresse eine insbesondere obere  
15 Schuhpresswalze und eine insbesondere untere Gegenwalze, die von einem  
Transferband umschlungen ist. Über ein solches Transferband kann die Faser-  
stoffbahn in geschlossenem Bahnlauf in die Trockenpartie transportiert werden.  
Dabei können die Schuhpressewalze und die von einem Transferband umschlun-  
gene Gegenwalze beispielsweise zumindest im Wesentlichen vertikal übereinan-  
20 der angeordnet sein, womit sich ein gerade gestellter bzw. zur Horizontalen zu-  
mindest im Wesentlichen paralleler Schuhpressnip ergibt. Die Faserstoffbahn  
kann in diesem Fall zumindest im Wesentlichen vertikal nach oben zugeführt wer-  
den, ohne dass sie abfällt. Es ist jedoch auch eine solche Ausführung denkbar, bei  
der die Schuhpresswalze und die von einem Transferband umschlungene Ge-  
25 genwalze gegenüber der Vertikalen versetzt bzw. schräg angeordnet sind, sodass  
sich eine schräge Anordnung der einfach befilzten Schuhpresse ergibt, in die Fa-  
serstoffbahn durch das Transferband gestützt einlaufen kann und mit der eine be-  
sonders hohe Auffangkapazität der Wanne nach dem Schuhpressnip ermöglicht  
wird.

Wie erwähnt, kann die Faserstoffbahn über das die Gegenwalze einer einfach befizten Schuhpresse umschlingende Transferband in geschlossenem Bahnlauf in die Trockenpartie überführbar sein.

- 5 Von Vorteil ist insbesondere auch, wenn eine jeweilige Transferbandschleife ohne außen liegende Leitwalze geführt ist.

Der Spitzendruck im Schuhpressnip der letzten einfach befizten Schuhpresse ist bevorzugt gleich oder größer als der Spitzendruck in den Schuhpressnips der vorangehenden Schuhpressen. Um die Faserstoffbahn möglichst faltenfrei durch alle  
10 Schuhpressnips und in die darauffolgende Trockengruppe der Trockenpartie zu transportieren, ist zwischen aufeinanderfolgenden Schuhpressen zweckmäßigerweise jeweils eine Bahnlaufgeschwindigkeitsdifferenz von 0,2 % bis 3,5 % vorgesehen.

15

Den verschiedenen Positionen der Maschine, an denen Ausschuss anfällt, kann ein gemeinsamer Pulper zugeordnet sein, womit entsprechend Kosten eingespart werden. Dabei ist bei einem jeweiligen Abriss der Faserstoffbahn in der Trockenpartie der anfallende Ausschuss über den in Bahnlaufrichtung betrachtet ersten  
20 Trockenzylinder in den gemeinsamen Pulper leitbar. Ein erneutes Überführen der Faserstoffbahn durch die Pressenpartie ist nicht erforderlich. Bevorzugt ist dem in Bahnlaufrichtung betrachtet ersten Trockenzylinder der Trockenpartie zur Abnahme der Faserstoffbahn und zur Reinigung des Trockenzylinders wenigstens ein, vorzugsweise zwei Schaber zugeordnet.

25

Um ein Selbstüberführen zu vermeiden und die Faserstoffbahn stabil abzuführen, ist der horizontale Abstand zwischen den Mittelpunkten des in Bahnlaufrichtung betrachtet ersten Trockenzylinders bzw. -walze und der darauffolgenden ersten Stabilisierungswalze der Trockenpartie bevorzugt  $\geq 80\%$ , insbesondere  $\geq 90\%$

und vorzugsweise  $\geq 95$  % der Summe der halben Durchmesser der beiden Walzen.

Zur Erzielung einer möglichst hohen Reinigungswirkung ist am die Gegenwalze  
5 einer jeweiligen einfach befilzten Schuhpresse umschlingenden Transferband vor-  
teilhafterweise ein Hochleistungsreinigungsaggregat mit zumindest einer, bevor-  
zugt zumindest zwei Düsenreihen zur Erzeugung von jeweils zumindest zwei Ein-  
zelstrahlen angeordnet, die von unterschiedlichen Richtungen schräg auf die  
Transferbandoberfläche auftreffen. Dabei können insbesondere sehr feine Düsen-  
10 reihen eingesetzt werden. Der Druck der Düsen des Hochleistungsreinigungsag-  
gregats ist bevorzugt  $\geq 50$  bar, insbesondere  $\geq 100$  bar und vorzugsweise  $\geq 120$   
bar. Der Durchmesser der Düsen des Hochleistungsreinigungsaggregats ist vor-  
teilhafterweise jeweils  $\leq 0,7$  mm, insbesondere  $\leq 0,5$  mm und bevorzugt  $\leq 0,3$  mm.

15 Dem die Gegenwalze einer jeweiligen einfach befilzten Schuhpresse umschlin-  
genden Transferband ist im Anschluss an das Hochleistungsreinigungsaggregat  
zweckmäßigerweise ein Schaber zugeordnet, um Bahnreste vom Überführen ab-  
zunehmen und überschüssiges Wasser zu entfernen. Dabei sind das Hochleis-  
tungsreinigungsaggregat und der Schaber vorzugsweise gegenüber einem im An-  
20 schluss an den Schuhpressnip der einfach befilzten Schuhpresse vorgesehenen  
Auslaufwalze angeordnet, um eine entsprechende Stützwirkung zu erzielen.

Die Trennung der Bespannungen bzw. Filze einer jeweiligen doppelt befilzten  
Schuhpresse in Bahnlaufrichtung nach einem jeweiligen Schuhpressnip kann mit-  
25 tels einer insbesondere in der Schlaufe des Unterfilzes angeordneten Saugfilzleit-  
walze erfolgen. Bevorzugt ist diese Saugfilzleitwalze oder eine in Filzlaufrichtung  
darauffolgende, vor einem Rohrsauger angeordnete Filzleitwalze mit einem An-  
trieb versehen. Von Vorteil ist insbesondere auch, wenn die Saugfilzleitwalze vom  
betreffenden Filz, insbesondere Unterfilz, über einen Winkel  $\geq 15^\circ$ , insbesondere  $\geq$   
30  $30^\circ$  und vorzugsweise  $\geq 40^\circ$  umschlungen ist.

Die Transferstrecke der Faserstoffbahn zwischen einander benachbarten Saugfilzleitwalzen der in Bahnlaufriichtung betrachtet ersten und zweiten Schuhpresse und zwischen einander benachbarten Saugfilzleitwalzen der in Bahnlaufriichtung betrachtet zweiten und dritten Schuhpresse ist bevorzugt jeweils  $< 900$  mm, insbesondere  $< 750$  mm und vorzugsweise  $< 600$  mm.

5

Von Vorteil ist insbesondere auch, wenn die Nachumschlingung der Gegenwalze einer jeweiligen Schuhpresse durch den betreffenden Filz bzw. Transferband nach dem Schuhpressnip  $\geq 20$  mm, insbesondere  $\geq 45$  mm und vorzugsweise  $\geq 70$  mm ist.

10

Zweckmäßigerweise ist eine der Leitwalzen, um die das die Gegenwalze einer jeweiligen einfach befilzten Schuhpresse umschlingende Transferband geführt ist, mit einem Antrieb versehen.

15

Die in Bahnlaufriichtung betrachtet erste Trockengruppe der Trockenpartie ist vorteilhafterweise einreihig und mit  $\leq 4$ , insbesondere  $\leq 3$  und vorzugsweise  $\leq 2$  Trockenzyklindern ausgeführt.

Das die Gegenwalze einer jeweiligen einfach befilzten Schuhpresse umschlingende Transferband und der Filz können insbesondere geschlossen in den einfach befilzten Schuhpressnip einlaufen. Damit wird ein Herabfallen der Faserstoffbahn auch bei einem Flächengewicht  $> 140$  g/m<sup>2</sup> verhindert.

20

Von Vorteil ist zudem, wenn das die Gegenwalze einer jeweiligen einfach befilzten Schuhpresse umschlingende Transferband ein einem Trockensieb ähnliches Grundgewebe umfasst, das mit Polyurethan durchgossen ist. Ein solches Transferband ist preisgünstiger als auf der Basis von Filzen aufgebaute Bänder.

25

Das die Gegenwalze einer jeweiligen einfach befilzten Schuhpresse umschlingende Transferband besitzt bevorzugt eine Oberflächenrauheit insbesondere in Bahnlaufrichtung von  $R_z \leq 12 \mu\text{m}$ , insbesondere  $\leq 10 \mu\text{m}$  und vorzugsweise  $\leq 8 \mu\text{m}$ .

5 Die Transferstrecke am das die Gegenwalze einer jeweiligen einfach befilzten Schuhpresse umschlingenden Transferband nach deren einfach befilztem Schuhpressnip ist vorteilhafterweise  $\leq 2,5 \text{ m}$ , insbesondere  $\leq 2,0 \text{ m}$  und vorzugsweise  $\leq 1,5 \text{ m}$ .

10 In bestimmten Fällen ist auch von Vorteil, wenn die Trennung der Bespannungen bzw. Filze einer jeweiligen doppelt befilzten Schuhpresse in Bahnlaufrichtung nach dem jeweiligen Schuhpressnip mittels eines Trennsaugers erfolgt. Dabei ist ein solcher Trennsauger insbesondere mit fünf und vorzugsweise mit drei Saugschlitzen versehen.

15

Von Vorteil ist insbesondere auch, wenn bei einer solchen Trennung der Bespannungen bzw. Filze einer jeweiligen doppelt befilzten Schuhpresse in Bahnlaufrichtung nach dem jeweiligen Schuhpressnip mittels eines Trennsaugers die Transferstrecke nach dem Trennsauger bis zur Abnahme der Faserstoffbahn in die nächste angetriebene Gruppe  $\leq 1600 \text{ mm}$  ist.

20

Insbesondere bei einer Trennung der Bespannungen bzw. Filze einer jeweiligen doppelt befilzten Schuhpresse in Bahnlaufrichtung nach dem jeweiligen Schuhpressnip mittels eines Trennsaugers ist bevorzugt die erste nach der Transferstrecke in der unteren Filzschlaufe einer jeweiligen doppelt befilzten Schuhpresse vorgesehene Leitwalze mit einem Antrieb versehen.

25

Abweichend davon ist jedoch auch eine solche Ausführung denkbar, bei der insbesondere bei einer Trennung der Bespannungen bzw. Filze einer jeweiligen doppelt befilzten Schuhpresse in Bahnlaufrichtung nach dem jeweiligen Schuhpress-

30

nip mittels eines Trennsaugers eine nach der ersten auf die Transferstrecke folgenden Leitwalze in der unteren Filzschleife einer jeweiligen doppelt befilzten Schuhpresse vorgesehene, in Filzlaufrichtung vor einem Rohrsauger angeordnete Leitwalze mit einem Antrieb versehen ist.

5

Bevorzugt weist eine jeweilige zur Trennung der Besspannungen bzw. Filze einer doppelt befilzten Schuhpresse in Bahnlaufrichtung nach einem jeweiligen Schuhpressnip vorgesehene Saugfilzleitwalze zumindest zwei Saugzonen auf, von denen zumindest eine als Hochvakuumzone ausgeführt ist. Dabei weist die jeweilige

10 Saugfilzleitwalze bevorzugt drei Zonen auf, von denen zwei als Hochvakuumzonen ausgeführt sind.

Dabei ist insbesondere von Vorteil, wenn eine jeweilige Hochvakuumzone ein Vakuum  $\geq 35$  kPa, insbesondere  $\geq 45$  kPa und vorzugsweise  $\geq 50$  kPa besitzt.

15 Zweckmäßigerweise ist eine der nach dem einfach befilzten Schuhpressnip einer jeweiligen einfach befilzten Schuhpresse in deren Transferbandschleife vorgesehenen Leitwalzen mit einem Antrieb versehen.

Gemäß einer weiteren praktischen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Maschine sind in der Transferbandschleife einer jeweiligen einfach befilzten Schuhpresse unmittelbar nach deren einfach befilztem Schuhpressnip zwei Auslaufwalzen vorgesehen, an denen in Transferbandlaufrichtung betrachtet zunächst ein Hochleistungsaggregat und anschließend zumindest ein Transferbandschaber angeordnet sind. Dabei sind das Hochleistungsaggregat und der wenigstens ein  
20 Schaber bevorzugt jeweils gegenüber einer Walze angeordnet, womit man eine optimale Abstützung erreicht sowie ausreichend Platz für die Komponenten erhält.  
25

Die erfindungsgemäße Maschine ist insbesondere zur Herstellung von mittelschweren bis schweren Verpackungspapieren und/oder Karton mit einem Flä-

chengewicht von 80 g/m<sup>2</sup> bis 500 g/m<sup>2</sup> bei Bahnlaufgeschwindigkeiten > 1000 m/min einsetzbar.

Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Maschine werden im Folgenden  
5 unter Bezugnahme auf die Zeichnung beschrieben; in dieser zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer 4-fach befilzten TNFP-  
Presse mit Saugfilzleitwalzen,

10 Fig. 2 eine schematische Darstellung einer 4-fach befilzten TNFP-  
Presse mit Trennsaugern,

Fig. 3 eine schematische Darstellung einer 4-fach befilzten TNFP-  
Presse mit darauffolgender Offsetpresse,

15

Fig. 4 eine schematische Darstellung einer 4-fach befilzten TNFP-  
Presse mit einer Legepresse,

Fig. 5 eine schematische Darstellung einer beispielhaften Ausfüh-  
20 rungsform einer erfindungsgemäßen Maschine mit zwei in  
Bahnlaufrichtung hintereinander angeordneten, jeweils dop-  
pelt befilzten Schuhpressen und einer in Bahnlaufrichtung  
hinter diesen angeordneten einfach befilzten Schuhpresse  
als Glättpresse mit glatter unterer Walze,

25

Fig. 6 eine schematische Darstellung einer beispielhaften Ausfüh-  
rungsform einer erfindungsgemäßen Maschine mit zwei in  
30 Bahnlaufrichtung hintereinander angeordneten, jeweils dop-  
pelt befilzten Schuhpressen und einer in Bahnlaufrichtung  
hinter diesen angeordneten einfach befilzten Schuhpresse



als Glättpresse mit einer Schuhpresswalze und einer von einem Transferband umschlungenen Gegenwalze, die vertikal übereinander angeordnet sind, und

- 5 Fig. 7 eine schematische Darstellung einer mit der Ausführungsform gemäß Fig. 6 vergleichbaren beispielhaften Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Maschine, wobei die Schuhpresswalze und die vom Transferband umschlungene Gegenwalze der als Glättpresse vorgesehenen einfach be-
- 10 filzten Schuhpresse jedoch gegenüber der Vertikalen versetzt bzw. schräg übereinander angeordnet sind.

Die Fig. 5 bis 7 zeigen in jeweils schematischer Darstellung drei beispielhafte Ausführungsformen einer erfindungsgemäßen Maschine 40 zur Herstellung einer Fa-

15 serstoffbahn, insbesondere einer Verpackungspapier- oder Kartonbahn. Dabei umfasst die Maschine 40 jeweils zwei in Bahnaufrichtung L hintereinander angeordnete doppelt befилzte Schuhpressen 42 und eine in Bahnaufrichtung L hinter den beiden doppelt befилzten Schuhpressen 42 angeordnete, als Glättpresse ausgeführte einfach befилzte Schuhpresse 44. Eine jeweilige Schuhpresse 42, 44 um-

20 fasst eine obere Schuhpresswalze 46 und eine untere Gegenwalze 48. Die Schuhpresswalze 46 und Gegenwalze 48 zumindest der beiden doppelt befилzten Schuhpressen 42 sind jeweils gegenüber der Vertikalen versetzt und damit schräg übereinander angeordnet.

25 Die Trennung der Bespannungen bzw. Filze einer jeweiligen doppelt befилzten Schuhpresse 42 in Bahnaufrichtung L nach einem jeweiligen Schuhpressnip erfolgt jeweils mittels einer insbesondere in der Schlaufe des Unterfilzes angeordnete Saugfilzleitwalze 52.

Bei dem in der Fig. 5 dargestellten Ausführungsbeispiel ist die unten liegende Gegenwalze 48 der als Glättpresse vorgesehenen einfach befilzten Schuhpresse 44 als glatte Walze vorgesehen. Anders als die Schuhpresswalze 46 und Gegenwalze 48 der beiden vorangehenden Schuhpressen 42 sind die Schuhpresswalze 46 und die glatte Gegenwalze 48 der als Glättpresse vorgesehenen einfach befilzten Schuhpresse 44 vertikal übereinander angeordnet. Die Faserstoffbahn wird zusammen mit einem Filz 54 durch den Schuhpressnip der als Glättpresse vorgesehenen einseitig befilzten Schuhpresse 44 geführt. Im Anschluss an den Schuhpressnip wird die Faserstoffbahn von der glatten Gegenwalze 48 der einfach befilzten Presse 44 mitgenommen und von einem Trockensieb 56 einer Trockengruppe 58 der darauffolgenden Trockenpartie von der glatten Gegenwalze 48 abgenommen.

Den verschiedenen Positionen der Maschine 40, an denen Ausschuss anfällt, ist ein gemeinsamer Pulper 60 zugeordnet.

Die in der Fig. 6 dargestellte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Maschine 40 unterscheidet sich von der gemäß Fig. 5 zunächst dadurch, dass die als Glättpresse vorgesehene einfach befilzte Schuhpresse 44 eine von einem Transferband 62 umschlungene Gegenwalze 48 aufweist und die Faserstoffbahn im Anschluss an den Schuhpressnip der als Glättpresse vorgesehenen einseitig befilzten Schuhpresse 44 durch das Trockensieb 56 der Trockengruppe 58 der nachfolgenden Trockenpartie vom Transferband 62 abgenommen wird. Dabei sind in dieser Ausführung gemäß Fig. 6 die Schuhpresswalze 46 und die Gegenwalze der als Glättpresse vorgesehenen einfach befilzten Schuhpresse 44 vertikal übereinander angeordnet, sodass sich ein zumindest im Wesentlichen horizontaler Pressnip ergibt.

Auch bei der Ausführungsform gemäß Fig. 7 ist die der Schuhpresswalze 46 gegenüberliegende Gegenwalze 48 der als Glättpresse vorgesehenen einseitig be-

filzten Schuhpresse 44 wieder von einem Transferband 62 umschlungen. Anders als bei der Ausführungsform gemäß Fig. 6 sind im vorliegenden Fall die Schuhpresswalze 46 und die vom Transferband 62 umschlungene Gegenwalze 48 jedoch gegenüber der Vertikalen versetzt bzw. schräg übereinander angeordnet, sodass sich ein gegenüber der Horizontalen schräg gestellter Schuhpressnip  
5 ergibt.

Bei sämtlichen in den Fig. 5 bis 7 dargestellten beispielhaften Ausführungsformen einer erfindungsgemäßen Maschine 40 ist den verschiedenen Positionen der Maschine 40, an denen Ausschuss anfällt, jeweils ein gemeinsamer Pulper 60 zugeordnet.  
10

Während sich bei der Ausführungsform gemäß Fig. 5 eine Pressenpartie nach Art einer Tripple NipcoFlex Presse mit glatter Walze unten in der dritten Schuhpresse ergibt, ergibt sich bei den beiden Ausführungsformen gemäß den Fig. 6 und 7 einer erfindungsgemäßen Maschine 40 jeweils eine Pressenpartie nach Art einer Tripple NipcoFlex Presse mit geschlossenem Zug und Transferband in der dritten Schuhpresse unten.  
15

Bei den verschiedenen in den Fig. 5 bis 7 dargestellten beispielhaften Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Maschine 40 ist bei einem jeweiligen Abriss der Faserstoffbahn in der Trockenpartie der anfallende Ausschuss jeweils über den in Bahnaufrichtung L betrachteten ersten Trockenzylinder 64 in den gemeinsamen Pulper 60 leitbar. Dabei sind dem in Bahnaufrichtung L betrachteten ersten Trockenzylinder 64 der Trockenpartie zur Abnahme der Faserstoffbahn und zur  
20 Reinigung des Trockenzylinders 64 zwei Schaber 66 zugeordnet.  
25

Bezugszeichenliste

	10	TNFP-Press
	12	Schuhpresse
5	14	Saugfilzleitwalze
	16	Trennsauger
	18	Offsetpresse
	20	Pulper
	22	Legepresse
10	24	Filz
	26	Saugfilzleitwalze
	28	Nip
	30	glatte Oberwalze
	32	Presswalze
15	34	Trockengruppe
	40	Maschine
	42	doppelt befilzte Schuhpresse
	44	einfach befilzte Schuhpresse
20	46	Schuhpresswalze
	48	Gegenwalze
	50	Filz
	52	Saugfilzwalze
	52	Filz
25	56	Trockensieb
	58	Trockengruppe
	60	Pulper
	62	Transferband
	64	erster Trockenzyylinder
30	66	Schaber
	L	Bahnlauffrichtung

### Ansprüche

1. Maschine (40) zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere einer  
5 Verpackungspapier- oder Kartonbahn, mit wenigstens einer, vorzugsweise  
zwei in Bahnlaufrichtung (L) hintereinander angeordneten doppelt befilzten  
Schuhpressen (42) und wenigstens einer in Bahnlaufrichtung (L) hinter den  
beiden doppelt befilzten Schuhpressen (42) angeordneten, insbesondere  
als Glättpresse ausgeführten einfach befilzten Schuhpresse (44).  
10
2. Maschine nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass eine jeweilige Schuhpresse (42, 44) eine insbesondere obere Schuh-  
presswalze (46) und eine insbesondere untere Gegenwalze (48) umfasst.  
15
3. Maschine nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass in einem jeweiligen Schuhpressnip der Schuhpressen (42, 44) eine Li-  
nienkraft  $\geq 400$  kN/m, insbesondere  $\geq 500$  kN/m und bevorzugt  $\geq 700$  kN/m  
20 erzeugbar und/oder ein jeweiliger Pressschuh der Schuhpressen (42, 44)  
einen Länge  $\geq 250$  mm besitzt.
4. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
25 dass wenigstens eine als Glättpresse ausgeführte einfach befilzte Schuh-  
presse (44) eine insbesondere obere Schuhpresswalze (46) und eine ins-  
besondere untere glatte, insbesondere mit einer Keramik- oder Hartgummi-  
oberfläche versehene Gegenwalze (48) umfasst, wobei die Schuhpresswal-

ze (46) und die Gegenwalze (48) vorzugsweise zumindest im Wesentlichen vertikal übereinander angeordnet sind.

5. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
5 dadurch gekennzeichnet,  
dass wenigstens eine als Glättpresse ausgeführte einfach befilzte Schuh-  
presse (44) eine insbesondere obere Schuhpresswalze (46) und eine ins-  
besondere untere Gegenwalze (48) umfasst, die von einem Transferband  
(62) umschlungen ist.
- 10
6. Maschine nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Schuhpresswalze (46) und die von einem Transferband (62) um-  
schlungene Gegenwalze (48) zumindest im Wesentlichen vertikal überei-  
15 nander angeordnet sind.
7. Maschine nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Schuhpresswalze (46) und die von einem Transferband (62) um-  
20 schlungene Gegenwalze (48) gegenüber der Vertikalen versetzt bzw.  
schräg übereinander angeordnet sind.
8. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
25 dass die Faserstoffbahn über das die Gegenwalze (48) einer einfach befilz-  
ten Schuhpresse (44) umschlingende Transferband (62) in geschlossenem  
Bahnlauf in die Trockenpartie überführbar ist.
9. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
30 dadurch gekennzeichnet,

dass eine jeweilige Transferbandschlaufe ohne außenliegende Leitwalze geführt ist.

10. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
5 dadurch gekennzeichnet,  
dass der Spitzendruck im Schuhpressnip der letzten, einfach befilzten Schuhpresse (44) gleich oder größer ist als der Spitzendruck in den Schuhpressnips der vorangehenden Schuhpressen (42).
- 10 11. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass zwischen aufeinanderfolgenden Schuhpressen (42, 44) jeweils eine Bahnlaufgeschwindigkeitsdifferenz von 0,2 % bis 3,5 % aufbringbar ist, um die Faserstoffbahn faltenfrei durch die Schuhpressnips und in die Trockenpartie zu führen.  
15
12. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass den verschiedenen Positionen der Maschine (40), an denen Ausschuss anfällt, ein gemeinsamer Pulper (60) zugeordnet ist.  
20
13. Maschine nach Anspruch 12,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass bei einem jeweiligen Abriss der Faserstoffbahn in der Trockenpartie der anfallende Ausschuss über den in Bahnlaufrichtung (L) betrachtet ersten Trockenzylinder (64) in den gemeinsamen Pulper (60) leitbar ist.  
25
14. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,

dass dem in Bahnlaufrichtung (L) betrachtet ersten Trockenzyylinder (64) der Trockenpartie zur Abnahme der Faserstoffbahn und zur Reinigung des Trockenzyinders (64) wenigstens ein, vorzugsweise zwei Schaber (66) zugeordnet sind.

5

15. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

10 dass der horizontale Abstand zwischen den Mittelpunkten des in Bahnlaufrichtung (L) betrachtet ersten Trockenzyinders (64) und der darauffolgenden ersten Stabilisierungswalze der Trockenpartie  $\geq 80\%$ , insbesondere  $\geq 90\%$  und vorzugsweise  $\geq 95\%$  der Summe der halben Durchmesser der beiden Walzen ist.

15 16. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

20 dass am die Gegenwalze (48) einer jeweiligen einfach befilzten Schuhpresse (44) umschlingenden Transferband (62) ein Hochleistungsreinigungsaggregat mit zumindest einer, bevorzugt zumindest zwei Düsenreihen zur Erzeugung von jeweils zumindest zwei Einzelstrahlen angeordnet ist, die von unterschiedlichen Richtungen schräg auf die Transferbandoberfläche auf-

25 17. Maschine nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet,

dass der Druck der Düsen des Hochleistungsreinigungsaggregats  $\geq 50$  bar, insbesondere  $\geq 100$  bar und vorzugsweise  $\geq 120$  bar und/oder der Durchmesser der Düsen des Hochleistungsreinigungsaggregats jeweils  $\leq 0,7$  mm, insbesondere  $\leq 0,5$  mm und bevorzugt  $\leq 0,3$  mm ist.

30 18. Maschine nach Anspruch 16 oder 17,



dadurch gekennzeichnet,  
dass dem die Gegenwalze (48) einer jeweiligen einfach befilzten Schuh-  
presse (44) umschlingenden Transferband (62) in Anschluss an das Hoch-  
leistungsreinigungsaggregat zumindest ein Schaber zugeordnet ist, wobei  
5 das Hochleistungsreinigungsaggregat und der Schaber vorzugsweise ge-  
genüber einer im Anschluss an den Schuhpressnip der einfach befilzten  
Schuhpresse (44) vorgesehenen Auslaufwalze angeordnet sind.

19. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
10 dadurch gekennzeichnet,  
dass die Trennung der Bespannungen bzw. Filze (50) einer jeweiligen dop-  
pelt befilzten Schuhpresse (42) in Bahnlaufrichtung (L) nach einem jeweili-  
gen Schuhpressnip mittels einer insbesondere in der Schlaufe des Unterfil-  
zes angeordneten Saugfilzleitwalze (52) erfolgt, wobei die Saugfilzleitwalze  
15 (52) oder eine in Filzlaufrichtung darauffolgende, vor einem Rohrsauger an-  
geordnete Filzleitwalze bevorzugt mit einem Antrieb versehen ist.

20. Maschine nach Anspruch 19,  
dadurch gekennzeichnet,  
20 dass die Saugfilzleitwalze (52) vom betreffenden Filz, insbesondere Unter-  
filz, über einen Winkel  $\geq 15^\circ$ , insbesondere  $\geq 30^\circ$  und vorzugsweise  $\geq 40^\circ$   
umschlungen ist.

21. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
25 dadurch gekennzeichnet,  
dass die Transferstrecke der Faserstoffbahn zwischen einander benachbar-  
ten Saugfilzleitwalzen (52) der in Bahnlaufrichtung (L) betrachtet ersten und  
zweiten Schuhpresse (42) und zwischen einander benachbarten Saugfilz-  
leitwalzen der in Bahnlaufrichtung (L) betrachtet zweiten und dritten Schuh-

presse jeweils < 900 mm, insbesondere < 750 mm und vorzugsweise < 600 mm ist.

22. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
5 dadurch gekennzeichnet,  
dass die Nachumschlingung der Gegenwalze (48) einer jeweiligen Schuh-  
presse (42, 44) durch den betreffenden Filz (50) bzw. Transferband (62)  
nach dem Schuhpressnip  $\geq 20$  mm, insbesondere  $\geq 45$  mm und vorzugs-  
weise  $\geq 70$  mm ist.
- 10
23. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass eine der Leitwalzen, um die das die Gegenwalze (48) einer jeweiligen  
einfach befizten Schuhpresse (44) umschlingende Transferband (62) ge-  
15 führt ist, mit einem Antrieb versehen ist.
24. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die in Bahnlaufrichtung (L) betrachtete erste Trockengruppe (58) der  
20 Trockenpartie einreihig und mit  $\leq 4$ , insbesondere  $\leq 3$  und vorzugsweise  $\leq 2$   
Trockenzylindern ausgeführt ist.
25. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
25 dass das die Gegenwalze (48) einer jeweiligen einfach befizten Schuh-  
presse (44) umschlingende Transferband (62) und der Filz (54) geschlos-  
sen in den einfach befizten Schuhpressnip einlaufen.
26. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
30 dadurch gekennzeichnet,

dass das die Gegenwalze (48) einer jeweiligen einfach befilzten Schuh-  
presse (44) umschlingende Transferband (62) ein einem Trockensieb ähnli-  
ches Grundgewebe umfasst, das mit Polyurethan durchgossen ist.

- 5 27. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das die Gegenwalze (48) einer jeweiligen einfach befilzten Schuh-  
presse (44) umschlingende Transferband (62) eine Oberflächenrauheit ins-  
besondere in Bahnaufrichtung von  $R_z \leq 12 \mu\text{m}$ , insbesondere  $\leq 10 \mu\text{m}$  und  
10 vorzugsweise  $\leq 8 \mu\text{m}$  aufweist.
28. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Transferstrecke am das die Gegenwalze (48) einer jeweiligen ein-  
15 fach befilzten Schuhpresse (44) umschlingenden Transferband (62) nach  
deren einfach befilztem Schuhpressnip  $\leq 2,5 \text{ m}$ , insbesondere  $\leq 2,0 \text{ m}$  und  
vorzugsweise  $\leq 1,5 \text{ m}$  ist.
- 20 29. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Trennung der Bespannungen bzw. Filze (50) einer jeweiligen dop-  
pelt befilzten Schuhpresse (42) in Bahnaufrichtung (L) nach dem jeweiligen  
Schuhpressnip mittels eines Trennsaugers erfolgt, wobei der Trennsauger  
insbesondere mit fünf und vorzugsweise mit drei Saugschlitzten versehen  
25 ist.
30. Maschine nach Anspruch 19,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass bei einer Trennung der Bespannungen bzw. Filze (50) einer jeweiligen  
30 doppelt befilzten Schuhpresse (42) in Bahnaufrichtung (L) nach dem jewei-

ligen Schuhpressnip mittels eines Trennsaugers die Transferstrecke nach dem Trennsauger bis zur Abnahme der Faserstoffbahn in die nächste angetriebene Gruppe  $\leq 1600$  mm ist.

- 5 31. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass insbesondere bei einer Trennung der Bespannungen bzw. Filze (50)  
einer jeweiligen doppelt befiltzten Schuhpresse (42) in Bahnlaufrichtung (L)  
nach dem jeweiligen Schuhpressnip mittels eines Trennsaugers die erste  
10 nach der Transferstrecke in der unteren Filzschlaufe einer jeweiligen dop-  
pelt befiltzten Schuhpresse (42) vorgesehene Leitwalze mit einem Antrieb  
versehen ist.
- 15 32. Maschine nach einem Ansprüche 1 bis 30,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass insbesondere bei einer Trennung der Bespannungen bzw. Filze (50)  
einer jeweiligen doppelt befiltzten Schuhpresse (42) in Bahnlaufrichtung (L)  
nach dem jeweiligen Schuhpressnip mittels eines Trennsaugers eine nach  
der ersten auf die Transferstrecke folgenden Leitwalze in der unteren Filz-  
20 schlaufe einer jeweiligen doppelt befiltzten Schuhpresse (42) vorgesehene,  
in Filzlaufrichtung vor einem Rohrsauger angeordnete Leitwalze mit einem  
Antrieb versehen ist.
- 25 33. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass eine jeweilige zur Trennung der Bespannungen bzw. Filze (50) einer  
doppelt befiltzten Schuhpresse (42) in Bahnlaufrichtung (L) nach einem je-  
weiligen Schuhpressnip vorgesehene Saugfilzleitwalze (52) zumindest zwei  
Saugzonen aufweist, von denen zumindest eine als Hochvakuumzone aus-

geführt ist, wobei sie bevorzugt drei Saugzonen aufweist, von denen zwei als Hochvakuumzonen ausgeführt sind.

- 5 34. Maschine nach Anspruch 33,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass eine jeweilige Hochvakuumzone ein Vakuum  $\geq 35$  kPa, insbesondere  $\geq 45$  kPa und vorzugsweise  $\geq 50$  kPa besitzt.
- 10 35. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass eine der nach dem einfach befilzten Schuhpressnip einer jeweiligen einfach befilzten Schuhpresse (44) in deren Transferbandschlaufe vorgesehenen Leitwalzen mit einem Antrieb versehen ist.
- 15 36. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass in der Transferbandschlaufe einer jeweiligen einfach befilzten Schuh-  
20 presse (44) unmittelbar nach deren einfach befilztem Schuhpressnip zwei Auslaufwalzen vorgesehen sind, an denen in Transferbandlaufrichtung betrachtet zunächst ein Hochleistungsaggregat und anschließend zumindest ein Transferbandschaber angeordnet sind, wobei das Hochleistungsaggregat und der wenigstens eine Schaber bevorzugt jeweils gegenüber einer Walze angeordnet sind.
- 25 37. Verwendung einer Maschine (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche zur Herstellung von mittelschweren bis schweren Verpackungspapieren und/oder Karton mit einem Flächengewicht von  $80 \text{ g/m}^2$  bis  $500 \text{ g/m}^2$  bei Bahnlaufgeschwindigkeiten  $> 1000 \text{ m/min}$ .

Fig.1

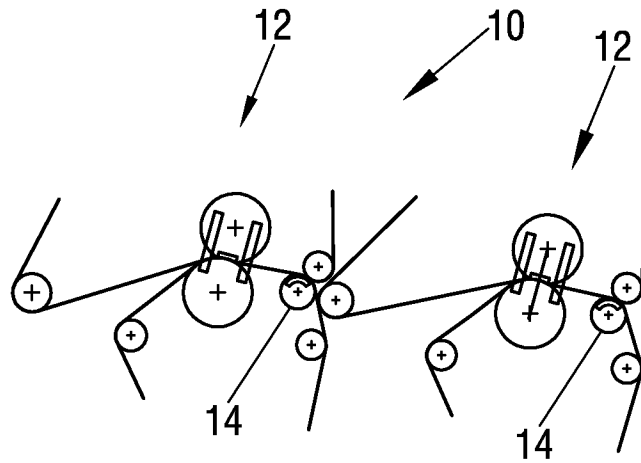


Fig.2

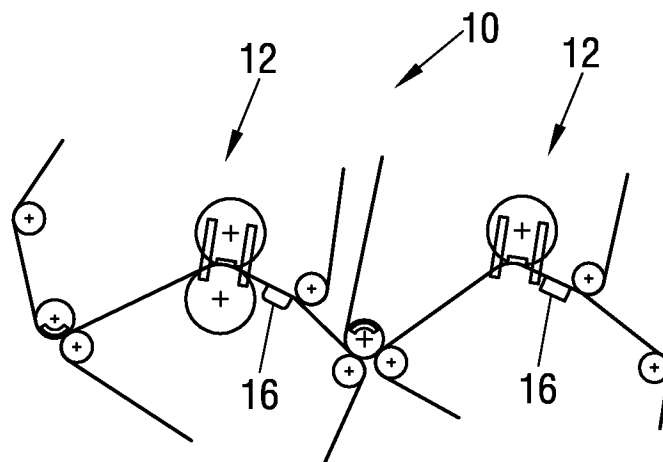
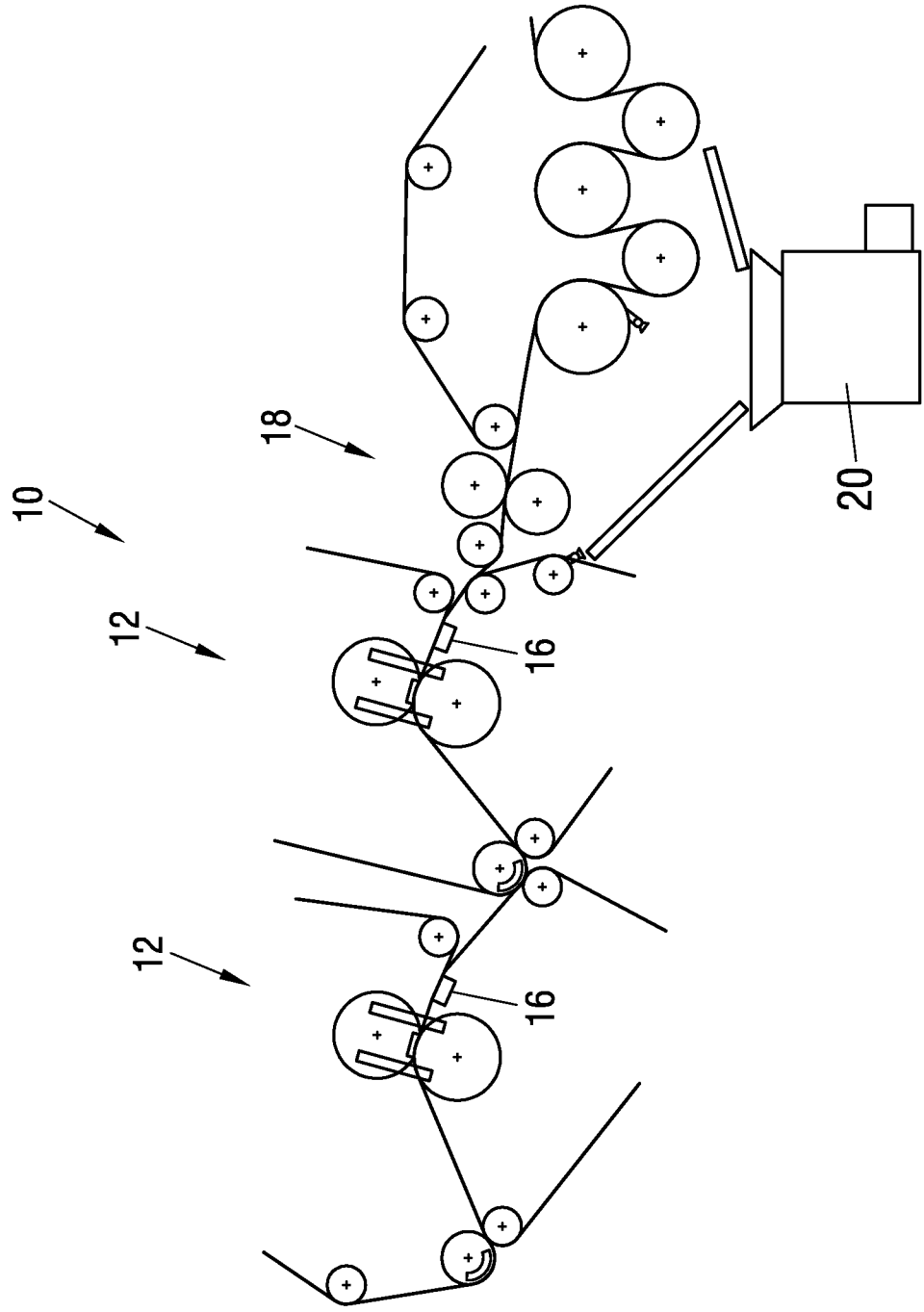


Fig.3



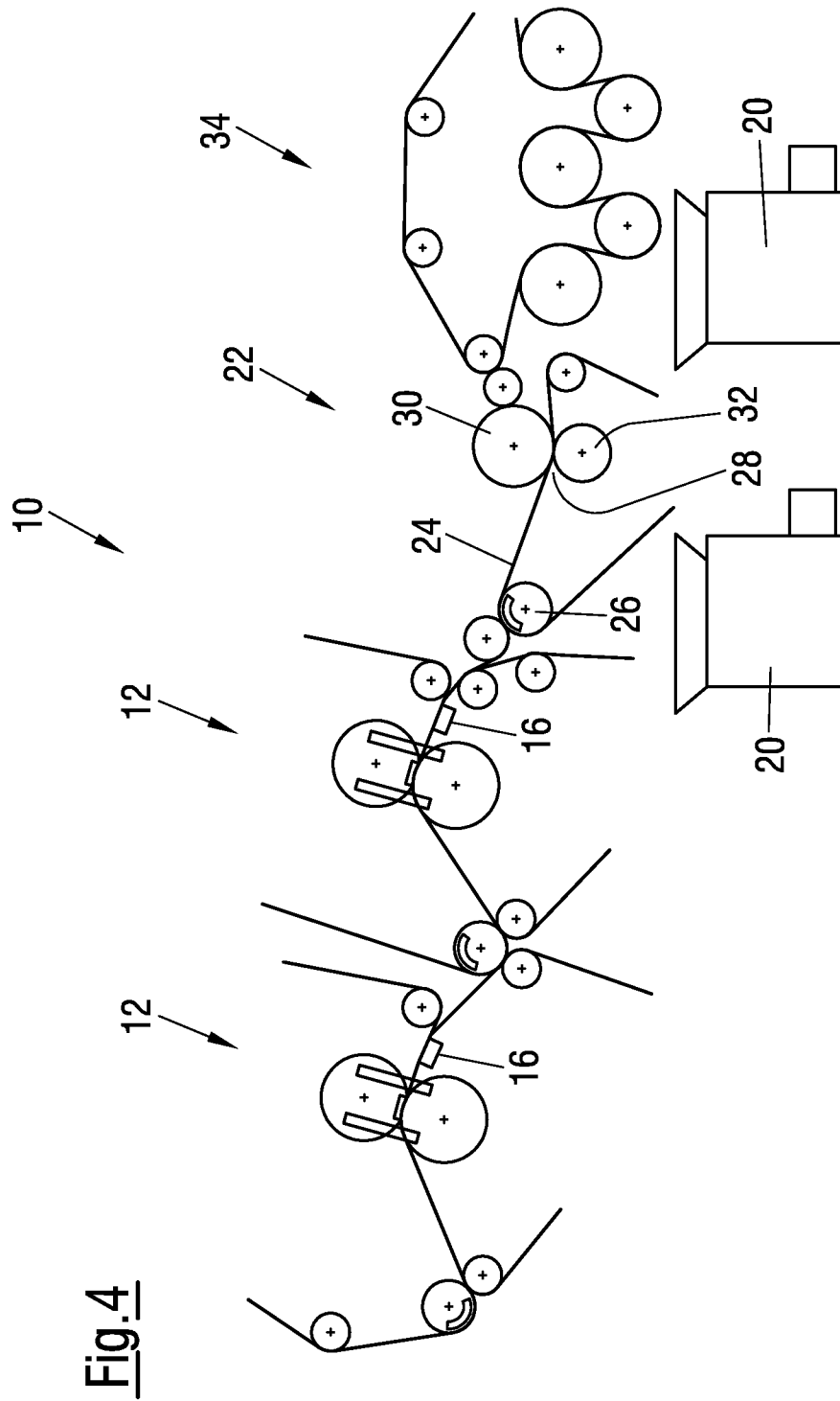


Fig. 4



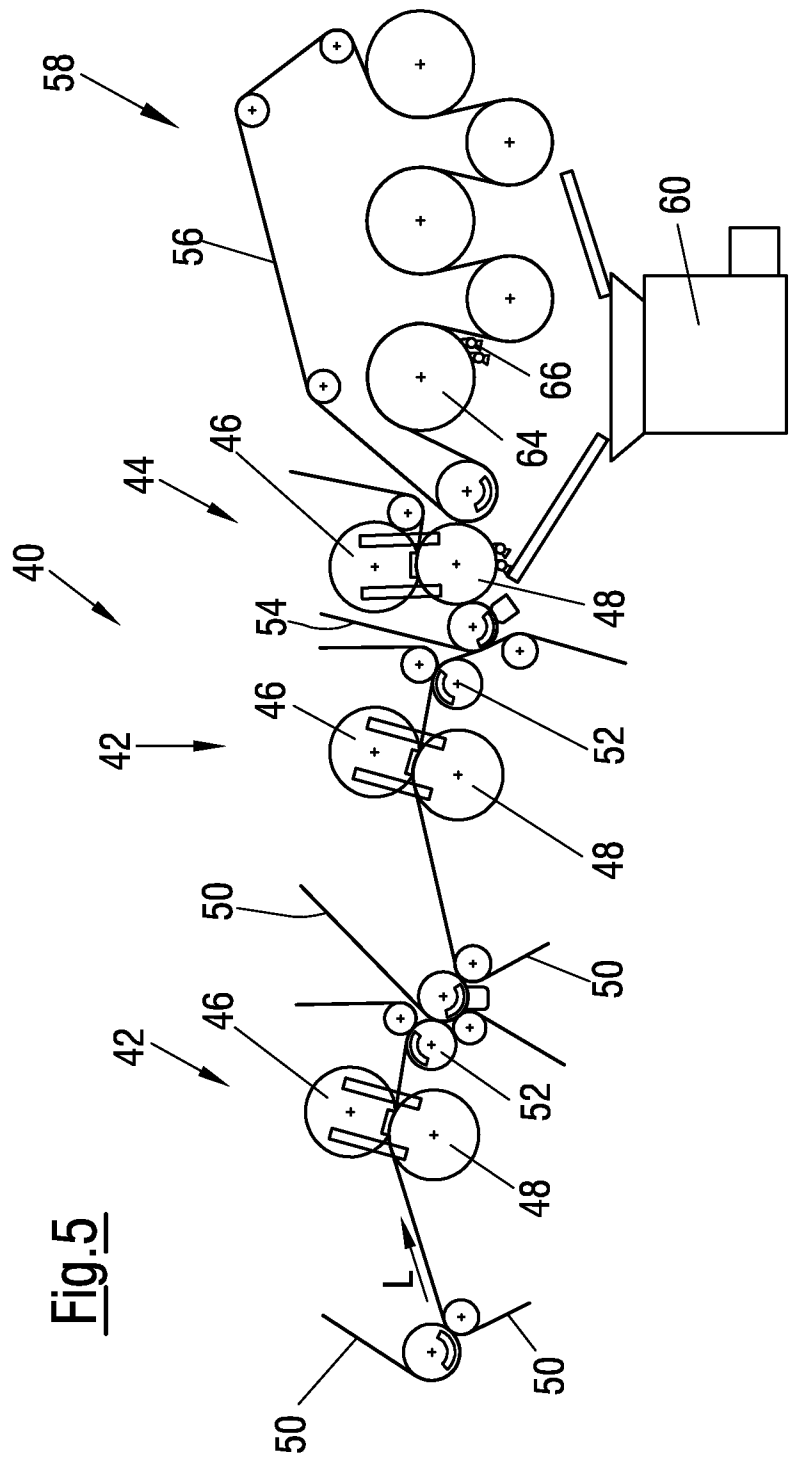


Fig. 5

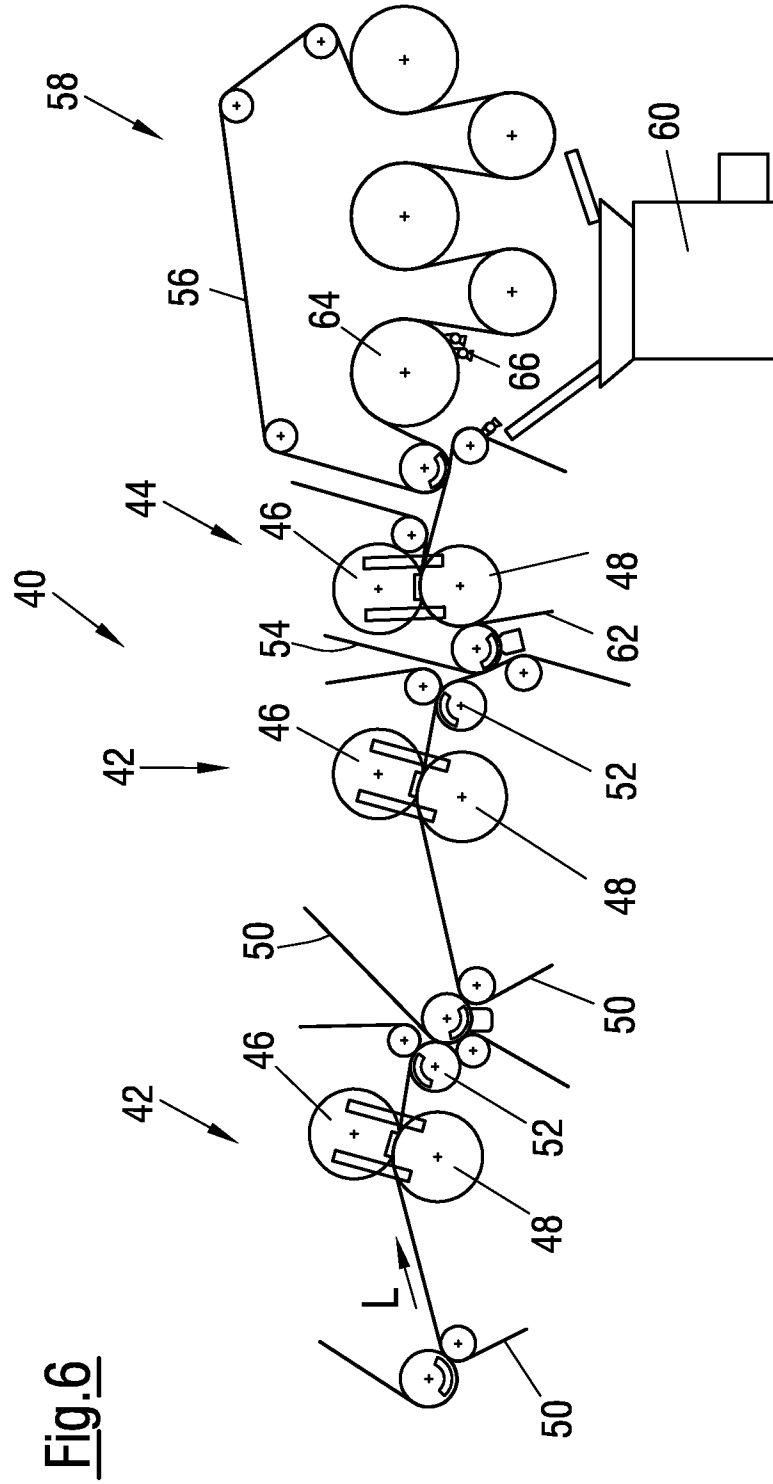


Fig.6

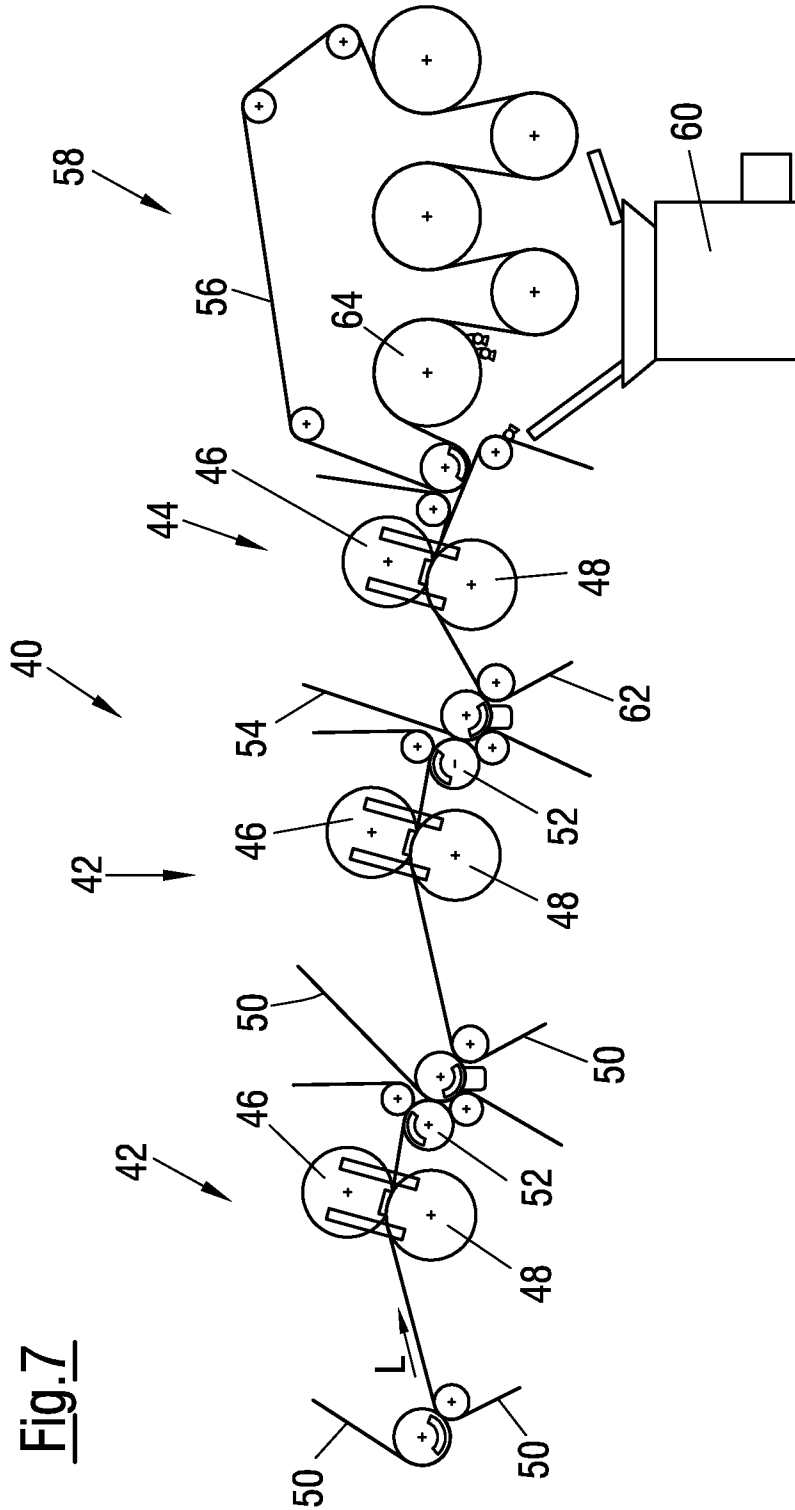


Fig. 7

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/EP2020/064662**

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> <i>D21F 3/04</i> (2006.01)  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>  Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) D21F  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		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 102010031320 A1 (VOITH PATENT GMBH [DE]) 19 January 2012 (2012-01-19) paragraphs [0003], [0015], [0016], [0027], [0036] - [0040]; figure 2	1-37
X	EP 1375740 A1 (VOITH PAPER PATENT GMBH [DE]) 02 January 2004 (2004-01-02) paragraphs [0021] - [0040]; figures	1,2,4-9,18,20,37
X A	DE 20117558 U1 (VOITH PAPER PATENT GMBH [DE]) 18 April 2002 (2002-04-18) paragraphs [0018] - [0025], [0029], [0077]; figures	1,2,4,37 3,5-36
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search <b>17 August 2020</b>		Date of mailing of the international search report <b>26 August 2020</b>
Name and mailing address of the ISA/EP <b>European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands</b> Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer <b>Pregetter, Mario</b>  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No. <b>PCT/EP2020/064662</b>
---

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
DE 102010031320 A1	19 January 2012	DE 102010031320 A1	19 January 2012
		WO 2012007297 A1	19 January 2012
EP 1375740 A1	02 January 2004	DE 10226825 A1	24 December 2003
		EP 1375740 A1	02 January 2004
DE 20117558 U1	18 April 2002	DE 10137527 A1	13 February 2003
		DE 20117558 U1	18 April 2002

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. D21F3/04  
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
 D21F

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.
X	DE 10 2010 031320 A1 (VOITH PATENT GMBH [DE]) 19. Januar 2012 (2012-01-19) Absätze [0003], [0015], [0016], [0027], [0036] - [0040]; Abbildung 2 -----	1-37
X	EP 1 375 740 A1 (VOITH PAPER PATENT GMBH [DE]) 2. Januar 2004 (2004-01-02) Absätze [0021] - [0040]; Abbildungen -----	1,2,4-9, 18,20,37
X	DE 201 17 558 U1 (VOITH PAPER PATENT GMBH [DE]) 18. April 2002 (2002-04-18) Absätze [0018] - [0025], [0029], [0077]; Abbildungen -----	1,2,4,37
A		3,5-36



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

17. August 2020

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

26/08/2020

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

Pregetter, Mario

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2020/064662

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102010031320 A1	19-01-2012	DE 102010031320 A1	19-01-2012
		WO 2012007297 A1	19-01-2012
-----			
EP 1375740 A1	02-01-2004	DE 10226825 A1	24-12-2003
		EP 1375740 A1	02-01-2004
-----			
DE 20117558 U1	18-04-2002	DE 10137527 A1	13-02-2003
		DE 20117558 U1	18-04-2002
-----			