

(19)



(11)

**EP 3 224 409 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

**18.08.2021 Patentblatt 2021/33**

(21) Anmeldenummer: **15797057.5**

(22) Anmeldetag: **16.11.2015**

(51) Int Cl.:

**D21D 1/20** (2006.01)

**D21F 3/04** (2006.01)

**D21F 9/00** (2006.01)

**D21F 11/02** (2006.01)

**D21H 27/10** (2006.01)

**D21F 1/20** (2006.01)

**D21F 5/04** (2006.01)

**D21F 9/02** (2006.01)

**D21H 11/00** (2006.01)

(86) Internationale Anmeldenummer:

**PCT/EP2015/076650**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

**WO 2016/083170 (02.06.2016 Gazette 2016/22)**

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG VON VERPACKUNGSPAPIER**

METHOD AND DEVICE FOR PRODUCING PACKAGING PAPER

PROCÉDÉ ET DISPOSITIF DE FABRICATION DE PAPIER D'EMBALLAGE

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO  
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **28.11.2014 DE 102014224358**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**04.10.2017 Patentblatt 2017/40**

(73) Patentinhaber: **Voith Patent GmbH  
89522 Heidenheim (DE)**

(72) Erfinder: **ZITTLow, Jacob  
89522 Heidenheim (DE)**

(74) Vertreter: **Voith Patent GmbH - Patentabteilung  
St. Pöltener Straße 43  
89522 Heidenheim (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

**EP-A1- 1 798 331 WO-A1-99/02772**

**DE-A1- 10 056 138 DE-A1-102010 029 580**

**DE-U1- 29 518 848 GB-A- 934 757**

- **Graeme Rodden: "PPI (PULP & PAPER INTERNATIONAL) MAGAZINE: Stretching the limits", Pulp & Paper International, 1. Oktober 2004 (2004-10-01), XP55245774, Gefunden im Internet:  
URL:<http://www.risiinfo.com/magazines/pulpandpaper/magazine/international/October/2004/11544.html> [gefunden am 2016-01-28]**

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

**EP 3 224 409 B1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zur Herstellung von Verpackungspapier, insbesondere Sackkraftpapier.

**[0002]** Sackpapier, auch Sackkraftpapier genannt, wird aus Zellstofffasern und überwiegend aus Langfaserzellstoff hergestellt, da dieser eine hohe Festigkeit und eine hohe Porosität des Papiers mit sich bringt. Aus Sackpapier werden Säcke .B. für die Verpackung von Zement und von pulverförmigen Produkten gefertigt. Zu den wesentlichen Eigenschaften des Sackpapiers gehören eine hohe Festigkeit bei ausreichender Dehnung, eine hohe Porosität sowie eine ausreichende Steifigkeit. Solche Eigenschaften sind nur hinsichtlich der Belastung der Säcke beim Transport entscheidend, sondern auch im Hinblick auf die Belastung der Säcke beim Befüllen erforderlich. Durch eine entsprechende Porosität wird sichergestellt, dass bei einem raschen Befüllen der Säcke genügend Luft durch das Sackpapier hindurch entweichen kann, um zu verhindern, dass die Säcke platzen und durch das Abströmen von Luft durch die Befüllöffnung zu viel Staub oder dergleichen entweicht. Zunehmend wird auch gefordert, dass eine Seite der Papierbahn, die die spätere Außenseite des Sackes bildet, bedruckbar ist, was eine höhere Glätte der betreffenden Seite voraussetzt.

**[0003]** Im Dokument DE102010029580 A1 ist eine Maschine zur Herstellung einer gestauchten oder ungestauchten Sackpapierbahn beschrieben. Die Maschine weist einen Stoffauflauf, eine Siebpartie, eine Pressenpartie, eine Trockenpartie, ein Glättwerk und eine Aufrollereinheit auf. Die Pressenpartie besteht aus nur einem einzigen Pressnip, der als Schuhpressnip ausgeführt ist.

**[0004]** Das Dokument WO1999/02772 A1 beschreibt ein Verfahren zur Herstellung von Kraftpapier. Dabei wird in der Stoffaufbereitung der Stoff einer Hochkonsistenz- und einer Niederkonsistenzmahlung unterzogen.

**[0005]** Im Magazin Pulp & Paper International, 1. Oktober 2004, wurde der Artikel "Stretching the Limits" veröffentlicht. Es werden verschiedene Parameter zur Herstellung eines Sackkraftpapiers beschrieben. Unter anderem wird der Einsatz einer "Clupac-Einheit" zur mikro-Kreppung von Sackkraftpapier dargelegt.

**[0006]** In der Offenlegungsschrift EP1798331 A1 ist ein Verfahren zur Dispergierung von Papierfaserstoffen beschrieben. Das Verfahren dient zur Dispergierung eines Papierfaserstoffes, bei dem vor der Dispergierung mit Hilfe einer Fraktioniervorrichtung eine Grobfraction und eine Feinfraction gebildet wird. Dabei wird die Fraktionierung so durchgeführt, dass in der Grobfraction möglichst alle Fasern und in der Feinfraction möglichst nur die Feinstoffe enthalten sind. Durch das Verfahren wird die z. B. in einem Disperger durchgeführte Dispergierung effektiver und ökonomischer. Auch das Gesamtverfahren kann insgesamt weniger aufwändig gestaltet werden.

**[0007]** Das Dokument DE29518848 U1 betrifft eine

Pressenpartie einer Papiermaschine mit geschlossener Bahnführung, mit wenigstens einem Pressspalt und einem Transferspalt, in dem die Papierbahn von einer ersten Walze auf eine zweite Walze uebergeben wird, wobei die Papierbahn auf einem Band mit wenig wasseraufnehmender Oberfläche ueber die erste Walze gefuehrt ist, und wobei die Papierbahn mit der zweiten Walze in Kontakt steht.

**[0008]** Im Dokument DE10056138 A1 ist ein Verfahren zur Erhöhung der Stabilität der Bahnränder von Papier-, Karton-, Tissue- oder anderen Faserstoffbahnen in einer Pressenpartie zur Entwässerung derselben beschrieben. Davon ausgehend soll die Stabilität der Bahnränder ohne eine wesentliche negative Beeinflussung der Qualität der fertigen Faserstoffbahn dadurch erhöht werden, dass der Trockengehalt der Bahnränder in und/oder vor der Pressenpartie über den Trockengehalt des mittleren Bereiches der Faserstoffbahn angehoben wird.

**[0009]** Das Dokument GB934757 A bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Trocknung einer Papierbahn. Als Trocknungsvorrichtung ist der Aufbau einer Prallströmungstrocknungshaube und deren Anwendung in einer Trockenpartie einer Papiermaschine beschrieben.

**[0010]** Bei den Sackkraftpapiersorten handelt es sich um ein Nischenprodukt im Bereich der Verpackungspapiere. Ungebleichte Sorten werden mit bestehenden Maschinen auf der Basis mehrerer unterschiedlicher Maschinenkonzepte produziert. Dabei werden dehnbare Sackkraftpapier-Sorten auch bereits unter Verwendung einer sogenannten "Extensible Unit", beispielsweise bekannt als Clupac-Einheit, als Staucheinrichtung mit einem elastischen Band hergestellt, durch die noch feuchte Faserstoffbahn gekreppt wird, um deren Dehnungseigenschaften in Bahnlaufrichtung zu verbessern.

**[0011]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zur Herstellung von Verpackungspapier, insbesondere Sackkraftpapier, anzugeben, mit denen unter Aufrechterhaltung einer hohen Qualität des erzeugten Verpackungspapiers die Investitions- und Betriebskosten insgesamt minimiert werden.

**[0012]** Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch ein Verfahren zur Herstellung von Verpackungspapier, insbesondere Sackkraftpapier, bei dem in einer Stoffaufbereitung eine Faserstoffsuspension vor einer Hochkonsistenzmahlung auf eine Feststoffkonzentration im Bereich von etwa 30 % bis etwa 35 % eingedickt wird und die Hochkonsistenzmahlung bei einer Feststoffkonzentration im Bereich von etwa 30 % bis etwa 35 % durchgeführt wird, die Faserstoffbahn nach der Hochkonsistenzmahlung einer Niedrigkonsistenzmahlung bei einer Feststoffkonzentration im Bereich von etwa 1 % bis etwa 3 % unterzogen wird, die Faserstoffsuspension mittels eines Stoffauflaufs mit einer Stoffdichte < 0,5 %, insbesondere mit einer Stoffdichte im Bereich von etwa 0,15 % bis etwa 0,25 %, zur Entwässerung und Bildung einer Faserstoffbahn auf das Langsieb eines Langsiebformers oder eines Hybridformers aufgebracht wird, das Lang-

sieb insbesondere im initialen Blattbildungsbereich zu Schüttelbewegungen angeregt wird, und die gebildete Faserstoffbahn in einer Presspartie weiter entwässert und in einer Trockenpartie getrocknet wird. Die Trockenpartie eine Vortrockenpartie und eine Nachtrockenpartie umfasst, und die Vortrockenpartie bevorzugt mehrere Trockengruppen enthält und die Vortrockenpartie maximal zwei einreihige Trockengruppen umfasst und die Vortrockenpartie maximal drei zweireihige Trockengruppen mit insbesondere jeweils maximal acht Trockenzylindern umfasst, getrocknet wird. Dabei wird zumindest einem Trockenzylinder der Nachtrockenpartie eine Impingement-Trocknungseinheit zugeordnet und zwischen der Vortrockenpartie und der Nachtrockenpartie eine mit einem elastischen Band ausgeführte Staueinrichtung angeordnet wird, um die Faserstoffbahn in Bahnlaufrichtung zu stauchen.

**[0013]** Dabei erfolgt das Eindicken der Faserstoffbahn bevorzugt mittels einer Schneckenpresse oder mittels einer Doppelsiebpresse.

**[0014]** Ein Hybridformer weist ein Langsieb auf, auf dem die Faserstoffbahn im Anfangsbereich lediglich nach einer Seite entwässert wird. Nach dem Anfangsbereich wird die Faserstoffbahn zwischen einem zweiten Entwässerungssieb und dem Langsieb liegend nach beiden Seiten entwässert. Hybridformer sind bei höheren Geschwindigkeiten der Papiermaschine vorteilhaft. Die Entwässerungsleistung wird dadurch erhöht, ohne die Qualität der produzierten Faserstoffbahn zu beeinträchtigen.

**[0015]** Mit dem Eindicken wird die in der Faserstoffbahn enthaltene Wassermenge reduziert, wodurch sich entsprechend eine höhere Stoffdichte der Faserstoffsuspension ergibt, die die prozentual in der Faserstoffsuspension noch enthaltene trockene Stoffmenge angibt. Durch die Hochkonsistenzmahlung bei einer Feststoffkonzentration im angegebenen Bereich wird die Festigkeit der später gebildeten verpackungspapierbahn erhöht. Indem das Langsieb des Langsiebformers bzw. Hybridformers zu Schüttelbewegungen angeregt wird, wird die Blattbildung positiv beeinflusst, was eine höhere Festigkeit in der Verpackungspapierbahn mit sich bringt. Bei dem Langsieb des Langsiebformers bzw. Hybridformers handelt es sich um ein endloses umlaufendes Langsieband. Dabei können insbesondere innerhalb der Schlaufe dieses Langsiebes Entwässerungselemente vorgesehen sein.

**[0016]** Die Siebpartie kann mit einer Siebsaugwalze oder auch ohne eine solche Siebsaugwalze ausgeführt sein. Dabei kann das Langsieb des Langsiebformers bzw. Hybridformers insbesondere am Ende des Blattbildungsbereichs um eine Walze geführt sein, die je nachdem als Siebsaugwalze oder als geschlossene Walze vorgesehen ist.

**[0017]** Bevorzugt wird das Langsieb im initialen Blattbildungsbereich um eine Brustwalze geführt und zur Schüttelung des Langsiebs die Brustwalze mittels einer Schütteleinrichtung beaufschlagt. Dabei kann die Brust-

walze insbesondere in Achsrichtung hin- und herbewegt werden, womit das Langsieb quer zur Bahnlaufrichtung verlagert wird.

**[0018]** Die Schüttelung des Langsiebs erfolgt bevorzugt mit einer Intensität  $\geq 3000$ , insbesondere  $\geq 4000$ , wobei die Intensität definiert ist durch  $f^2 \cdot H(\text{mm}) / v(\text{m/min})$ , mit  $f$  = Anregungsfrequenz,  $H$  = Hub,  $v$  = Bahnlaufgeschwindigkeit.

**[0019]** Die aus der Pressenpartie austretende Faserstoffbahn weist bevorzugt einen Trockengehalt im Bereich von 35 % bis 45 % und vorzugsweise einen Trockengehalt im Bereich von 40 % auf.

**[0020]** Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die Faserstoffbahn in der Pressenpartie nur durch einen einzigen Pressnip hindurchgeführt, der durch einen in Bahnlaufrichtung verlängerten, insbesondere als Schuhpressnip vorgesehenen doppelt befilzten Pressnip gebildet ist. Bei der betreffenden Presseinheit kann es sich somit um eine sogenannte SingleNipcoFlex-Presse handeln.

**[0021]** Indem die Faserstoffbahn in der Pressenpartie nur durch einen einzigen Pressnip geführt wird, wird sie bei der Entwässerung nicht mehr so stark verdichtet. Damit kann die Porosität des Verpackungspapiers bzw. Sackkraftpapiers auf einem hohen Niveau gehalten werden. Ein betreffender Schuhpressnip kann insbesondere zwischen einer Schuhpresswalze und einer Gegenwalze gebildet sein, wobei die Schuhpresswalze einen flexiblen Walzenmantel besitzt, der über einen Pressschuh geführt ist. Die Faserstoffbahn wird zwischen den beiden Filzen liegend durch den verlängerten Pressnip geführt. Bei den Filzen handelt es sich um endlose umlaufende Filzbänder.

**[0022]** Gemäß einer alternativen vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die Faserstoffbahn in der Pressenpartie nur durch zwei hintereinander angeordnete Pressnips hindurchgeführt, die jeweils durch einen in Bahnlaufrichtung verlängerten, insbesondere als Schuhpressnip vorgesehenen Pressnip gebildet sind, wobei der in Bahnlaufrichtung zweite Pressnip insbesondere einfach befilzt und mit einem Transferband versehen ist. Der erste Pressnip kann insbesondere doppelt befilzt sein.

**[0023]** Dabei handelt es sich bei den Filzen und dem Transferband um endlose umlaufende Filzbänder bzw. ein endloses umlaufendes Transferband. Das Transferband kann zumindest im Wesentlichen impermeabel und glatt ausgeführt sein. Indem die Faserstoffbahn mit einem solchen Transferband durch den zweiten Pressnip geführt wird, erhält die Faserstoffbahn eine glattere Seite, womit das fertige Verpackungspapier bzw. Sackkraftpapier besser bedruckbar ist.

**[0024]** Es ist jedoch insbesondere auch eine solche Ausgestaltung des Verfahrens denkbar, bei der die Faserstoffbahn in der Pressenpartie nur durch eine sogenannte DuoCentriNipcoFlex-Presse mit drei aufeinanderfolgenden Pressnips hindurchgeführt wird. Bei der DuoCentriNipcoFlex-Presse handelt es sich um eine

kompakte Drei-Nip-Presse, bei der die Unterseite der Faserstoffbahn nur in Bahnlaufrichtung betrachtet ersten Pressnip mit einem Filz in Kontakt kommt, während in den beiden darauffolgenden Pressnips nur die Oberseite der Faserstoffbahn mit einem Filz in Kontakt gerät und die Unterseite der Faserstoffbahn jeweils mit einer glatten Walze in Berührung kommt. Auch mit einem solchen Pressenkonzept erhält man wieder eine einseitig glatte Papierbahn. Eine auf diese Weise ausgeführte Pressenpartie ist somit ebenso wie eine Pressenpartie mit nur zwei hintereinander angeordneten Pressnips und einem durch den zweiten Pressnip geführten Transferband in besonderer Weise zur Herstellung von insbesondere gebleichten, zu bedruckenden Sackkraftpapier-Sorten geeignet.

**[0025]** Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Herstellung von Verpackungspapier, insbesondere Sackkraftpapier, umfasst entsprechend eine Stoffaufbereitung, die eine Eindickeeinrichtung aufweist, um eine Faserstoffsuspension auf eine Feststoffkonzentration im Bereich von etwa 30 % bis etwa 35 % einzudicken, sowie Refiner enthält, um die Faserstoffsuspension nach dem Eindicken einer Hochkonsistenzmahlung bei einer Feststoffkonzentration im Bereich von etwa 30 % bis etwa 35 % sowie nach der Hochkonsistenzmahlung einer Niedrigkonsistenzmahlung bei einer Feststoffkonzentration im Bereich von etwa 1 % bis etwa 3 % zu unterziehen, eine Siebpartie zur Entwässerung der Faserstoffsuspension und zur Bildung einer Faserstoffbahn, die einen Langsiebformer oder Hybridformer umfasst, auf dessen Langsieb die Faserstoffsuspension durch einen Stoffauflauf mit einer Stoffdichte  $< 0,5$  %, insbesondere mit einer Stoffdichte im Bereich von etwa 0,15 % bis etwa 0,25 %, aufbringbar ist, eine Schütteleinrichtung, durch die das Langsieb insbesondere im initialen Blattbildungsbereich zu Schüttelbewegungen anregbar ist, eine Pressenpartie zur weiteren Entwässerung der Faserstoffbahn sowie eine Trockenpartie zur Trocknung der Faserstoffbahn. Die Trockenpartie umfasst eine Vortrockenpartie und eine Nachtrockenpartie, und wobei die Vortrockenpartie bevorzugt mehrere Trockengruppen enthält und die Vortrockenpartie maximal zwei einreihige Trockengruppen umfasst und die Vortrockenpartie maximal drei zweireihige Trockengruppen mit insbesondere jeweils maximal acht Trockenzylindern umfasst. Zumindest einem Trockenzylinder der Nachtrockenpartie eine Impingement-Trocknungseinheit zugeordnet ist und zwischen der Vortrockenpartie und der Nachtrockenpartie eine mit einem elastischen Band ausgeführte Staucheinrichtung angeordnet ist, um die Faserstoffbahn in Bahnlaufrichtung zu stauchen.

**[0026]** Dabei umfasst die Eindickeeinrichtung bevorzugt eine Schneckenpresse oder eine Doppelsiebpresse.

**[0027]** Die Siebpartie kann mit einer Siebsaugwalze oder auch ohne eine solche Siebsaugwalze ausgeführt sein. Dabei kann das Langsieb des Langsiebformers bzw. Hybridformers insbesondere am Ende des Blattbil-

dungsbereichs um eine Walze geführt sein, die je nachdem als Siebsaugwalze oder als geschlossene Walze vorgesehen ist.

**[0028]** Bevorzugt ist zur Schüttelung des Langsiebs eine Schütteleinrichtung vorgesehen, durch die eine Brustwalze beaufschlagbar ist, um die das Langsieb im initialen Blattbildungsbereich geführt ist.

**[0029]** Bevorzugt ist die Schütteleinrichtung zur Schüttelung des Langsiebs mit einer Intensität  $\geq 3000$ , insbesondere  $\geq 4000$ , ausgeführt, wobei die Intensität definiert ist durch  $f^2 \cdot H(\text{mm}) / v(\text{m/min})$ , mit  $f$  = Anregungsfrequenz,  $H$  = Hub,  $v$  = Bahnlaufgeschwindigkeit.

**[0030]** Bevorzugt ist die Vorrichtung so ausgeführt, dass die aus der Pressenpartie austretende Faserstoffbahn einen Trockengehalt im Bereich von 35 % bis 45 % und vorzugsweise einen Trockengehalt im Bereich von 40 % aufweist.

**[0031]** Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung weist die Pressenpartie nur einen einzigen Pressnip auf, der durch einen in Bahnlaufrichtung verlängerten, insbesondere als Schuhpressnip vorgesehenen, doppelt befilzten Pressnip gebildet ist. Dabei ist der verlängerte Pressnip bevorzugt zur Erzeugung von Pressimpulsen  $> 55 \text{ kPa} \cdot \text{s}$  ausgeführt. Die Faserstoffbahn und der untere Filz können nach dem doppelt befilzten verlängerten Pressnip insbesondere mittels eines Trennsaugers von dem oberen Filz getrennt werden, wobei die Faserstoffbahn durch den unteren Filz weitergeführt wird.

**[0032]** Gemäß einer alternativen vorteilhaften Ausführungsform weist die Pressenpartie nur zwei hintereinander angeordnete Pressnips auf, die jeweils durch einen in Bahnlaufrichtung verlängerten, insbesondere als Schuhpressnip vorgesehenen Pressnip gebildet sind, wobei der in Bahnlaufrichtung betrachtete zweite Pressnip insbesondere einfach befilzt und mit einem Transferband versehen ist. Der in Bahnlaufrichtung betrachtete erste Pressnip ist bevorzugt doppelt befilzt.

**[0033]** Gemäß einer weiteren alternativen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung weist die Pressenpartie nur eine DuoCentriNipcoFlex-Presse mit drei aufeinanderfolgenden Pressnips auf.

**[0034]** Der Stoffauflauf ist bevorzugt mit einer Verdünnungswasserregelung ausgerüstet.

**[0035]** Mit einer solchen Verdünnungswasserregelung wird insbesondere die Möglichkeit geschaffen, den Durchsatz, die Feststoffdichte und somit das Flächengewicht und die Faserorientierung sektional über die Breite der Faserstoffbahn in Zonen zu regeln. Das Flächengewichtsquersprofil der Faserstoffbahn kann dadurch geregelt werden, dass an zu schweren Stellen im oder vor dem Stoffauflauf mehr Wasser in die entsprechende Zone zugeführt wird und somit die Stoffdichte in der Faserstoffsuspension in dieser Zone reduziert wird. Bei zu leichten Stellen erfolgt die Regelung in umgekehrter Weise. Mit einem entsprechend verbesserten Flächengewichtsquersprofil der Faserstoffbahn werden eine gleichmäßigere Porosität, Festigkeit und Dehnfähigkeit des

Sackkraftpapiers über die Breite der Papierbahn erreicht.

**[0036]** Von Vorteil ist insbesondere auch, wenn ein jeweiliger in Bahnlaufrichtung verlängerter Pressnip eine Länge > 220 mm, insbesondere > 270 mm, aufweist.

**[0037]** Mit einem entsprechend langen Pressnip ergibt sich ein höherer Trockengehalt der Faserstoffbahn.

**[0038]** Die Trockenpartie umfasst eine Vortrockenpartie und eine Nachtrockenpartie. Dabei enthält die Vortrockenpartie bevorzugt mehrere insbesondere kurze Trockengruppen.

**[0039]** Die Vortrockenpartie umfasst maximal zwei einreihige Trockengruppen.

**[0040]** Die Vortrockenpartie umfasst maximal drei zweireihige Trockengruppen mit insbesondere jeweils maximal acht Trockenzylindern.

Gemäß einer bevorzugten praktischen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung umfasst die Vortrockenpartie wenigstens einen Düsenfeuchter zur Feuchtequerprofilierung. Ein solcher Düsenfeuchter ist insbesondere dann bevorzugt, wenn die Pressenpartie mit nur einem in Bahnlaufrichtung verlängerten Pressnip bzw. Schuhpressnip versehen ist. Grundsätzlich ist der Einsatz eines solchen Düsenfeuchters jedoch auch in Zusammenhang mit den anderen Pressenkonzepten denkbar. Die Trockenpartie umfasst eine insbesondere als sogenannte "Extensible Unit" mit einem elastischen Band ausgeführte Staucheinrichtung, um die Faserstoffbahn in Bahnlaufrichtung zu stauchen. Dabei weist die Faserstoffbahn vor der Staucheinrichtung bevorzugt einen Trockengehalt im Bereich von etwa 62 % bis etwa 68 % auf.

**[0041]** Die Faserstoffbahn wird durch das Zusammenziehen des entlasteten elastischen Bandes der Staucheinrichtung ("Extensible Unit") in Bahnlaufrichtung gestaucht, womit sich ein Krepp-Effekt einstellt. Hierbei ergibt sich in der Regel über der Staucheinrichtung ein negativer Zug. Bevorzugt ist die Faserstoffbahn mittels der Staucheinrichtung mit einem negativen Zug beaufschlagbar, der durch eine Geschwindigkeitsdifferenz in einem Bereich von etwa -1 % bis etwa -5 % definiert ist. Ein negativer Zug von etwa -3 % ist beispielsweise bei "SemiExtensible"-Sorten, d.h. bei Sorten mittlerer Dehnbarkeit von Vorteil. Demgegenüber ist bei "Extensible"-Sorten, d.h. bei Sorten höherer Dehnbarkeit, ein negativer Zug bis zu -5 % denkbar.

**[0042]** Das flexible Band der Staucheinrichtung ("Extensible Unit") ist zweckmäßigerweise auf der nicht glatten Oberseite der Faserstoffbahn positioniert, um deren glatte Seite nicht zu zerstören. Im Fall einer Pressenpartie mit einer DuoCentriNipcoFlex-Pressenpartie ist die Unterseite der Faserstoffbahn glatt. Bei einer Presseinheit mit nur einem verlängerten Pressnip sind beide Seiten der Faserstoffbahn im Wesentlichen gleich glatt. Dennoch kann auch in diesem Fall das flexible Band einer Staucheinrichtung ("Extensible Unit") gegebenenfalls auf der Oberseite der Faserstoffbahn positioniert werden, um eine gute Runability oder Maschinengängigkeit zu gewährleisten und die Ausführung möglichst einfach zu halten.

**[0043]** Zumindest einem Trockenzylinder der Nachtrockenpartie ist eine Impingement-Trocknungseinheit zugeordnet. Eine Impingement-Trocknung basiert auf einer Wärmeübertragung durch Konvektion infolge des Aufpralls ("impingement") von Luftstrahlen auf die Faserstoffbahn.

**[0044]** Dabei ist eine jeweilige Impingement-Trocknungseinheit direkt über der unbefilzten Faserstoffbahn positioniert, damit die Faserstoffbahn unbehindert durch einen Filz frei schrumpfen kann. In einer zweireihigen Trockengruppe kann eine entsprechende Impingement- oder Prallströmungstrocknung insbesondere über die oben liegenden Trockenzylinder erfolgen. Grundsätzlich können solche Impingement-Trocknungseinheiten jedoch sowohl an oben liegenden als auch an unten liegenden Trockenzylindern positioniert sein.

**[0045]** Der Trockenpartie bzw. Nachtrockenpartie ist zweckmäßigerweise ein Aufroller nachgeordnet, wobei die Faserstoffbahn durch diesen Aufroller bevorzugt bei einem Trockengehalt im Bereich von etwa 92 % bis etwa 94 % aufrollbar ist.

**[0046]** Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert; in dieser zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer beispielhaften Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Herstellung von Verpackungspapier, insbesondere Sackkraftpapier, und

Fig. 2 eine detailliertere schematische Darstellung der Pressenpartie der Vorrichtung gemäß Fig. 1.

**[0047]** Die Fig. 1 und 2 zeigen in schematischer Darstellung eine beispielhafte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 10 zur Herstellung von Verpackungspapier, insbesondere Sackkraftpapier.

**[0048]** Die Vorrichtung umfasst eine Stoffaufbereitung 12, eine Siebpartie 14 zur Entwässerung einer Faserstoffsuspension und zur Bildung einer Faserstoffbahn, eine Pressenpartie 16 zur weiteren Entwässerung der Faserstoffbahn sowie eine Trockenpartie 18 zur Trocknung der Faserstoffbahn.

**[0049]** Die Stoffaufbereitung 12 umfasst eine Eindickeneinrichtung 20, um die Faserstoffsuspension auf eine Feststoffkonzentration im Bereich von etwa 30 % bis etwa 35 % einzudicken, sowie Refiner 22, 24, um die Faserstoffsuspension nach dem Eindicken einer Hochkonsistenzmahlung sowie nach der Hochkonsistenzmahlung einer Niedrigkonsistenzmahlung bei einer Feststoffkonzentration im Bereich von etwa 1 % bis etwa 3 % zu unterziehen. Der Refiner 22 dient also einer Hochkonsistenzmahlung, während der diesem nachgeordnete Refiner 24 einer Niedrigkonsistenzmahlung dient.

**[0050]** Die Siebpartie 14 umfasst einen Langsiebformer, auf dessen Langsieb 26 die Faserstoffsuspension

durch einen Stoffauflauf 28 mit einer Stoffdichte  $< 0,5 \%$ , insbesondere mit einer Stoffdichte im Bereich von etwa  $0,15 \%$  bis etwa  $0,25 \%$ , aufbringbar ist. Grundsätzlich könnte es sich bei dem Langsieb auch um das Langsieb eines Hybridformers handeln.

**[0051]** Der Siebpartie 14 ist eine (nicht gezeigte) Schütteleinrichtung zugeordnet, durch die das Langsieb insbesondere im initialen Blattbildungsbereich zu Schüttelbewegungen anregbar ist.

**[0052]** Die Eindickeeinrichtung 20 kann, wie dargestellt, insbesondere eine Schneckenpresse umfassen. Die Eindickung kann jedoch auch mittels einer Doppelsiebpresse erfolgen.

**[0053]** Das endlose umlaufende Langsieb 26 ist im initialen Blattbildungsbereich um eine Brustwalze 30 geführt. Dabei kann zur Schüttelung des Langsiebs 26 insbesondere diese Brustwalze 30 durch die Schütteleinrichtung beaufschlagbar sein. Die Schütteleinrichtung kann insbesondere so ausgeführt sein, dass das Langsieb 26 mit einer Intensität  $\geq 3000$ , insbesondere  $\geq 4000$  geschüttelt wird, wobei die Intensität definiert ist durch  $f^2 \cdot H(\text{mm}) / v(\text{m/min})$ , mit  $f$  = Anregungsfrequenz,  $H$  = Hub,  $v$  = Bahnlaufigeschwindigkeit.

**[0054]** Die Vorrichtung 20 kann insbesondere so ausgeführt bzw. betrieben sein, dass die aus der Pressenpartie 18 austretende Faserstoffbahn einen Trockengehalt im Bereich von  $35 \%$  bis  $45 \%$  und vorzugsweise einen Trockengehalt im Bereich von  $40 \%$  aufweist.

**[0055]** Die Pressenpartie 16 weist im vorliegenden Fall nur einen einzigen Pressnip 32 (siehe Fig. 2) auf, der durch einen in Bahnaufrichtung L verlängerten, insbesondere als Schuhpressnip vorgesehenen, doppelt befilzten Pressnip gebildet ist. Dabei ist dieser Pressnip 32 zwischen zwei Presswalzen 34, 36 gebildet, von denen eine als Schuhpresswalze mit einem über einen Pressschuh geführten flexiblen Walzenmantel ausgeführt ist. Die Faserstoffbahn ist zwischen einem oberen Filz 38 und einem unteren Filz 40 liegend durch den verlängerten Pressnip 32 geführt. Bei der betreffenden Presseinheit handelt es sich somit um eine sogenannte Single-NipcoFlex-Presse. Die Presseinheit kann insbesondere zur Erzeugung von Pressimpulsen  $> 55 \text{ kPa} \cdot \text{s}$  in dem Pressnip 32 ausgeführt sein.

**[0056]** Die Faserstoffbahn und der untere Filz 40 werden nach dem doppelt befilzten verlängerten Pressnip 32 im vorliegenden Fall beispielsweise mittels eines Trennsaugers 42 von dem oberen Filz 38 getrennt, so dass die Faserstoffbahn durch den unteren Filz 40 weitergeführt wird.

**[0057]** Es ist jedoch alternativ auch eine Pressenpartie mit nur zwei hintereinander angeordneten Pressnips denkbar, die jeweils durch einen in Bahnaufrichtung verlängerten, insbesondere als Schuhpressnip vorgesehenen Pressnip gebildet sind, wobei der in Bahnaufrichtung betrachtete zweite Pressnip insbesondere einfach befilzt und mit einem Transferband versehen sein kann. Gemäß einer weiteren alternativen Ausführungsform kann die Pressenpartie 16 auch nur eine DuoCentriNip-

coFlex-Presse mit drei aufeinanderfolgenden Pressnips aufweisen.

**[0058]** Der Stoffauflauf 28 kann mit einer Verdünnungswasserregelung versehen sein.

**[0059]** Die Siebpartie 14 kann mit einer Siebsaugwalze oder auch ohne eine solche Siebsaugwalze ausgeführt sein. Dabei ist das Langsieb 26 am Ende des Blattbildungsbereichs um eine Walze 44 geführt, die je nachdem als Siebsaugwalze oder als geschlossene Walze ausgeführt sein kann. Als Siebsaugwalze kann gegebenenfalls eine Hochvakuum-Siebsaugwalze vorgesehen sein.

**[0060]** Der verlängerte Pressnip 32 der die beiden Presswalzen 34, 36 umfassenden Schuhpresseinheit kann insbesondere eine Länge  $> 220 \text{ mm}$ , vorzugsweise größer  $270 \text{ mm}$ , aufweisen.

**[0061]** Die Trockenpartie 18 umfasst eine Vortrockenpartie  $18_1$  und eine Nachtrockenpartie  $18_2$ .

**[0062]** Dabei enthält die Vortrockenpartie  $18_1$  bevorzugt mehrere, insbesondere kurze Trockenkuppen. Bevorzugt umfasst die Vortrockenpartie  $18_1$  ein oder zwei einreihige Trockengruppen und/oder eins bis drei zwei-reihige Trockengruppen mit insbesondere jeweils maximal acht Trockenzylindern 46.

**[0063]** Zudem kann die Vortrockenpartie  $18_1$  insbesondere auch wenigstens einen Düsenfeuchter 48 zur Feuchtequerprofilierung umfassen. Ein solcher Düsenfeuchter ist insbesondere dann von Vorteil, wenn die Pressenpartie 16 mit einer SingleNipcoFlex-Presse versehen ist.

**[0064]** Die Trockenpartie 18 umfasst auch eine beispielsweise zwischen der Vortrockenpartie  $18_1$  und der Nachtrockenpartie  $18_2$  angeordnete, insbesondere als sogenannte "Extensible Unit" mit einem elastischen Band 52 ausgeführte Staucheinrichtung 50, um die Faserstoffbahn in Bahnaufrichtung L zu stauchen. Dabei ist das flexible Band 52 dieser Staucheinrichtung 50 auf der Oberseite der Faserstoffbahn positioniert. Dies ist insbesondere auch in den Fällen von Vorteil, wenn die Pressenpartie 16 mit einer zwei verlängerte Pressnips besitzenden TandemNipcoFlex-Presse oder einer Duo-CentriNipcoFlex-Presse versehen ist, um sicherzustellen, dass die glatte Unterseite der Faserstoffbahn nicht zerstört wird. Dabei besitzt die Faserstoffbahn vor der Staucheinrichtung 50 bevorzugt einen Trockengehalt im Bereich von etwa  $62 \%$  bis etwa  $68 \%$ .

**[0065]** Mittels der Staucheinrichtung 50 wird die Faserstoffbahn zweckmäßigerweise mit einem negativen Zug beaufschlagt, der durch eine Geschwindigkeitsdifferenz in einem Bereich von etwa  $-1 \%$  bis etwa  $-5 \%$  definiert ist.

**[0066]** Zumindest einen Trockenzylinder 46 der Nachtrockenpartie  $18_2$  ist eine Impingement-Trocknungseinheit 54 zugeordnet, wobei im vorliegenden Fall mehreren Trockenzylindern jeweils eine solche Impingement-Trocknungseinheit 54 zugeordnet ist.

**[0067]** Der Trockenpartie 18 bzw. der Nachtrockenpartie  $18_2$  ist ein Aufroller 56 nachgeordnet. Dabei kann die Faserstoffbahn durch diesen Aufroller 56 insbesondere

bei einem Trockengehalt im Bereich von etwa 92 % bis etwa 94 % aufgerollt werden.

#### Bezugszeichenliste

##### [0068]

|                 |                               |
|-----------------|-------------------------------|
| 10              | Vorrichtung                   |
| 12              | Stoffaufbereitung             |
| 14              | Siebpartie                    |
| 16              | Pressenpartie                 |
| 18              | Trockenpartie                 |
| 18 <sub>1</sub> | Vortrockenpartie              |
| 18 <sub>2</sub> | Nachtrockenpartie             |
| 20              | Eindickeinrichtung            |
| 22              | Refiner                       |
| 24              | Refiner                       |
| 26              | Langsieb                      |
| 28              | Stoffauflauf                  |
| 30              | Brustwalze                    |
| 32              | Pressnip                      |
| 34              | Presswalze                    |
| 36              | Presswalze                    |
| 38              | oberer Filz                   |
| 40              | unterer Filz                  |
| 42              | Trennsauger                   |
| 44              | Walze                         |
| 46              | Trockenzylinder               |
| 48              | Düsenfeuchter                 |
| 50              | Staucheinrichtung             |
| 52              | elastisches Band              |
| 54              | Impingement-Trocknungseinheit |
| 56              | Aufroller                     |
| L               | Bahnlaufrichtung              |

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Verpackungspapier, insbesondere Sackkraftpapier, bei dem in einer Stoffaufbereitung (12) eine Faserstoffsuspension vor einer Hochkonsistenzmahlung auf eine Feststoffkonzentration im Bereich von etwa 30 % bis etwa 35 % eingedickt wird und die Hochkonsistenzmahlung bei einer Feststoffkonzentration im Bereich von etwa 30 % bis etwa 35 % durchgeführt wird, die Faserstoffsuspension nach der Hochkonsistenzmahlung einer Niedrigkonsistenzmahlung bei einer Feststoffkonzentration im Bereich von etwa 1 % bis etwa 3 % unterzogen wird, die Faserstoffsuspension mittels eines Stoffauflaufs (28) mit einer Stoffdicke < 0,5 %, insbesondere mit einer Stoffdicke im Bereich von etwa 0,15 % bis etwa 0,25 %, zur Entwässerung und Bildung einer Faserstoffbahn auf das Langsieb (26) eines Langsiebformers oder eines Hybridformers aufgebracht wird, das Langsieb (26) insbesondere im initialen Blattbildungsbereich zu

Schüttelbewegungen angeregt wird, und die gebildete Faserstoffbahn in einer Pressenpartie (16) weiter entwässert und in einer Trockenpartie (18) getrocknet wird, wobei die Trockenpartie (18) eine Vortrockenpartie (18<sub>1</sub>) und eine Nachtrockenpartie (18<sub>2</sub>) umfasst, und wobei die Vortrockenpartie (18<sub>1</sub>) bevorzugt mehrere Trockengruppen enthält und die Vortrockenpartie (18<sub>1</sub>) maximal zwei einreihige Trockengruppen umfasst und die Vortrockenpartie (18<sub>1</sub>) maximal drei zweireihige Trockengruppen mit insbesondere jeweils maximal acht Trockenzylindern (46) umfasst, und wobei zumindest einem Trockenzylinder (46) der Nachtrockenpartie (18<sub>2</sub>) eine Impingement-Trocknungseinheit (54) zugeordnet wird und zwischen der Vortrockenpartie (18<sub>1</sub>) und der Nachtrockenpartie (18<sub>2</sub>) eine mit einem elastischen Band ausgeführte Staucheinrichtung (50) angeordnet wird, um die Faserstoffbahn in Bahnlaufrichtung (L) zu stauchen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Eindicken der Faserstoffbahn mittels einer Schneckenpresse oder mittels einer Doppelsiebpresse erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die aus der Pressenpartie (16) austretende Faserstoffbahn einen Trockengehalt im Bereich von 35 % bis 45 % und vorzugsweise einen Trockengehalt im Bereich von 40 % aufweist.
4. Vorrichtung (10) zur Herstellung von Verpackungspapier, insbesondere Sackkraftpapier, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorstehenden Ansprüche, mit einer Stoffaufbereitung (12), die eine Eindickeinrichtung (20) umfasst, um eine Faserstoffsuspension auf eine Feststoffkonzentration im Bereich von etwa 30 % bis etwa 35 % einzudicken, sowie Refiner (22, 24) umfasst, um die Faserstoffsuspension nach dem Eindicken einer Hochkonsistenzmahlung bei einer Feststoffkonzentration im Bereich von etwa 30 % bis etwa 35 % sowie nach der Hochkonsistenzmahlung einer Niedrigkonsistenzmahlung bei einer Feststoffkonzentration im Bereich von etwa 1 % bis etwa 3 % zu unterziehen, mit einer Siebpartie (14) zur Entwässerung der Faserstoffsuspension und zur Bildung einer Faserstoffbahn, die einen Langsiebformer oder Hybridformer umfasst, auf dessen Langsieb (26) die Faserstoffsuspension durch einen Stoffauflauf (28) mit einer Stoffdicke < 0,5 %, insbesondere mit einer Stoffdicke im Bereich von etwa 0,15 % bis etwa 0,25 %, aufbringbar ist, mit einer Schüttleinrichtung, durch die das Langsieb (26) insbesondere im initialen Blattbildungsbereich zu Schüttelbewegungen anregbar ist, mit einer Pressenpartie (16) zur weiteren Entwässerung der Faserstoffbahn sowie mit einer Tro-

ckenpartie (18) zur Trocknung der Faserstoffbahn, wobei die Trockenpartie (18) eine Vortrockenpartie (18<sub>1</sub>) und eine Nachtrockenpartie (18<sub>2</sub>) umfasst, und wobei die Vortrockenpartie (18<sub>1</sub>) bevorzugt mehrere Trockengruppen enthält und die Vortrockenpartie (18<sub>1</sub>) maximal zwei einreihige Trockengruppen umfasst und die Vortrockenpartie (18<sub>1</sub>) maximal drei zweireihige Trockengruppen mit insbesondere jeweils maximal acht Trockenzyklern (46) umfasst, und zumindest einem Trockenzyklern (46) der Nachtrockenpartie (18<sub>2</sub>) eine Impingement-Trocknungseinheit (54) zugeordnet ist und zwischen der Vortrockenpartie (18<sub>1</sub>) und der Nachtrockenpartie (18<sub>2</sub>) eine mit einem elastischen Band ausgeführte Staucheinrichtung (50) angeordnet ist, um die Faserstoffbahn in Bahnaufrichtung (L) zu stauchen.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Eindickeeinrichtung (20) eine Schneckenpresse oder eine Doppelsiebpresse umfasst. 20
6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie so ausgeführt ist, dass die aus der Pressenpartie (16) austretende Faserstoffbahn einen Trockengehalt im Bereich von 35 bis 45 % und vorzugsweise einen Trockengehalt im Bereich von 40 % aufweist. 25
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pressenpartie (16) nur einen einzigen Pressnip (32) aufweist, der durch einen in Bahnaufrichtung (L) verlängerten, insbesondere als Schuhpressnip vorgesehenen doppelt befilzten Pressnip gebildet ist. 30 35
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pressenpartie (16) nur zwei hintereinander angeordnete Pressnips aufweist, die jeweils durch einen in Bahnaufrichtung (L) verlängerten, insbesondere als Schuhpressnip vorgesehenen Pressnip gebildet sind, wobei der in Bahnaufrichtung (L) betrachtete zweite Pressnip insbesondere einfach befilzt und mit einem Transferband versehen ist. 40 45
9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein jeweiliger in Bahnaufrichtung (32) verlängerter Pressnip eine Länge > 220 mm, insbesondere > 270 mm, aufweist. 50
10. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vortrockenpartie (18<sub>1</sub>) wenigstens einen Düsenfeuchter (48) zur Feuchtequerschnittprofilierung umfasst. 55
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Faserstoff-

bahn vor der Staucheinrichtung (50) einen Trockengehalt im Bereich von etwa 62 % bis etwa 68 % aufweist.

## Claims

1. Method for producing packaging paper, in particular sack kraft paper, in which, in a stock preparation system (12), a pulp suspension is thickened to a solids concentration in the range from about 30% to about 35% before high-consistency refining, and the high-consistency refining is carried out at a solids concentration in the range from about 30% to about 35%, after the high-consistency refining, the pulp suspension is subjected to low-consistency refining at a solids concentration in the range from about 1% to about 3%, by means of a headbox (28), the pulp suspension having a consistency < 0.5%, in particular having a consistency in the range from about 0.15% to about 0.25%, is applied to the Fourdrinier wire (26) of a Fourdrinier former or a hybrid former for dewatering and forming a fibrous web, the Fourdrinier wire (26) is excited into shaking movements, in particular in the initial sheet forming area, and the fibrous web formed is further dewatered in a press section (16) and dried in a drying section (18), wherein the drying section (18) comprises a pre-dryer section (18<sub>1</sub>) and an after-dryer section (18<sub>2</sub>), and wherein the pre-dryer section (18<sub>1</sub>) preferably contains multiple dryer groups and the pre-dryer section (18<sub>1</sub>) comprises a maximum of two single-row dryer groups, and the pre-dryer section (18<sub>1</sub>) comprises a maximum of three two-row dryer groups each in particular having a maximum of eight drying cylinders (46), and wherein at least one drying cylinder (46) of the after-dryer section (18<sub>2</sub>) is assigned an impingement dryer unit (54), and a Clupak device (50) equipped with an elastic belt is arranged between the pre-dryer section (18<sub>1</sub>) and the after-dryer section (18<sub>2</sub>) in order to compress the fibrous web in the web running direction (L). 5
2. Method according to Claim 1, **characterized in that** the fibrous web is thickened by means of a screw press or by means of a twin-wire press. 10
3. Method according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the fibrous web emerging from the press section (16) has a dryness in the range from 35% to 45% and preferably a dryness in the region of 40%. 15
4. Device (10) for producing packaging paper, in particular sack kraft paper, in particular for carrying out the method according to one of the preceding claims, having a stock preparation system (12) which com-



prises a thickening device (20) in order to thicken a pulp suspension to a solids concentration in the range from about 30% to about 35%, and refiners (22, 24) in order to subject the pulp suspension following the thickening to high-consistency refining at a solids concentration in the range from about 30% to about 35% and, after the high-consistency refining, to low-consistency refining at a solids concentration in the range from about 1% to about 3%, having a wire section (14) for dewatering the pulp suspension and for forming a fibrous web, which comprises a Fourdrinier former or hybrid former, to the Fourdrinier wire (26) of which the pulp suspension can be applied by a headbox (28) with a consistency < 0.5%, in particular with a consistency in the range from about 0.15% to about 0.25%, having a shaking device, by means of which the Fourdrinier wire (26) can be excited into shaking movements, in particular in the initial sheet forming area, having a press section (16) for the further dewatering of the fibrous web and having a drying section (18) for drying the fibrous web, wherein the drying section (18) comprises a pre-dryer section (18<sub>1</sub>) and an after-dryer section (18<sub>2</sub>), and wherein the pre-dryer section (18<sub>1</sub>) preferably contains multiple dryer groups and the pre-dryer section (18<sub>1</sub>) comprises a maximum of two single-row dryer groups, and the pre-dryer section (18<sub>1</sub>) comprises a maximum of three two-row dryer groups each in particular having a maximum of eight drying cylinders (46), and at least one drying cylinder (46) of the after-dryer section (18<sub>2</sub>) is assigned an impingement dryer unit (54), and a Clupak device (50) equipped with an elastic belt is arranged between the pre-dryer section (18<sub>1</sub>) and the after-dryer section (18<sub>2</sub>) in order to compress the fibrous web in the web running direction (L).

5. Device according to Claim 4, **characterized in that** the thickening device (20) comprises a screw press or a twin-wire press.
6. Device according to Claim 4 or 5, **characterized in that** it is designed in such a way that the fibrous web emerging from the press section (16) has a dryness in the range from 35% to 45% and preferably a dryness in the region of 40%.
7. Device according to one of Claims 4 to 6, **characterized in that** the press section (16) has only a single press nip (32), which is formed by a double-felted press nip that is extended in the web running direction (L), in particular provided as a shoe press nip.
8. Device according to one of Claims 4 to 6, **characterized in that** the press section (16) has only two press nips arranged one after the other, which are each formed by a press nip that is extended in

the web running direction (L), in particular provided as a shoe press nip, wherein the second press nip, viewed in the web running direction (L), is in particular single-felted and provided with a transfer belt.

9. Device according to Claim 7 or 8, **characterized in that** a respective press nip that is extended in the web running direction (32) has a length > 220 mm, in particular > 270 mm.
10. Device according to Claim 4, **characterized in that** the pre-dryer section (18<sub>1</sub>) comprises at least one nozzle moistener (48) for moisture transverse profiling.
11. Device according to one of Claims 4 to 10, **characterized in that** before the Clupak device (50), the fibrous web has a dryness in the range from about 62% to about 68%.

## Revendications

1. Procédé pour la fabrication de papier d'emballage, en particulier de papier kraft pour sacs, selon lequel, dans une préparation de matière (12), une suspension de matière fibreuse est épaissie avant un broyage à haute consistance à une concentration en matière solide dans la plage allant d'environ 30 % à environ 35 %, et le broyage à haute consistance est réalisé à une concentration en matière solide dans la plage allant d'environ 30 % à environ 35 %, la suspension de matière fibreuse est soumise, après le broyage à haute consistance, à un broyage à faible consistance à une concentration en matière solide dans la plage allant d'environ 1 % à environ 3 %, la suspension de matière fibreuse est appliquée sur la toile longue (26) d'un formeur à toile longue ou d'un formeur hybride au moyen d'une caisse d'arrivée (28) à une densité de matière < 0,5 %, en particulier à une densité de matière dans la plage allant d'environ 0,15 % à environ 0,25 %, pour la déshydratation et la formation d'une bande de matière fibreuse, la toile longue (26), en particulier dans la zone initiale de formation de feuille, est mise en mouvement d'agitation, et la bande de matière fibreuse formée est davantage déshydratée dans une partie de pressage (16) et séchée dans une partie de séchage (18), la partie de séchage (18) comportant une partie de pré-séchage (18<sub>1</sub>) et une partie de post-séchage (18<sub>2</sub>), et la partie de pré-séchage (18<sub>1</sub>) contenant de préférence plusieurs groupes de séchage et la partie de pré-séchage (18<sub>1</sub>) comportant au plus deux groupes de séchage à un étage et la partie de pré-séchage (18<sub>1</sub>) comportant au plus trois groupes de séchage à deux étages munis en particulier chacun d'au plus huit cylindres de séchage (46), et une unité de séchage à impact (54) étant associée à au moins

- un cylindre de séchage (46) de la partie de post-séchage (18<sub>2</sub>), et un appareil de compression (50) réalisé avec une bande élastique étant agencé entre la partie de pré-séchage (18<sub>1</sub>) et la partie de post-séchage (18<sub>2</sub>), afin de comprimer la bande de matière fibreuse dans la direction de déplacement de la bande (L).
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'épaississement de la bande de matière fibreuse a lieu au moyen d'une presse à vis ou d'une presse à double toile.
  3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la bande de matière fibreuse sortant de la partie de pressage (16) présente une teneur en matière sèche dans la plage allant de 35 % à 45 % et de préférence une teneur en matière sèche dans la plage de 40 %.
  4. Dispositif (10) pour la fabrication de papier d'emballage, en particulier de papier kraft pour sacs, en particulier pour la réalisation du procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant une préparation de matière (12), qui comporte un appareil d'épaississement (20), afin d'épaissir une suspension de matière fibreuse à une concentration en matière solide dans la plage allant d'environ 30 % à environ 35 %, ainsi qu'un raffineur (22, 24), afin de soumettre la suspension de matière fibreuse, après l'épaississement, à un broyage à haute consistance à une concentration en matière solide dans la plage allant d'environ 30 % à environ 35 %, ainsi qu'après le broyage à haute consistance, un broyage à faible consistance à une concentration en matière solide dans la plage allant d'environ 1 % à environ 3 %, comprenant une partie toile (14) pour la déshydratation de la suspension de matière fibreuse et pour la formation d'une bande de matière fibreuse, qui comporte un formeur à toile longue ou un formeur hybride, sur la toile longue (26) duquel la suspension de matière fibreuse peut être appliquée par une caisse d'arrivée (28) à une densité de matière < 0,5 %, en particulier à une densité de matière dans la plage allant d'environ 0,15 % à environ 0,25 %, comprenant un appareil d'agitation, par lequel la toile longue (26) peut être mise en mouvement d'agitation, en particulier dans la zone initiale de formation de feuille, comprenant une partie de pressage (16) pour la déshydratation supplémentaire de la bande de matière fibreuse, et comprenant une partie de séchage (18) pour le séchage de la bande de matière fibreuse, la partie de séchage (18) comportant une partie de pré-séchage (18<sub>1</sub>) et une partie de post-séchage (18<sub>2</sub>), et la partie de pré-séchage (18<sub>1</sub>) contenant de préférence plusieurs groupes de séchage et la partie de pré-séchage (18<sub>1</sub>) comportant au plus deux groupes de séchage à un étage et la partie de pré-séchage (18<sub>1</sub>) comportant au plus trois groupes de séchage à deux étages munis en particulier chacun d'au plus huit cylindres de séchage (46), et une unité de séchage à impact (54) étant associée à au moins un cylindre de séchage (46) de la partie de post-séchage (18<sub>2</sub>), et un appareil de compression (50) réalisé avec une bande élastique étant agencé entre la partie de pré-séchage (18<sub>1</sub>) et la partie de post-séchage (18<sub>2</sub>), afin de comprimer la bande de matière fibreuse dans la direction de déplacement de la bande (L).
  5. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** l'appareil d'épaississement (20) comporte une presse à vis ou une presse à double toile.
  6. Dispositif selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce qu'il est réalisé de telle sorte que** la bande de matière fibreuse sortant de la partie de pressage (16) présente une teneur en matière sèche dans la plage allant de 35 % à 45 % et de préférence une teneur en matière sèche dans la plage de 40 %.
  7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 4 à 6, **caractérisé en ce que** la partie de pressage (16) comprend uniquement une ligne de pressage unique (32), qui est formée par une ligne de pressage à double feutre qui est allongée dans la direction de déplacement de la bande (L), en particulier qui est prévue en tant que ligne de pressage à sabot.
  8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 4 à 6, **caractérisé en ce que** la partie de pressage (16) comprend uniquement deux lignes de pressage agencées l'une après l'autre, qui sont chacune formées par une ligne de pressage qui est allongée dans la direction de déplacement de la bande (L), en particulier qui est prévue en tant que ligne de pressage à sabot, la deuxième ligne de pressage dans la direction de déplacement de la bande (L) étant en particulier à simple feutre et étant munie d'une bande de transfert.
  9. Dispositif selon la revendication 7 ou 8, **caractérisé en ce qu'une** ligne de pressage respective (32) allongée dans la direction de déplacement de la bande présente une longueur > 220 mm, en particulier > 270 mm.
  10. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la partie de pré-séchage (18<sub>1</sub>) comporte au moins un humidificateur à buse (48) pour le profilage transversal de l'humidité.
  11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 4 à 10, **caractérisé en ce que** la bande de matière fibreuse présente, avant l'appareil de compression (50), une teneur en matière sèche dans la plage al-

lant d'environ 62 % à environ 68 %.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig.1

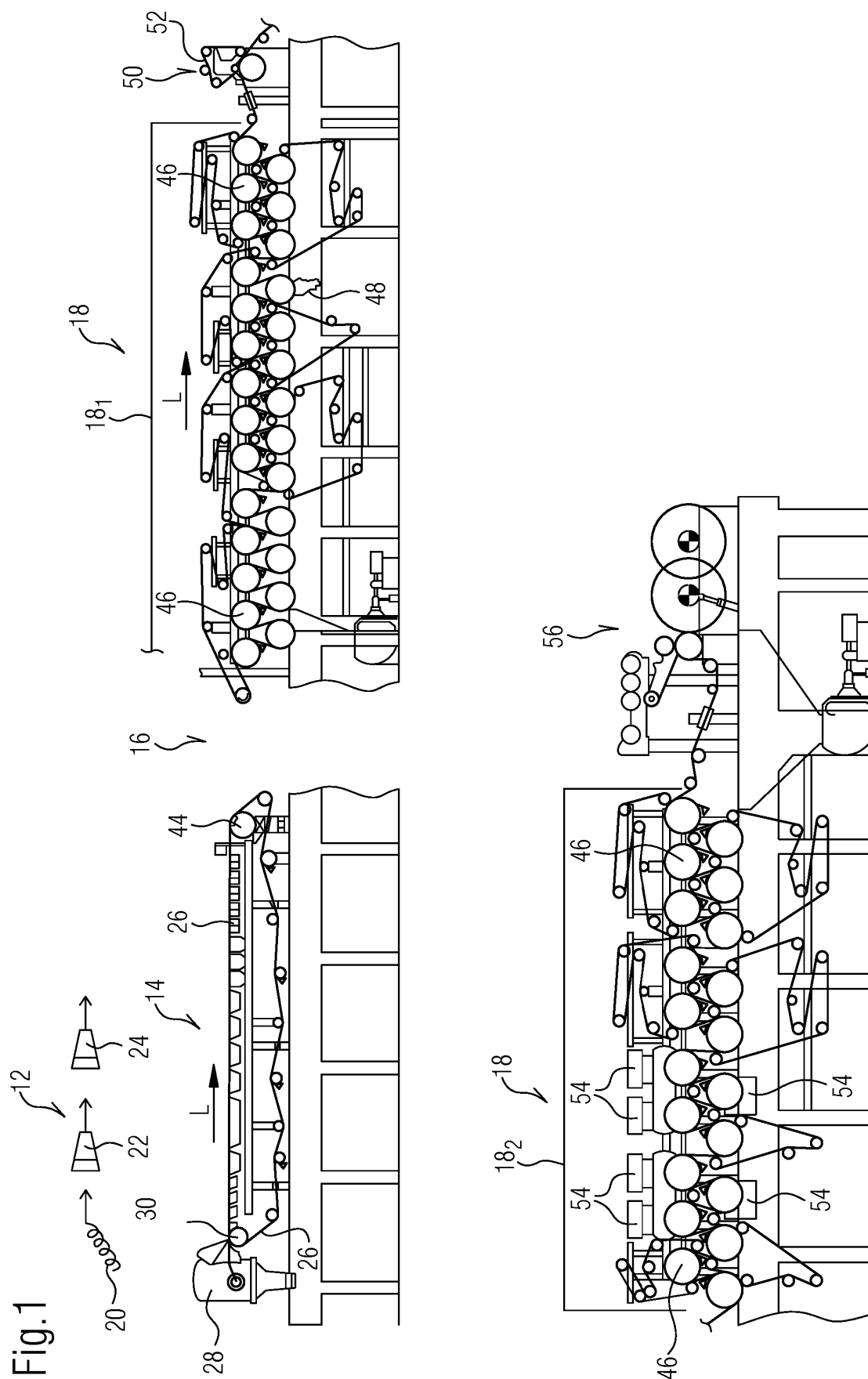
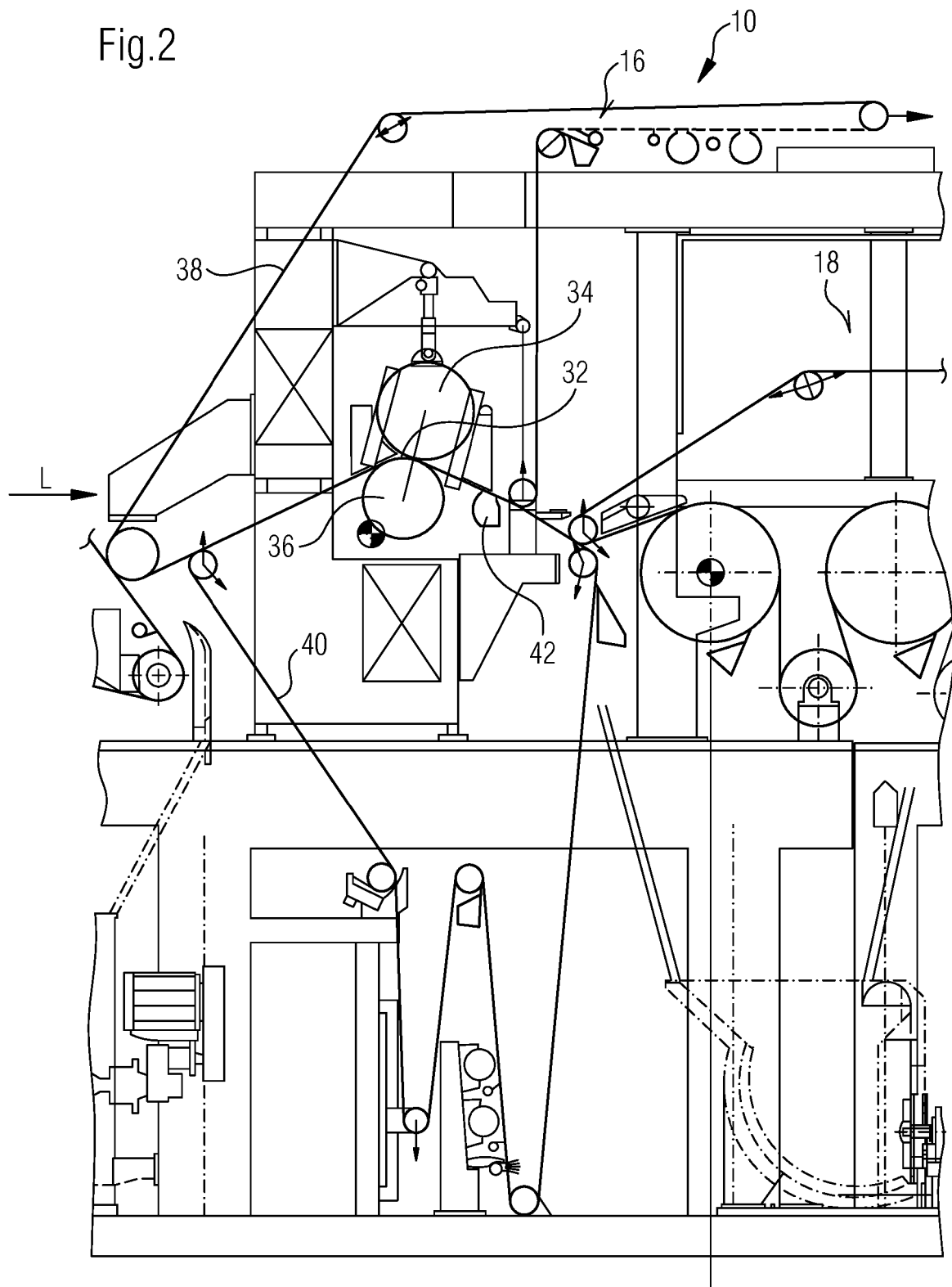


Fig.2



**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

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

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 102010029580 A1 **[0003]**
- WO 199902772 A1 **[0004]**
- EP 1798331 A1 **[0006]**
- DE 29518848 U1 **[0007]**
- DE 10056138 A1 **[0008]**
- GB 934757 A **[0009]**

**In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur**

- *Magazin Pulp & Paper International*, 01. Oktober 2004 **[0005]**