

(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
23. Februar 2006 (23.02.2006)

PCT

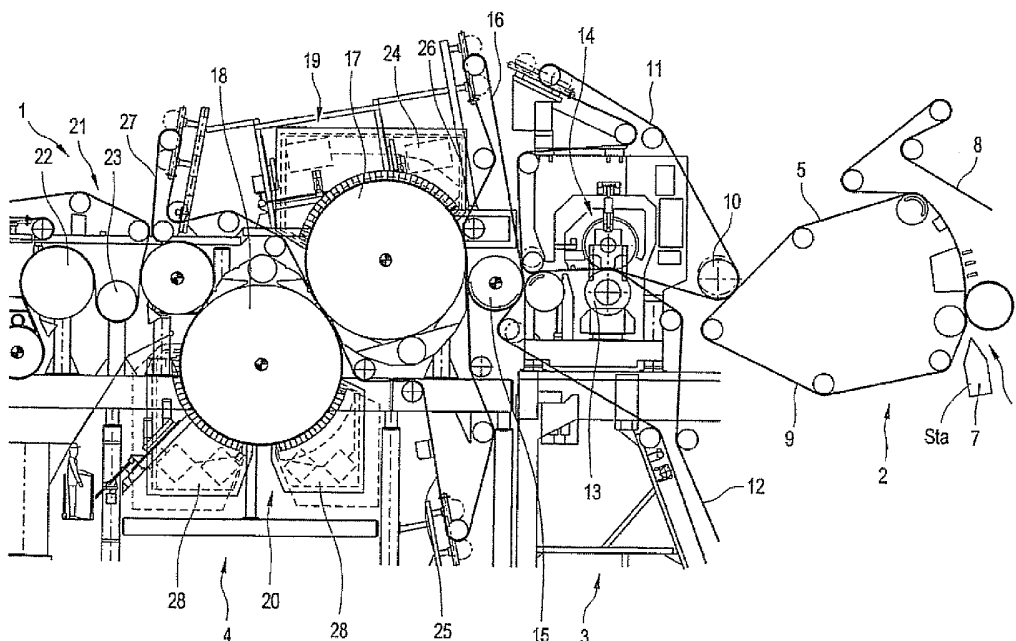
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/018388 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation: ⁷ **D21F 9/00**, (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **VOITH PAPER PATENT GMBH** [DE/DE]; Sankt Pöltener Strasse 43, 89522 Heidenheim (DE).
3/04, 3/02, 5/04, 5/18, 7/12
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/053834 (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **DR. ELENZ, Thomas** [DE/DE]; Hochfeldweg 42, 89555 Steinheim (DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum: 4. August 2005 (04.08.2005)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (74) Gemeinsamer Vertreter: **VOITH PAPER PATENT GMBH**; Sankt Pöltener Strasse 43, 89522 Heidenheim (DE).
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA,
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2004 039 785.6 16. August 2004 (16.08.2004) DE
10 2004 056 320.9 22. November 2004 (22.11.2004) DE

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PAPER MACHINE COMPRISING A SINGLE-NIP PRESS

(54) Bezeichnung: PAPIERMASCHINE MIT EIN-NIP PRESSE



(57) Abstract: The invention relates to a machine for producing and/or further processing a fibrous web, said machine comprising a press part and a drying part. The press part comprises only one press nip, and the first or second drying group of the dry part comprises an air-flow drying unit.

(57) Zusammenfassung: Maschine zur Herstellung und/oder Weiterverarbeitung einer Faserstoffbahn mit einer Pressenpartie und einer Trockenpartie, wobei die Pressenpartie lediglich einen Press-Nip und die erste oder zweite Trockengruppe der Trockenpartie eine Luftstromtrockeneinheit umfasst.

WO 2006/018388 A1



MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

5

Papiermaschine mit Ein-Nip Presse

Diese Erfindung betrifft eine Maschine zur Herstellung und / oder Veredelung einer Faserstoffbahn, insbesondere von Papier nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 sowie ein Verfahren zur Herstellung von Faserstoffbahnen.

- 10 Holzhaltige und holzfreie Faserstoffe, insbesondere Papiere, werden heute zunehmend mit steigenden Bahngeschwindigkeiten gefertigt. Hierdurch nimmt die Belastung auf die feuchte Faserstoffbahn zu.

- Darüber hinaus wird in zunehmendem Maße bei der Herstellung der Gehalt der zugesetzten Füllstoffe mit der Folge gesteigert, dass die Festigkeit der feuchten
15 Faserstoffbahn entsprechend abnimmt.

Die beschriebenen gegenläufigen Tendenzen führen zunehmend zu Bahnabrissen im Herstellungsprozess und somit zu „Runability“- Problemen.

- Es ist die Aufgabe eine bzgl. der Runability verbesserten Maschine zur Herstellung und / oder Weiterverarbeitung von Faserstoffbahnen mit erhöhtem Füllstoffgehalt bei
20 erhöhten Bahngeschwindigkeiten vorzuschlagen, welche darüber hinaus kostengünstig und raumsparend ist. Ebenso ist es die Aufgabe der Erfindung verbesserte Verfahren zur Herstellung von Faserstoffbahnen mit erhöhtem Füllstoffgehalt bei erhöhten Bahngeschwindigkeiten vorzuschlagen.

- Die Aufgabe wird gelöst durch eine Maschine nach dem Patentanspruch 1 sowie
25 durch ein Verfahren nach dem Patentanspruch 19.

Vorteilhafte Weiterbindungen und Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

- 2 -

Die erfindungsgemäße Maschine zur Herstellung und / oder Weiterverarbeitung einer Faserstoffbahn weist eine Pressenpartie und eine Trockenpartie auf, wobei die Pressenpartie lediglich einen Press-Nip umfasst und wobei mindestens die erste und / oder zweite Trockengruppe der Trockenpartie eine Luftstromtrockeneinheit umfasst.

- 5 Es hat sich gezeigt, dass durch die Verwendung einer Pressenpartie mit nur einem Press-Nip in Kombination mit einer Trockenpartie, welche in der ersten oder zweiten Trockengruppe eine Luftstromtrockeneinrichtung umfasst, eine Maschine zur Herstellung von Faserstoffbahnen geschaffen wird, welche verbesserte Runability Eigenschaften als aus dem Stand der Technik bekannte Maschinen hat und welche
10 darüber hinaus kostengünstig herzustellen und welche kompakt ist.

Durch die Verwendung einer Pressenpartie mit nur einem Press-Nip muss die Faserstoffbahn in der Pressenpartie nicht von einer Bespannung auf eine andere Bespannung übertragen werden. Hierdurch wird die Gefahr von Bahnabrissen in der Pressenpartie deutlich reduziert. Ein Luftstromtrockeneinrichtung hat eine bedeutend
15 höhere Trockenleistung als herkömmliche beheizte Trockenzylinder. Durch die Verwendung einer Luftstromtrockeneinrichtung mindestens in der ersten und / oder zweiten Trockengruppe der Trockenpartie wird der Trockengehalt der Faserstoffbahn bereits am Anfang der Trockenpartie derart gesteigert, dass diese ausreichend fest und abrisssicher ist, wodurch die Runability ebenfalls deutlich erhöht wird.

- 20 Die Pressenpartie mit nur einem Press-Nip ist deutlich kompakter als herkömmliche Pressenpartien mit mehreren Press-Nips ausgebildet. Die Trockenpartie mit einer Luftstromtrockeneinrichtung mindestens in der ersten und / oder zweiten Trockengruppe ist bei gleicher Trocknungsleistung deutlich kompakter ausführbar als herkömmliche Trockengruppen mit beheizten Trockenzylindern. Demzufolge ist die
25 erfindungsgemäße Maschine deutlich kompakter ausgeführt, als bekannte Maschinen zur Herstellung und / oder Weiterverarbeitung von Faserstoffbahnen.

Da bei der erfindungsgemäßen Maschine ferner weniger Einzelkomponenten benötigt

- 3 -

werden, ist diese kostengünstiger in der Beschaffung und im Betrieb.

Vorzugsweise wird die Faserstoffbahn im Former auf einen Trockengehalt von mindestens 18%, besonders bevorzugt auf einen Trockengehalt von mindestens 20% entwässert.

- 5 Die erfindungsgemäße Maschine wird bevorzugt verwendet zur Herstellung von Faserstoffbahnen mit Flächengewichten im Bereich zwischen 35g/m² und 120g/m² und Füllstoffgehalten zwischen 10% und 40% mit Bahngeschwindigkeiten bis zu 2400m/min und mehr.

- 10 Die Trockenleistung kann deutlich gesteigert werden, wenn die erste und die zweite Trockengruppe der Trockenpartie eine Luftstromtrockeneinheit umfasst. Hierdurch wird die Runability weiter erhöht. Ferner kann die räumliche Ausdehnung der Trockenpartie deutlich reduziert werden, so dass die Maschine zur Herstellung und / oder Weiterverarbeitung einer Faserstoffbahn kompakter wird.

- 15 Vorzugsweise arbeitet zumindest eine Luftstromtrockeneinheit der erfindungsgemäßen nach dem Prinzip der Durchluftstromtrocknung oder auch TAD-Trocknung genannt.

Nach einer anderen bevorzugten Ausführungsform der Erfindung arbeitet zumindest eine Luftstromtrockeneinheit nach dem Prinzip der Prallströmtrocknung oder auch Impingement- Trocknung genannt.

- 20 Um die Trocknungsleistung in der Luftstromtrocknungseinheit zu erhöhen, ist es sinnvoll, wenn die zu trocknende Faserstoffbahn direkt der anströmenden Luft ausgesetzt ist. Demzufolge sieht eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung vor, dass die Faserstoffbahn auf der zur anströmenden Luft gerichteten Seite nicht mit einer Bespannung bedeckt ist.

- 4 -

Weist die erste und die zweite Trockengruppe eine Luftstromtrocknungseinheit auf, so wird die Faserstoffbahn vorzugsweise derart durch die beiden Luftstromtrocknungseinheiten geführt, dass in einer Luftstromtrocknungseinheit eine Seite der Faserstoffbahn mit Luft angeströmt wird und in der nachfolgenden anderen

5 Luftstromtrocknungseinheit die andere Seite der Faserstoffbahn mit Luft angeströmt wird. Durch die symmetrische Behandlung der Faserstoffbahn in der Trockenpartie wird ein symmetrischer Aufbau der Faserstoffbahn, d.h. gleiche Eigenschaften der Faserstoffbahn auf beiden Seiten unterstützt.

Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass die Maschine

10 mehrere Paare von Luftstromtrocknungseinheiten aufweist, wobei jeweils in der ersten Luftstromtrocknungseinheit des Paares eine Seite der Faserstoffbahn mit Luft angeströmt wird und wobei jeweils in der nachfolgenden zweiten Luftstromtrocknungseinheit des Paares die andere Seite der Faserstoffbahn mit Luft angeströmt wird.

15 Durch die mehrfach symmetrische Behandlung der Faserstoffbahn – jedes Paar behandelt die Faserstoffbahn symmetrisch – wird zum einen ein symmetrischer Aufbau der Faserstoffbahn, d.h. gleiche Eigenschaften der Faserstoffbahn auf beiden Seiten unterstützt. Zum anderen ist es möglich, die Trockenpartie bei gleicher Trocknungsleistung deutlich kompakter auszuführen als bei herkömmlichen

20 Trockengruppen mit beheizten Trockenzylindern. Allgemein kann bei gegebener Maschinenlänge und gegebenem Trockengehalt bei der Verwendung von Paaren der o.g. Luftstromtrockeneinheiten im Vergleich zur Verwendung von konventionellen beheizten Trockenzylindern mit einer Geschwindigkeitssteigerung von 2% oder mehr ausgegangen werden.

25 Die zu trocknende Faserstoffbahn umschlingt in einer herkömmlichen Trockengruppe die beheizten Trockenzylinder jeweils teilweise. Versuche haben gezeigt, dass zufrieden stellende Trockenleistungen in der Luftstromtrocknungseinheit erzielbar sind, wenn die Luftstromtrockeneinheit einen Trockenzylinder mit einem Durchmesser

- 5 -

von 3 Meter oder mehr, vorzugsweise von 4 Meter oder mehr aufweist, d.h. die jeweilige Trockengruppe wird durch nur einen solchen Trockenzylinder gebildet.

5 Zur Erhöhung der Runability durch verbesserte Bahnführung über den Trockenzylinder ist vorgesehen, dass der Trockenzylinder der Luftstromstromtrockeneinheit eine gebohrte Mantelfläche aufweist, welche besaugbar ist. Üblicherweise wird hierbei die Faserstoffbahn auf einer Bespannung über den Trockenzylinder geführt, wobei an der Papierseite der Bespannung ein Unterdruck, vermittelt über die gebohrte Mantelfläche des besaugten Trockenzylinders.

10 Vorzugsweise wird die Luftströmung in der Luftstromtrocknungseinheit erzeugt durch eine den Trockenzylinder im Umschlingungsbereich der Faserstoffbahn zumindest abschnittsweise umfangseitig umfassenden Haube, zwischen der und dem Trockenzylinder die Faserstoffbahn geführt.

15 Ein Kompromiss zwischen guter Trocknungsleistung und vertretbarer Beanspruchung der die Faserstoffbahn durch die Luftstromtrocknungseinheit führenden Bespannung wird erreicht, wenn die erwärmte Luft in der Luftstromtrockeneinheit eine Temperatur von 150°C oder mehr, vorzugsweise von 180°C oder mehr und besonders bevorzugt von 220°C oder mehr aufweist.

20 Zur Erhöhung des Trockengehalts in der Pressenpartie und somit gleichzeitig zur Erhöhung der Runability der gesamten Maschine ist es sinnvoll, wenn der eine Press-Nip durch eine Schuhpresse gebildet wird.

Besonders gute Trockengehalte sind erreichbar, wenn die Schuhpresse eine Schuhlänge von 270mm oder mehr, vorzugsweise von 300mm oder mehr und besonders bevorzugt von 330mm oder mehr aufweist.

Eine symmetrische Entwässerung der Faserstoffbahn ist Voraussetzung für einen

- 6 -

symmetrischen Aufbau der Blatteigenschaften und somit für gute Gebrauchseigenschaften wie Bedruckbarkeit, Druckqualität und Dimensionsstabilität. Zur Gewährleistung einer symmetrischen Entwässerung in der Pressenpartie sieht eine weitere Ausgestaltung der Erfindung vor, dass die Faserstoffbahn im Sandwich
5 zwischen einem oberen und einem unteren Filz durch den einen Press-Nip geführt wird.

Vorzugsweise weist das obere und / oder das untere Filz eine Länge von 20 Meter oder mehr, vorzugsweise von 30 Meter oder mehr auf. Hierdurch wird die Lebensdauer der Filze erhöht, da jeder Bereich eines langen Filzes im Gegensatz zu
10 kurzen Filzen bei gleicher Produktionsleistung weniger Durchgänge durch den Press-Nip hat.

Die Entwässerung in der nur einen Press-Nip umfassenden Pressenpartie ist dann besonders effektiv, wenn zumindest eines der verwendeten Filze eine ausreichende Kapazität zur Aufnahme des ausgepressten Wassers hat. Eine weitere bevorzugte
15 Ausführungsform der Erfindung sieht deshalb vor, dass das obere und / oder das untere Filz ein Flächengewicht von 1200g/m² oder mehr, vorzugsweise von 1500g/m² oder mehr aufweist.

Haben beide Filze das gleiche Flächengewicht, so wird hierdurch eine symmetrische Entwässerung unterstützt.

20 Damit ein nach der Entwässerung der Faserstoffbahn mit Flüssigkeit beladenes Filz bis zum nächsten Durchlauf durch den Press-Nip wieder Flüssigkeit aufnehmen kann, muss es zwischenzeitlich entwässert werden. Eine besonders gute Entwässerung der Filzes wird beobachtet, wenn zwei, drei oder mehr Saugvorrichtungen vorgesehen sind, die auf jedes Filz einwirken.

25 Für eine symmetrische Blattbildung in der Formierpartie, ist es sinnvoll, wenn die gebildete Faserstoffbahn in der Formierpartie symmetrisch entwässert wird.

- 7 -

Demzufolge sieht eine bevorzugte Weiterbildung der Erfindung vor, dass die Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn eine Formierpartie mit einem Spaltformer umfasst, welcher vorzugsweise im wesentlichen symmetrisch entwässert.

5 Eine symmetrische Entwässerung der Faserstoffbahn ist Voraussetzung für einen symmetrischen Aufbau der Blatteigenschaften und somit für gute Gebrauchseigenschaften wie Bedruckbarkeit, Druckqualität und Dimensionsstabilität. Die besten Eigenschaften werden erreicht, wenn die Faserstoffbahn in allen Hauptsektionen d.h. in der Formierpartie, der Pressenpartie und der Trockenpartie jeweils symmetrisch behandelt wird.

10 Zur Verhinderung von Abrissen und somit zur Verbesserung der Runability sieht eine weitere besonders bevorzugte Ausführungsform der Erfindung vor, dass die Faserstoffbahn ohne freien Zug von der Formierpartie bis zum Ende der zweiten Trockengruppe der Trockenpartie geführt wird.

15 Die ein Nip-Pressen macht es notwendig, den Zustand der Filze und der Bahn möglichst genau zu überwachen. daher werden alle Wassermengen bspw. aus Rinnen, Wannen gemessen und als Funktion von Ort und Zeit aufgezeichnet. Ebenso wird der Zustand der Filze und der Bahn durch kontinuierlich traversierende Sensoren gemessen und aufgezeichnet. Dies ist Voraussetzung, um die Lebensdauer der Filze und den Betrieb der Maschine zu optimieren.

20 Des weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung einer Faserstoffbahn bei dem eine Faserstoffbahn lediglich ein Mal gepresst wird und in der Trockenpartie mit Luftströmung behandelt wird.

25 Vorzugsweise wird das erfindungsgemäße Verfahren eingesetzt zur Herstellung von Faserstoffbahnen mit einem Flächengewicht im Bereich zwischen 35g/m² und 120g/m² und einem Füllstoffgehalt zwischen 10% und 40% und zur Fertigung mit einer Bahngeschwindigkeit bis zu 2400m/min und mehr. Hierbei findet vorzugsweise

- 8 -

die oben beschriebene Maschine Verwendung.

Besonders bevorzugt wird das erfindungsgemäße Verfahren eingesetzt zur Herstellung von Faserstoffbahnen mit einem Flächengewicht zwischen 35g/m² und 50g/m² und einem Füllstoffgehalt zwischen 10% und 25%, vorzugsweise zwischen 5 15% und 18% mit einer Bahngeschwindigkeit von 1600m/min oder mehr, vorzugsweise 2200m/min oder mehr und besonders bevorzugt 2400m/min oder mehr.

Alternativ bevorzugt wird das erfindungsgemäße Verfahren eingesetzt zur Herstellung von Faserstoffbahnen mit einem Flächengewicht zwischen 50g/m² und 60g/m² und einem Füllstoffgehalt zwischen 20% und 40%, vorzugsweise zwischen 25% und 40% 10 und mit einer Bahngeschwindigkeit von 1600m/min oder mehr, vorzugsweise 2000m/min oder mehr und besonders bevorzugt 2200m/min oder mehr.

Alternativ bevorzugt wird das erfindungsgemäße Verfahren eingesetzt zur Herstellung von Faserstoffbahnen mit einem Flächengewicht zwischen 60g/m² und 120g/m² und einem Füllstoffgehalt zwischen 15% und 25%, vorzugsweise zwischen 18% und 25% 15 und mit einer Bahngeschwindigkeit von 1500m/min oder mehr, vorzugsweise 1900m/min oder mehr und besonders bevorzugt 2100m/min oder mehr.

Die Erfindung wird nachfolgend an einem bevorzugten Ausführungsbeispiel anhand einer Zeichnung weiter erläutert. Es zeigt

Fig. 1 einen Ausschnitt einer erfindungsgemäßen Maschine zur Herstellung einer 20 Faserstoffbahn in Seitenansicht.

Die dargestellte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Maschine 1 zur Herstellung einer Faserstoffbahn weist eine Formierpartie 2, eine Pressenpartie 3 und eine Trockenpartie 4 auf.

- 9 -

In der Formierpartie 2 wird eine Faserstoffbahn 5 in einem Spaltformer 6 durch einen Stoffauflauf 7 in einen aus einem Obersieb 8 und ein Untersieb 9 gebildeten Spalt eingebracht und bspw. auf einen Trockengehalt zwischen 18%, 20% oder mehr symmetrisch entwässert.

- 5 Anschließend wird die Faserstoffbahn 5 an einer Pick-up-Walze 10 vom Untersieb 9 auf einen oberen Pressfilz 11 der Pressenpartie 3 übergeben. Bei der Übergabe zwischen Formierpartie 2 und Pressenpartie 3 entsteht kein freier Zug auf die Faserstoffbahn 5, da diese ständig durch eine Bespannung 9, 11 unterstützt wird. In der Pressenpartie 3 wird die Faserstoffbahn 5 im Sandwich zwischen dem oberen
10 Pressfilz 11 und einem unteren Pressfilz 12 durch lediglich einen durch eine Schuhpresse 14 gebildeten Press-Nip 13 geführt und hierbei symmetrisch entwässert.

- Das obere Filz 11 und das untere Filz 12 weisen ein Flächengewicht von 1200g/m² oder mehr, vorzugsweise von 1500g/m² oder mehr auf. Hierdurch wird die
15 Entwässerung der Faserstoffbahn in der nur einen Press-Nip 13 umfassenden Pressenpartie 3 besonders effektiv, da die verwendeten Filze 11, 12 eine ausreichende Kapazität zur Aufnahme des ausgepressten Wassers haben.

- Die Schuhpresse 14 bildet hierbei einen Press-Nip 13 mit einer Länge von 270mm oder mehr, vorzugsweise 300mm oder mehr und besonders bevorzugt von 330mm
20 oder mehr.

Am Ende der Pressenpartie 3 wird die Faserstoffbahn 5 an einer Pick-up Walze 15 vom unteren Filz 13 auf ein Transferband 16 übergeben.

- Die Trockenpartie 4 weist als erste und zweite Trockengruppe zwei hintereinander angeordnete Luftstromtrocknungseinrichtungen 19 und 20 sowie als dritte
25 Trockengruppe eine konventionelle Trocknungseinrichtung 21 mit beheizten Trockenzyklindern 22 und 23 auf, welche in der Darstellung der Figur 1 aber nur

- 10 -

teilweise zu sehen ist.

Die Luftstromtrockeneinrichtung 19 wird im wesentlichen durch einen Trockenzylinder 17, eine Haube 24 und ein Trockensieb 25 gebildet.

Die Faserstoffbahn 5 wird in der Luftstromtrockeneinrichtung 19 bis zu einer Walze 26
5 im Sandwich zwischen dem Transferband 16 und dem Trockensieb 25 geführt.
Danach wird die Faserstoffbahn mit einer Seite auf dem Trockensieb 25 aufliegend
und mit der anderen Seite frei zwischen dem Trockenzylinder 17 und der Haube 24
geführt, welche den Trockenzylinder 17 im Umschlingungsbereich der Faserstoffbahn
5 zumindest abschnittsweise umfangseitig umfasst. Die Luftströmung der
10 Luftstromtrockeneinheit 19 wird durch die Haube 24 erzeugt.

Die Luftstromtrockeneinheit 19 arbeitet nach dem Prinzip der Prallströmtrocknung
oder auch Impingement-Trocknung genannt.

Dadurch dass die Faserstoffbahn 5 auf der zur anströmenden Luft gerichteten Seite
nicht mit einer Bespannung bedeckt ist, wird die Trocknungsleistung in der
15 Luftstromtrockeneinheit 19 erhöht, da die zu trocknende Faserstoffbahn 5 direkt
der anströmenden Luft ausgesetzt ist.

Zur Verbesserung der Führung der Faserstoffbahn 5 weist der Trockenzylinder 17 der
Luftstromtrockeneinheit 19 eine gebohrte Mantelfläche auf. Im Inneren des
Trockenzylinders 17 herrscht Unterdruck, wodurch die Faserstoffbahn über das
20 luftdurchlässige Trockensieb 25 im Umschlingungsbereich an den Trockenzylinder 17
gesaugt wird. Der Trockenzylinder 17 weist einen Durchmesser von 4 Metern auf.

Nach Durchlauf der Luftstromtrockeneinheit 19 wird die Faserstoffbahn 5 an die
Luftstromtrockeneinheit 20 übergeben, welche im wesentlichen durch einen
Trockenzylinder 18, zwei Hauben 28 und ein Trockensieb 27 gebildet wird.

- 11 -

Die Faserstoffbahn 5 wird in analoger Weise zur Luftstromtrockeneinrichtung 19 durch die Luftstromtrockeneinrichtung 20 geführt, mit dem Unterschied, dass jetzt die Faserstoffbahn 5 in der Luftstromtrocknungseinheit 20 die Seite der Faserstoffbahn 5 mit Luft angeströmt wird, welche in der Luftstromtrocknungseinheit 19 zum Trockensieb 25 gezeigt hat, also nicht mit Luft angeströmt wurde. Hierdurch wird die Faserstoffbahn 5 symmetrisch behandelt.

Demzufolge wird die Faserstoffbahn 5 in allen Hauptsektionen d.h. in der Formierpartie 2, der Pressenpartie 3 und der Trockenpartie 4 jeweils symmetrisch behandelt, was eine Voraussetzung für einen symmetrischen Aufbau der Blatteigenschaften und somit für gute Gebrauchseigenschaften wie Bedruckbarkeit, Druckqualität und Dimensionsstabilität ist.

Die Temperatur der die Faserstoffbahn anströmenden Luft in den beiden Luftstromtrockeneinheiten 19 und 20 beträgt 150°C oder mehr, vorzugsweise 180°C oder mehr und besonders bevorzugt 220°C oder mehr.

Die erfindungsgemäße Maschine 1 zur Herstellung einer Faserstoffbahn findet vorzugsweise Verwendung bei Verfahren zur Herstellung einer Faserstoffbahn mit einem Flächengewicht zwischen 35g/m² und 50g/m² und einem Füllstoffgehalt zwischen 10% und 20%, vorzugsweise zwischen 15% und 18%, bei denen die Faserstoffbahn bei einer Bahngeschwindigkeit von 1600m/min oder mehr, vorzugsweise 2200m/min oder mehr und besonders bevorzugt 2400m/min oder mehr hergestellt wird.

Alternativ findet die erfindungsgemäße Maschine 1 Verwendung bei Verfahren zur Herstellung einer Faserstoffbahn mit einem Flächengewicht zwischen 50g/m² und 60g/m² und einem Füllstoffgehalt zwischen 20% und 40%, vorzugsweise zwischen 25% und 40% bei denen die Faserstoffbahn mit einer Bahngeschwindigkeit von 1600m/min oder mehr, vorzugsweise 2000m/min oder mehr und besonders bevorzugt 2200m/min oder mehr hergestellt wird.

- 12 -

Alternativ findet die erfindungsgemäße Maschine 1 Verwendung bei Verfahren zur Herstellung einer Faserstoffbahn mit einem Flächengewicht zwischen 60g/m² und 120g/m² und einem Füllstoffgehalt zwischen 15% und 25%, vorzugsweise zwischen 18% und 25% bei denen die Faserstoffbahn mit einer Bahngeschwindigkeit von 5 1500m/min oder mehr, vorzugsweise 1900m/min oder mehr und besonders bevorzugt 2100m/min oder mehr hergestellt wird.

5

Ansprüche

1. Maschine zur Herstellung und / oder Weiterverarbeitung einer Faserstoffbahn mit einer Pressenpartie und einer Trockenpartie,
dadurch gekennzeichnet,
10 dass die Pressenpartie lediglich einen Press-Nip und dass mindestens die erste und / oder zweite Trockengruppe der Trockenpartie eine Luftstromtrockeneinheit umfasst.
2. Maschine nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
15 dass die erste und die zweite Trockengruppe der Trockenpartie eine Luftstromtrockeneinheit umfasst.
3. Maschine nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
20 dass zumindest eine Luftstromtrockeneinheit nach dem Prinzip der Durchluftstromtrocknung / TAD-Trocknung arbeitet.
4. Maschine nach Anspruch 1 oder 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest eine Luftstromtrockeneinheit nach dem Prinzip der Prallströmtrocknung / Impingement-Trocknung arbeitet.
- 25 5. Maschine nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Faserstoffbahn auf der zur anströmenden Luft gerichteten Seite nicht mit einer Bespannung bedeckt ist.

- 14 -

6. Maschine nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest eine Luftstromtrockeneinheit einen Trockenzylinder mit einem
Durchmesser von 3 Meter oder mehr, vorzugsweise von 4 Meter oder mehr
aufweist.
7. Maschine nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Trockenzylinder der Luftstromtrockeneinheit eine gebohrte
Mantelfläche aufweist und besaugbar ist.
8. Maschine nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest eine Luftstromtrockeneinheit zumindest eine den
Trockenzylinder umfangseitig zumindest abschnittsweise umfassende und eine
Luftströmung erzeugende Haube aufweist, zwischen der und dem
Trockenzylinder die Faserstoffbahn geführt wird.
9. Maschine nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Faserstoffbahn vorzugsweise derart durch die beiden
Luftstromtrocknungseinheiten geführt, dass in einer Luftstromtrocknungseinheit
eine Seite der Faserstoffbahn mit Luft angeströmt wird und in der
nachfolgenden anderen Luftstromtrocknungseinheit die andere Seite der
Faserstoffbahn mit Luft angeströmt wird.
10. Maschine nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Maschine mehrere Paare von Luftstromtrocknungseinheiten umfasst,
wobei jeweils in der ersten Luftstromtrocknungseinheit des Paares eine Seite
der Faserstoffbahn mit Luft angeströmt wird und wobei jeweils in der

- 15 -

nachfolgenden zweiten Luftstromtrocknungseinheit des Paares die andere Seite der Faserstoffbahn mit Luft angeströmt wird.

11. Maschine nach einem der vorangegangenen Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

5 dass die erwärmte Luft in der Luftstromtrockeneinheit eine Temperatur von 150°C oder mehr, vorzugsweise von 180°C oder mehr und besonders bevorzugt von 220°C oder mehr aufweist.

12. Maschine nach einem der vorangegangenen Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

10 dass der eine Press-Nip durch eine Schuhpresse gebildet wird.

13. Maschine nach einem der vorangegangenen Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

15 dass die Schuhpresse eine Schuhlänge von 270mm oder mehr, vorzugsweise von 300mm oder mehr und besonders bevorzugt von 330mm oder mehr aufweist.

14. Maschine nach einem der vorangegangenen Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

dass die Faserstoffbahn im Sandwich zwischen einem oberen und einem unteren Filz durch den einen Press-Nip geführt wird.

20 15. Maschine nach einem der vorangegangenen Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

dass das obere und / oder das untere Filz eine Länge von 20 Meter oder mehr, vorzugsweise von 30 Meter oder mehr aufweist.

16. Maschine nach einem der vorangegangenen Ansprüche,

- 16 -

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das obere und / oder das untere Filz ein Flächengewicht von 1200g/m²
oder mehr, vorzugsweise von 1500g/m² oder mehr aufweist.

17. Maschine nach einem der vorangegangenen Ansprüche,

5 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass zwei, drei oder mehr Saugvorrichtungen vorgesehen sind, die auf jedes
Filz einwirken.

18. Maschine nach einem der vorangegangenen Ansprüche,

10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Maschine eine Formierpartie mit einem Spaltformer umfasst.

19. Maschine nach einem der vorangegangenen Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Faserstoffbahn ohne freien Zug von der Formierpartie bis zum Ende
der zweiten Trockengruppe der Trockenpartie geführt wird.

15 20. Verfahren zur Herstellung einer Faserstoffbahn bei dem eine Faserstoffbahn
lediglich ein Mal gepresst wird und in der Trockenpartie mit Luftströmung
behandelt wird.

21. Verfahren nach Anspruch 19,

20 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass eine Faserstoffbahn mit einem Flächengewicht im Bereich zwischen
35g/m² und 120g/m² und einem Füllstoffgehalt zwischen 10% und 40% mit
einer Bahngeschwindigkeit bis zu 2400m/min und mehr, vorzugsweise mit
einer Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 19 hergestellt wird.

22. Verfahren nach Anspruch 20,

- 17 -

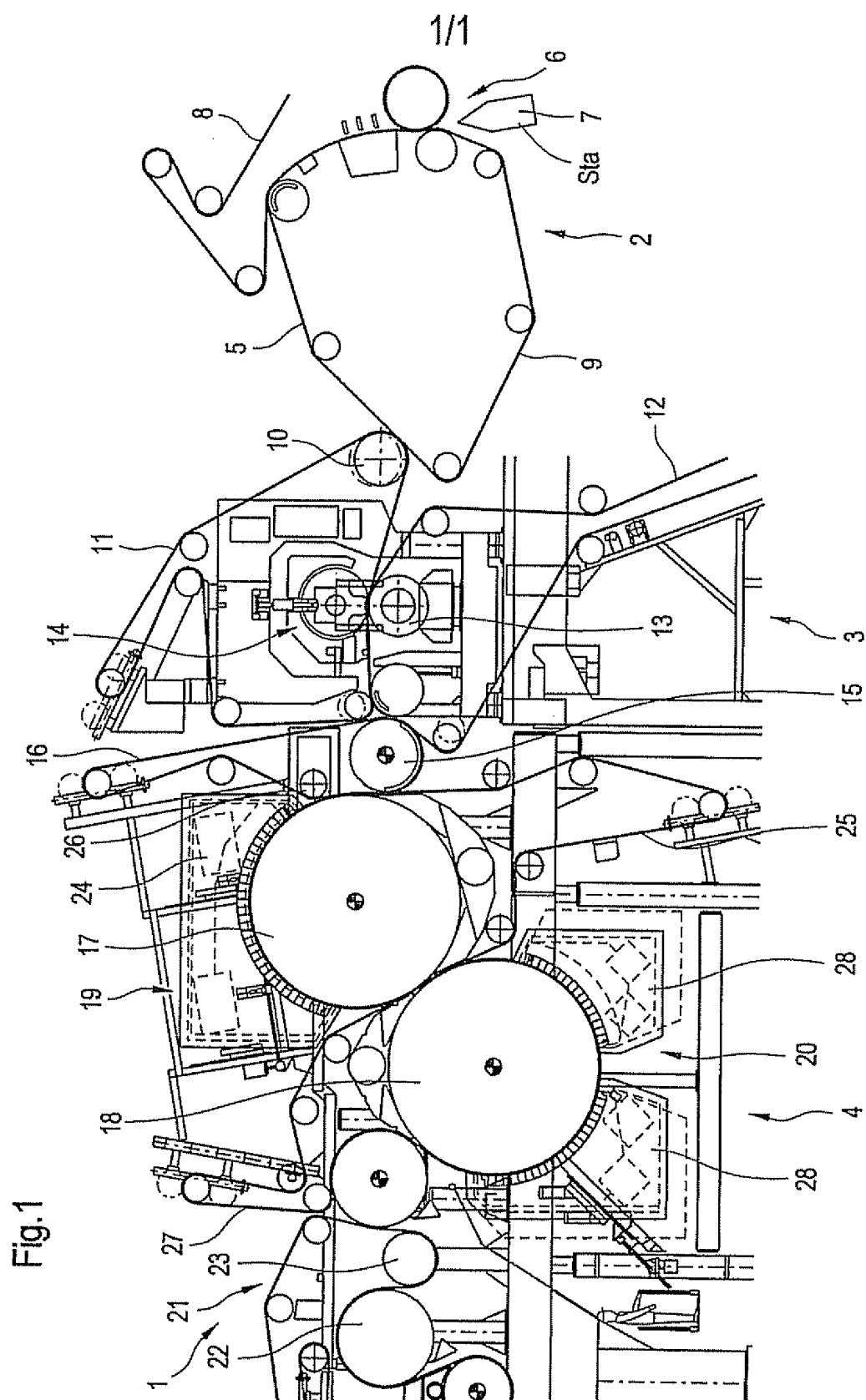
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass eine Faserstoffbahn mit einem Flächengewicht zwischen 35g/m² und
50g/m² und einem Füllstoffgehalt zwischen 10% und 25%, vorzugsweise
zwischen 15% und 18% mit einer Bahngeschwindigkeit von 1600m/min oder
5 mehr, vorzugsweise 2200m/min oder mehr und besonders bevorzugt
2400m/min oder mehr hergestellt wird.

23. Verfahren nach Anspruch 20,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass eine Faserstoffbahn mit einem Flächengewicht zwischen 50g/m² und
10 60g/m² und einem Füllstoffgehalt zwischen 20% und 40%, vorzugsweise
zwischen 25% und 40% und mit einer Bahngeschwindigkeit von 1600m/min
oder mehr, vorzugsweise 2000m/min oder mehr und besonders bevorzugt
2200m/min oder mehr hergestellt wird.

24. Verfahren nach Anspruch 20,

15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass eine Faserstoffbahn mit einem Flächengewicht zwischen 60g/m² und
120g/m² und einem Füllstoffgehalt zwischen 15% und 25%, vorzugsweise
zwischen 18% und 25% und mit einer Bahngeschwindigkeit von 1500m/min
oder mehr, vorzugsweise 1900m/min oder mehr und besonders bevorzugt
20 2100m/min oder mehr hergestellt wird.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2005/053834

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 D21F9/00 D21F3/04 D21F3/02 D21F5/04 D21F5/18
D21F7/12

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 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 practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 933 980 A (DESHPANDE ET AL) 10 August 1999 (1999-08-10) column 3, line 64 - column 7, line 44 figures 3A,3B -----	1,2,4-6, 8,11,12, 18-20
X	US 6 428 655 B1 (KERTTULA REIMA) 6 August 2002 (2002-08-06) column 1, lines 58-65 column 8, line 30 - column 10, line 58 figure 2 -----	1,3-8, 12,14, 18-20
X	WO 01/00925 A (VALMET-KARLSTAD AB) 4 January 2001 (2001-01-04) page 8, line 26 - page 14, line 7 figures 1-3,5 ----- -/--	1-5,7-9, 12,18-20

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 September 2005

Date of mailing of the international search report

06/10/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Maisonnier, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2005/053834

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 103 062 A (AMPULSKI ET AL) 15 August 2000 (2000-08-15) column 4, line 35 - column 6, line 7 column 11, lines 1-53 column 14, lines 5-7 column 14, lines 60,61 column 16, line 51 - column 17, line 22 figure 1	1,3,5,7, 8,12-14, 16,19,20
Y	US 6 638 395 B1 (ELENZ THOMAS) 28 October 2003 (2003-10-28) column 1, line 31 - column 2, line 20	1-20
Y	US 2004/050517 A1 (JUPPI KARI ET AL) 18 March 2004 (2004-03-18) paragraphs '0004!, '0005!, '0020!, '0053!, '0054! figures 7,8	1-20
Y	US 2001/045023 A1 (KAHL PETER ET AL) 29 November 2001 (2001-11-29) paragraphs '0007! - '0017! paragraphs '0026!, '0032! paragraphs '0063! - '0076! figures 1,2	1-20
Y	US 5 147 508 A (SWEET ET AL) 15 September 1992 (1992-09-15) column 2, line 37 - column 3, line 16	15-17
A	DE 101 32 652 A1 (VOITH PAPER PATENT GMBH) 16 January 2003 (2003-01-16) paragraphs '0041! - '0052! figure 1	1,12-14, 20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/053834

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5933980	A	10-08-1999	US 5678321 A	21-10-1997
US 6428655	B1	06-08-2002	AT 267290 T	15-06-2004
			AU 4268599 A	30-12-1999
			DE 69917453 D1	24-06-2004
			DE 69917453 T2	23-06-2005
			EP 1086271 A1	28-03-2001
			FI 981330 A	15-11-1999
			WO 9964671 A1	16-12-1999
WO 0100925	A	04-01-2001	NONE	
US 6103062	A	15-08-2000	NONE	
US 6638395	B1	28-10-2003	CA 2314347 A1	24-01-2001
			DE 19934875 A1	25-01-2001
			EP 1072721 A2	31-01-2001
			JP 2001049589 A	20-02-2001
US 2004050517	A1	18-03-2004	AU 2076602 A	11-06-2002
			DE 10196931 T0	16-10-2003
			WO 0244469 A1	06-06-2002
US 2001045023	A1	29-11-2001	CA 2348371 A1	24-11-2001
			EP 1158092 A2	28-11-2001
US 5147508	A	15-09-1992	NONE	
DE 10132652	A1	16-01-2003	EP 1281805 A2	05-02-2003

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/053834

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 D21F9/00 D21F3/04 D21F3/02 D21F5/04 D21F5/18
D21F7/12

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 933 980 A (DESHPANDE ET AL) 10. August 1999 (1999-08-10) Spalte 3, Zeile 64 - Spalte 7, Zeile 44 Abbildungen 3A,3B -----	1,2,4-6, 8,11,12, 18-20
X	US 6 428 655 B1 (KERTTULA REIMA) 6. August 2002 (2002-08-06) Spalte 1, Zeilen 58-65 Spalte 8, Zeile 30 - Spalte 10, Zeile 58 Abbildung 2 -----	1,3-8, 12,14, 18-20
X	WO 01/00925 A (VALMET-KARLSTAD AB) 4. Januar 2001 (2001-01-04) Seite 8, Zeile 26 - Seite 14, Zeile 7 Abbildungen 1-3,5 ----- -/--	1-5,7-9, 12,18-20

☒ 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* älteres Dokument, 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 anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

23. September 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

06/10/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Maisonnier, C

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^a	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 103 062 A (AMPULSKI ET AL) 15. August 2000 (2000-08-15) Spalte 4, Zeile 35 - Spalte 6, Zeile 7 Spalte 11, Zeilen 1-53 Spalte 14, Zeilen 5-7 Spalte 14, Zeilen 60,61 Spalte 16, Zeile 51 - Spalte 17, Zeile 22 Abbildung 1	1,3,5,7, 8,12-14, 16,19,20
Y	US 6 638 395 B1 (ELENZ THOMAS) 28. Oktober 2003 (2003-10-28) Spalte 1, Zeile 31 - Spalte 2, Zeile 20	1-20
Y	US 2004/050517 A1 (JUPPI KARI ET AL) 18. März 2004 (2004-03-18) Absätze '0004!', '0005!', '0020!', '0053!', '0054! Abbildungen 7,8	1-20
Y	US 2001/045023 A1 (KAHL PETER ET AL) 29. November 2001 (2001-11-29) Absätze '0007! - '0017! Absätze '0026!', '0032! Absätze '0063! - '0076! Abbildungen 1,2	1-20
Y	US 5 147 508 A (SWEET ET AL) 15. September 1992 (1992-09-15) Spalte 2, Zeile 37 - Spalte 3, Zeile 16	15-17
A	DE 101 32 652 A1 (VOITH PAPER PATENT GMBH) 16. Januar 2003 (2003-01-16) Absätze '0041! - '0052! Abbildung 1	1,12-14, 20

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/053834

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5933980	A	10-08-1999	US	5678321 A	21-10-1997
US 6428655	B1	06-08-2002	AT	267290 T	15-06-2004
			AU	4268599 A	30-12-1999
			DE	69917453 D1	24-06-2004
			DE	69917453 T2	23-06-2005
			EP	1086271 A1	28-03-2001
			FI	981330 A	15-11-1999
			WO	9964671 A1	16-12-1999
WO 0100925	A	04-01-2001	KEINE		
US 6103062	A	15-08-2000	KEINE		
US 6638395	B1	28-10-2003	CA	2314347 A1	24-01-2001
			DE	19934875 A1	25-01-2001
			EP	1072721 A2	31-01-2001
			JP	2001049589 A	20-02-2001
US 2004050517	A1	18-03-2004	AU	2076602 A	11-06-2002
			DE	10196931 T0	16-10-2003
			WO	0244469 A1	06-06-2002
US 2001045023	A1	29-11-2001	CA	2348371 A1	24-11-2001
			EP	1158092 A2	28-11-2001
US 5147508	A	15-09-1992	KEINE		
DE 10132652	A1	16-01-2003	EP	1281805 A2	05-02-2003