

(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
8. Januar 2015 (08.01.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/000657 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

D04H 1/554 (2012.01) **H05B 6/14** (2006.01)
D06C 15/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/061668

(22) Internationales Anmeldedatum:
5. Juni 2014 (05.06.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2013 213 166.6 4. Juli 2013 (04.07.2013) DE

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

(72) Erfinder: **ROTHFUSS, Ulrich**; Färberstr. 20, 47929
Grefrath (DE). **KOHNEN, Josef**; Hecke 27a, 47918
Tönisvorst (DE). **BEIER, Ludger**; Untere Haul 25, 59227
Ahlen (DE). **SCHNYDER, Eugen**; Rigistr. 1, CH-5622
Waltenschwil (CH).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,

BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

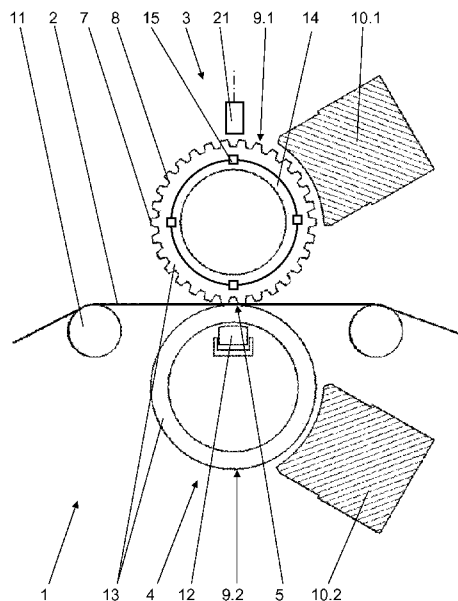
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR,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

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: NONWOVEN CALENDER DEVICE

(54) Bezeichnung : VLIESTOFF-KALANDEREINRICHTUNG



Figur 1

(57) Abstract: The invention relates to a nonwoven calender device, comprising a nonwoven calender for strengthening a nonwoven material under the influence of pressure and/or temperature between a gravure roller, which has a metal outer gravure and can be heated, and a counter roller, which forms a nip together with the gravure roller. In order to provide a nonwoven calender whose temperature control is easier to monitor and operate, it is provided that at least the gravure roller has an inductive outer heater adjacent to the surface, by means of which outer heater the gravure roller is heated.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vliesstoff-Kalandereinrichtung mit einem Vliesstoff-Kalender zur Verfestigung eines Vliesstoffes unter Druck- und/oder Temperatureinfluss zwischen einer Gravurwalze, die eine metallische Außengravur aufweist und beheizbar ist, und einer mit der Gravurwalze einen Nip bildenden Gegenwalze. Um einen Vliesstoff-Kalender bereit zu stellen, dessen Temperatursteuerung einfacher zu kontrollieren und zu handhaben ist, ist vorgesehen, dass zumindest die Gravurwalze eine der Oberfläche benachbarte induktive Außenheizung aufweist, durch die sie beheizt wird.

- 1 -

Vliesstoff-Kalandereinrichtung

Die Erfindung betrifft eine Vliesstoff-Kalandereinrichtung mit einem Vliesstoff-Kalander zur Verfestigung eines Vliesstoffes unter Druck- und/oder Temperatureinfluss zwischen einer Gravurwalze, die eine metallische Außengravur aufweist und beheizbar ist, und einer mit der
5 Gravurwalze einen Nip bildenden Gegenwalze.

Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Betreiben einer Vliesstoff-Kalandereinrichtung, wobei ein Vliesstoff mittels eines Vliesstoff-Kalanders unter Druck- und/oder Temperatureinfluss zwischen einer
10 Gravurwalze, die eine metallische Außengravur aufweist und beheizt wird, und einer mit der Gravurwalze einen Nip bildenden Gegenwalze verfestigt wird.

Vliesstoff-Kalander sind in vielfältiger Ausführung bekannt. Beispielhaft sei hier die DE 37 12 276 C1 genannt, in der bereits Probleme mit Aufheiz- und Abkühlphasen eines solchen Kalanders erwähnt sind. Zu der Vliesstoff-Kalandereinrichtung gehören aber auch die Einrichtungen, die in Transportreichweite der Walzen liegen. Insbesondere ist eine Wartungsstätte der Walzen eingeschlossen, in der Walzen
20 nachgeschliffen werden können.

Im Folgenden wird die Walze mit der metallischen Außengravur stets kurz als „Gravurwalze“ bezeichnet, während die zweite Walze die Betitelung „Gegenwalze“ erhält. Unter dem Begriff „Gravurwalze“ sollen auch Walzen
25 verstanden sein, die nur eine leicht strukturierte Oberfläche besitzen.

Oft wird der Vliesstoff auch als Nonwoven bezeichnet und ist ein Gebilde aus Fasern. Eine grundlegende Unterscheidung der Faserstoffe erfolgt in

- 2 -

Naturfasern (pflanzliche Fasern, tierische Fasern und mineralische Fasern) und Chemiefasern (Chemiefasern aus natürlichen Polymeren, aus synthetischen und aus mineralischen Stoffen). Dementsprechend unterteilt man auch in Naturfaser- bzw. Chemiefaservliesstoffe.

5 In den Vliesstoff-Kalandern werden die Fasern unter Druck und/oder Temperatur miteinander verschmolzen oder verschweißt. Dies kann gemustert oder reliefartig oder punktförmig geschehen, wenn eine der den Behandlungsspalt (Nip) bildenden Walzen, nämlich die Gravurwalze, eine entsprechende Gravur aufweist. Mit der Größe bzw. der Ausdehnung der
10 erhabenen Oberfläche (Plateauflächen) der Gravurwalze im Vergleich zu der Fläche der Gravurtäler ist die anschließende Festigkeit und Steifigkeit des Vliesstoffes festzulegen. Man nennt das Verfestigungsverfahren auch „Thermo-Bonding“. Beispielhaft sei für eine derartige nutzbare Gravurwalze die Offenbarung der EP 2 392 713 A1 genannt.

15 In der Regel sind Vliesstoffe flächige Gebilde, es sind aber auch dreidimensionale Anwendungen mit ihnen bekannt. Es gibt verschiedene DIN-Normen, die den Vliesstoff gegenüber Papier und anderen Stoffen abgrenzen (z. B. DIN 61 210). Man findet Vliesstoffe in den Bereichen
20 Hygieneprodukte, Medizinprodukte, Reinigungsprodukte, Bekleidung, Bauwesen, Filtration, Verpackung und Fahrzeugbau.

Ein sehr wichtiger Faktor ist die genaue Einhaltung der hohen
Oberflächentemperaturen der Walzen. Das heutzutage genutzte Öl zur
25 Innenbeheizung wenigstens einer, in der Regel aber beider Walzen liegt bei etwa 200-300°C. So ergibt sich eine Oberflächentemperatur der Walze im Bereich von etwa 170-250°C. Es sind aber auch dampfbeheizte Walzen bekannt.

30 Das Betreiben einer hochbeheizten Walze, insbesondere wenn es sich auch noch um eine heutzutage eingesetzte Biegeausgleichwalze handelt

- 3 -

(bei der Anmelderin als Nipco-Walze oder Nipcorect-Walze oder schwimmende Walze bezeichnet), ist immer problematisch, da sich die Viskosität des verwendeten Thermalöls bei Temperaturen zwischen 20 und 300°C sehr stark verändert und es immer wieder Probleme mit

5 Ölleckagen gibt. Die Abdichtung der Biegeausgleichwalze bei hohen Temperaturen ist hierbei das Hauptproblem und das heiße Öl muss auf einen relativ hohen Druck gebracht werden. Des Weiteren erfordert das "Thermobonding-Verfahren" eine sehr exakte Temperaturführung, um die Faserbahn optimal verfestigen zu können. Ist die Temperatur zu hoch,

10 kleben die Fasern an den Walzen, ist die Temperatur zu niedrig, ist die angestrebte Verfestigung ungenügend. Jegliche Beheizung der Kalandervalzen von innen, ob mit Öl oder mit Dampf, reagiert sehr träge auf Temperaturänderungen, so dass insbesondere bei Sortenwechseln oder aber bei Produktionsunterbrechungen die Einhaltung der geforderten

15 Walzenoberflächentemperaturen beim Wiederauffahren der Anlage sehr schwierig ist.

Es ist deshalb die Aufgabe der Erfindung, eine Vliesstoff-Kalandereinrichtung bereit zu stellen, dessen Temperatursteuerung

20 einfacher zu kontrollieren und zu handhaben ist.

Die Aufgabe wird dadurch gelöst, dass zumindest die Gravurwalze eine der Oberfläche benachbarte induktive Außenheizung aufweist.

25 Die induktive Außenheizung erzeugt in der Oberfläche der Gravurwalze Wirbelströme, die zu einer Temperaturerhöhung führen. Die Wärmeerzeugung geschieht demzufolge vorwiegend in und an den Plateauflächen der Gravurwalze. Diese Wärme wird unmittelbar danach im Nip wieder an den Vliesstoff abgegeben, so dass ein viel höherer

30 Energieeintrag zur Durchwärmung der gesamten Gravurwalze, wie dies bei Innenbeheizungen notwendig ist, entfällt. An einer Walze zur

- 4 -

Behandlung von Vliesstoffen, in der Regel Bahnen, wirken induktive demnach Heizelemente, die in wenigstens einer Reihe parallel zur Walzenachse außen berührungslos dicht an der Walzenoberfläche angeordnet sind und in Längsrichtung die gesamte Arbeitslänge der
5 Walze überdecken. Es kann die den einzelnen Heizelementen zugeführte Leistung gesteuert werden.

Die Anforderungen an die Einhaltung eines bestimmten Temperaturprofils sind bei Walzen der in Rede stehenden Art sehr hoch. Es kommen
10 durchaus Genauigkeitsforderungen von $\pm 1^\circ\text{C}$ bei mehreren Metern langen Walzen vor. Die induktive Leistungsübertragung von den die Spule enthaltenden Heizelementen auf die Walzenoberfläche reagiert ziemlich sensibel. Bei der Vorrichtung bedarf es daher einer ständigen Temperaturüberwachung und Nachführung.

15 Es ist deshalb vorteilhaft, wenn die Gravurwalze einen die Temperatur der Oberfläche überwachenden Sensor aufweist. Dabei sollten vorzugsweise nur die Plateauflächen der Gravurwalze gescannt werden. Derartige Sensoren arbeiten berührend oder berührungslos und sind mit einer
20 Steuerung verbunden, die im Falle zu großer Abweichungen ein Signal auslöst. Vielfach kann die Oberflächentemperatur auch durch einen in oder an dem Walzenmantel verbauten Sensor erfasst werden.

Es ist von Vorteil, wenn auch die Gegenwalze eine der Oberfläche
25 benachbarte induktive Außenheizung aufweist.

Damit kann der Kalandrierer vollkommen thermalöl- oder wasserdampffrei betrieben werden und das Thema Leckagen und Abdichtung der Walzen wäre nicht mehr existent. Ein Tropfen von Wärmeträgerfluid auf den
30 Vliesstoff oder in die Umgebung ist dadurch vollständig vermeidbar.

- 5 -

Es ist günstig, wenn die Gravurwalze und/oder die Gegenwalze während der Produktionsphase nicht mit einer Wärmeträgerfluidversorgung verbindbar sind.

5 Wenn die Nutzung einer zur Induktionsheizung zusätzlichen Wärmeträgerfluidversorgung während der Produktion ausgeschlossen ist, ist eine Sicherheit geschaffen, der gerade beschriebenen Problematik zu entgehen. Vorzugsweise wird ein gegebenenfalls vorhandener Wärmeträgerfluidanschluss einer Walze in dem im Kalanders eingebauten
10 Zustand durch eine automatische Verriegelung unbrauchbar gemacht oder verstopft. Zudem ist eine Induktionsheizung wesentlich feinfühlig und lässt sich einfach abschalten, wenn sie nicht benötigt wird. Dies ist bei Heizungen über Wärmeträgerfluide nicht möglich.

15 Vorzugsweise ist die Gravurwalze aber dennoch mit einem Wärmeträgerfluidanschluss versehen, der vor oder nach der Produktionsphase mit einer Wärmeträgerfluidversorgung verbindbar ist.

Dazu ist bevorzugt eine Walzenaufnahme abseits des Kalanders
20 vorgesehen.

Wird eine Walze abseits des Kalanders gelagert, um die Gravurwalze entweder zum Einbau in den Kalanders vorzubereiten oder in einer Wartungsstation zu behandeln, beispielsweise zu überschleifen, so kann
25 die Gravurwalze dort mittels der Wärmeträgerfluidversorgung vorgewärmt oder gekühlt werden. So ist kann beispielsweise die während der Produktionsphase ausschließlich eingesetzte Induktionsheizung schneller die Gravurwalze auf Produktionstemperatur an der Oberfläche bringen. Eine Walze in einem auf beispielsweise auf 100°C bis 150°C erwärmten
30 Zustand durch die Induktionsheizung auf eine gewünschte Oberflächentemperatur von rund 250°C zu bringen, ist

- 6 -

5 verständlicherweise in kürzerer Zeit möglich, als wenn die Walze Raumtemperatur mitbrächte. Ebenso ist eine Behandlung der Oberfläche der Gravurwalze, beispielsweise ein Schleifvorgang, deutlich schneller möglich, wenn die Gravurwalze zuvor in der Walzenaufnahme mit angeschlossener Wärmeträgerversorgung temperiert wird.

10 Bevorzugt ist eine separate Temperiereinheit, vorzugsweise mit einem Wärmetauscher versehen, außerhalb des Kalanders in Zusammenhang mit der Walzenaufnahme angeordnet.

Diese ermöglicht es, bei langsamer Drehung die Gravurwalze zu temperieren, so dass Zapfenkonstruktion und die Dreheinführung sehr einfach gehalten werden können.

15 Mit Vorteil ist dafür gesorgt, dass die Gravurwalze während der Produktionsphase geschlossene Hohlräume aufweist, die mit einer Wärmeträgerflüssigkeit gefüllt sind.

20 In derartigen Hohlräumen, die während der Produktionsphase geschlossen sind, kann Wärmeträgerflüssigkeit an heißen Wandstellen verdampfen und an kühleren Wandstellen wieder kondensieren. Das sorgt für einen Temperatúrausgleich über die Walzenlänge. Außerhalb der Produktionszeiten können die Hohlräume als Durchströmkanäle für die Erwärmung oder Kühlung der Gravurwalze mit Wärmeträgerfluid dienen.

25 Bevorzugt besitzt die Gravurwalze einen Stahlmantel mit Gravur.

30 Ein solcher Mantel ist einfach herstellbar. Er sollte etwa 30 bis 60 mm Wandstärke aufweisen. Unterhalb des Stahlmantels, also radial weiter innen, kann eine Isolierschicht angeordnet werden, um nur einen relativ dünnwandigen Mantel induktiv beheizen zu müssen. Außerdem können

- 7 -

5 die Durchströmkanäle für das ggf. eingesetzte Wärmeträgerfluid bzw. die während der Produktion geschlossenen Hohlräume durch einfache Fräsungen auf der äußeren Oberfläche der Isolierschicht bzw. der Innenwand des Stahlmantels eingefräst werden, und es müssen keine aufwändigen peripheren Bohrungen erstellt werden.

10 Besitzt auch die Gegenwalze eine solche Isolierschicht wie die Gravurwalze, so können vereinfacht hydrostatische oder hydrodynamische Stützelemente eingesetzt werden, die gegen die Mantelinnenwand drücken und sich auf einer Walzenachse abstützen. Das liegt daran, dass das für die Hydrodynamik oder Hydrostatik notwendige Schmieröl nicht unzulässig erwärmt wird. In diesem Fall heißt das, dass die Gegenwalze als Biegeeinstellwalze ausgebildet sein kann.

15 Im Fall gewünschter genauester Einstellbarkeit des Querprofils im Nip können die Gravurwalze und/oder die Gegenwalze mit derartigen hydrostatischen oder hydrodynamischen Stützelementen zur Profilkorrektur versehen sein. In beiden Fällen ist die Isolierschicht zwischen Mantel und Stützelementen sinnvoll, wenn induktiv von außen
20 geheizt wird. Die Profilierung erfolgt dabei nicht nur zur Anpassung an die Vliesstoffbahn. Vielmehr ist auch der Abstand der Walzenoberflächen zu den Induktionsheizungen genauestens einzuhalten.

Hinsichtlich des Verfahrens zum Betreiben einer Vliesstoff-
25 Kalandereinrichtung, wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass zumindest die Oberfläche der Gravurwalze induktiv von außen beheizt wird.

Analog den für die Vliesstoff-Kalandereinrichtung positiv genannten Eigenschaften ist es für das Verfahren günstig, wenn auch die
30 Gegenwalze induktiv beheizt wird, die Gravurwalze nur während der Nicht-Produktionsphase mit einer Wärmeträgerfluidversorgung gekoppelt wird

- 8 -

und das Aufheizen bzw. Abkühlen eines Wärmeträgerfluids in der Gravurwalze in einer separaten Walzenaufnahme außerhalb des Kalanders erfolgt

- 5 Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung(en) näher erläutert. In dieser zeigt Figur 1 eine schematische Querschnittsdarstellung eines Vliesstoff-Kalanders und
- 10 Figur 2 eine Walzenaufnahme der erfindungsgemäßen Vliesstoff-Kalandereinrichtung zur Temperierung der Walze abseits des Kalanders im Längsschnitt

Der in Figur 1 dargestellte Vliesstoff-Kalander 1 zur Verfestigung eines Vliesstoffes 2 besitzt zwei Walzen 3,4. Über Leitmittel wird die

15 Vliesstoffbahn dem durch die Walzen 3,4 gebildeten Nip 5 zugeführt. Derartige Leitmittel müssen nicht aus Leitwalzen bestehen sondern können auch aus Leitblechen oder Förderbändern gebildet sein. Die untere Gegenwalze 4 ist eine bekannte Biegeeinstellwalze mit

20 innenliegenden Stützelementen 12. Die obere Walze ist die Gravurwalze 3, die auf der Oberfläche 9.1 eine metallische Gravur 6 aufweist. Auch sie könnte eine Biegeeinstellwalze sein. Die Gravur hat in üblicher Weise Plateauflächen 7, die radial nach außen vorstehen und in ihrer

25 Gesamtheit die Oberfläche 9.1 der Gravurwalze bilden. Dazwischen befinden sich Gravurtäler 8, nicht oder zumindest mit deutlich weniger Druck mit dem Vliesstoff 2 in Kontakt kommen. Die Gravurwalze besteht in diesem Ausführungsbeispiel aus einem Stahlmantel 13 an den sich

radial weiter innen eine Isolierschicht 14 anschließt.

Im Grenzbereich der Isolierschicht 14 und des Stahlmantels 13 der

30 Gravurwalze 3 sind Kanäle 15 für ein Wärmeträgermedium vorgesehen. Während der Produktion des Vlieskalanders 1 sind diese allerdings

- 9 -

5 verschlossen und das darin befindliche Wärmeträgermedium sorgt lediglich für einen Wärmeausgleich über die Länge der Gravurwalze 3. Obwohl ein Wärmeträgerfluidanschluss an der Gravurwalze vorgesehen sein kann, wird dieser während der Produktion nicht genutzt, um jegliche Leckagen zu vermeiden.

10 Stattdessen wird die Gravurwalze ausschließlich über eine induktive Außenheizung 10.1 beheizt. Diese muss bei der Gravurwalze 3 nur die Plateauflächen 7 erwärmen, damit diese im Nip 5 für die Verschmelzung bzw. Verschweißung zur Verfestigung des Vliesstoffes 2 sorgen können. Dort im Nip gibt die Walze einen Großteil der an der Oberfläche 9.1 durch die induktive Außenheizung 10.1 erzeugte Wärme wieder an den Vliesstoff 2 ab.

15 Auch die Gegenwalze 4 wird mit einer induktiven Außenheizung 10.2 an der Oberfläche 9.2 erwärmt. So wird ein beidseitig heißer Nip 5 mit Temperaturen von etwa 250°C geschaffen.

20 Um die Temperatur an der Oberfläche zu überwachen, was sowohl in Umfangsrichtung als auch in radialer Richtung als auch in axialer Richtung für das Profil wichtig sein kann, ist mit einem Kästchen ein Temperatursensor 21 mit einer Steuerleitung angedeutet.

25 Figur 2 zeigt die Gravurwalze 3 in einem aus dem Vlieskalander 1 ausgebauten Zustand, abgelegt auf einer Walzenaufnahme 16. Dabei ruht sie auf ihren Walzenlagern 17. In dieser Position, also nur außerhalb des Vliesstoff-Kalanders, kann sie an ihrem Wärmeträgerfluidanschluss 19 mit einer Wärmeträgerfluidversorgung 18 verbunden werden. Die Wärmeträgerfluidversorgung 18 weist einen Wärmetauscher 20 auf, um 30 die Gravurwalze und deren Kanäle 15 (hier der Übersichtlichkeit halber nur als ein zentraler Kanal angedeutet) mit wärmendem oder

- 10 -

kühlendem Wärmeträgerfluid zu versorgen. So kann die Gravurwalze 3 bereits vorgewärmt in den Vliesstoff-Kalander 1 eingebaut werden oder sie kann für Wartungszwecke nach dem Ausbau aus dem Vliesstoff-Kalander 1 schneller abgekühlt werden.

5

Bezugszeichenliste

- 1 Vliesstoff-Kalander
- 2 Vliesstoff
- 3 Gravurwalze
- 4 Gegenwalze
- 5 Nip
- 6 Gravur
- 7 Plateaufläche
- 8 Gravurtal
- 9.1, 9.2 Oberfläche
- 10.1, 10.2 Induktive Außenheizung
- 11 Leitmittel
- 12 Stützelement
- 13 Stahlmantel
- 14 Isolierschicht
- 15 Kanal bzw. Hohlraum
- 16 Walzenaufnahme
- 17 Walzenlager
- 18 Wärmeträgerfluidversorgung
- 19 Wärmeträgerfluidanschluss
- 20 Wärmetauscher
- 21 Temperatursensor

- 11 -

Patentansprüche

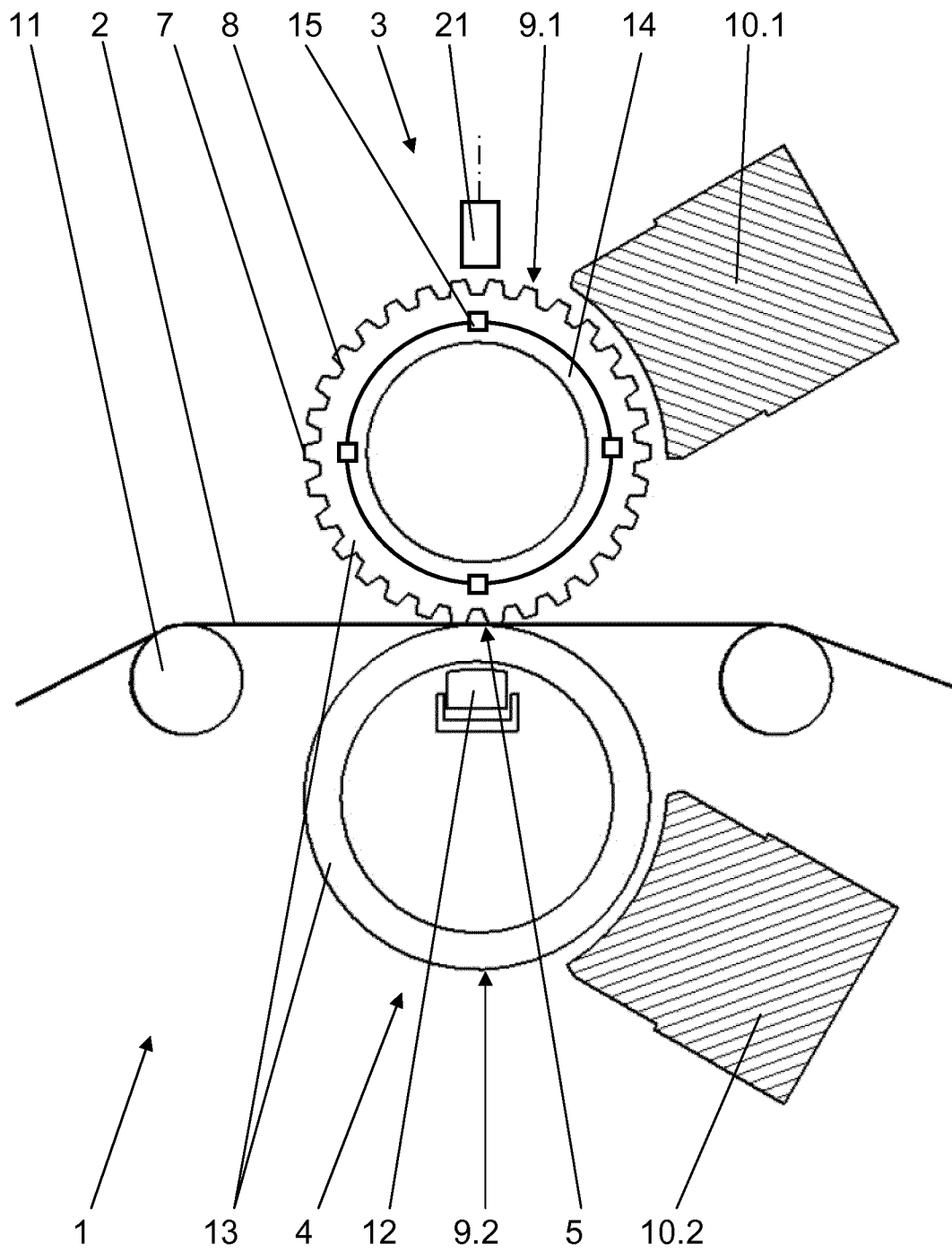
1. Vliesstoff-Kalandereinrichtung mit einem Vliesstoff-Kalander (1) zur Verfestigung eines Vliesstoffes (2) unter Druck- und/oder Temperatureinfluss zwischen einer Gravurwalze (3), die eine metallische Außengravur (6) aufweist und beheizbar ist, und einer mit
5 der Gravurwalze (3) einen Nip bildenden Gegenwalze (4), dadurch gekennzeichnet, dass zumindest die Gravurwalze (3) eine der Oberfläche (9.1) benachbarte induktive Außenheizung (10.1) aufweist
2. Vliesstoff-Kalandereinrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch
10 gekennzeichnet, dass die Gravurwalze (3) einen die Temperatur der Oberfläche (9.1) überwachenden Sensor (21) aufweist.
3. Vliesstoff-Kalandereinrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass auch die Gegenwalze (4) eine der
15 Oberfläche (9.2) benachbarte induktive Außenheizung (10.2) aufweist
4. Vliesstoff-Kalandereinrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Gravurwalze (3) und/oder die Gegenwalze (4) während der Produktionsphase nicht mit einer
20 Wärmeträgerfluidversorgung (18) verbindbar ist
5. Vliesstoff-Kalandereinrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Gravurwalze (3) mit einem Wärmeträgerfluidanschluss (19) versehen ist, der vor oder nach der
25 Produktionsphase mit einer Wärmeträgerfluidversorgung (18) verbindbar ist.

- 12 -

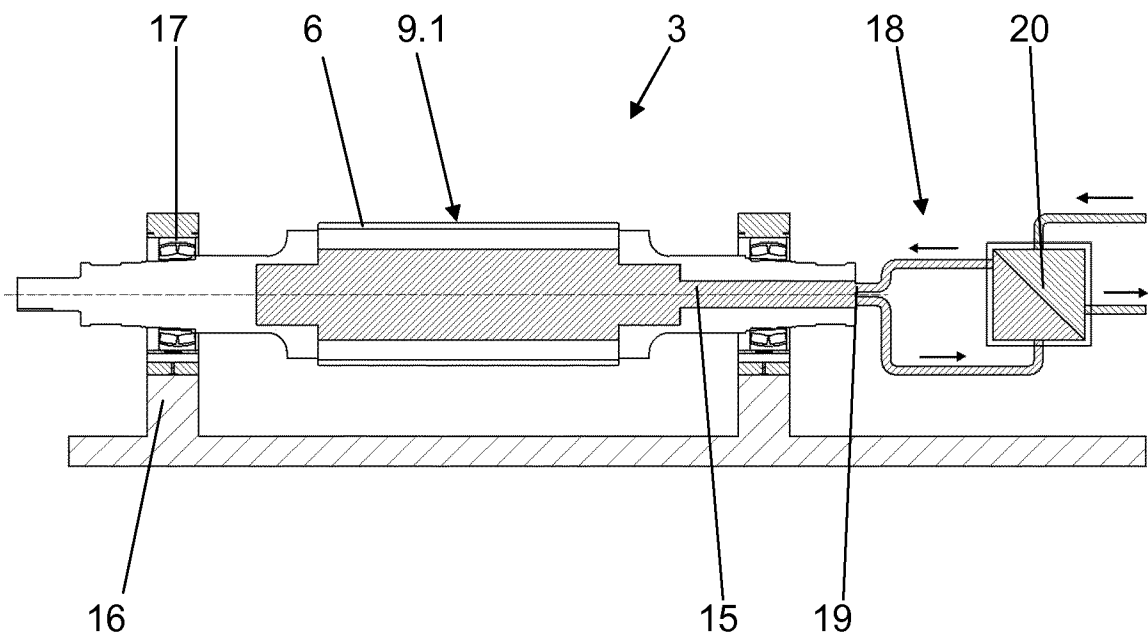
6. Vliesstoff-Kalandereinrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass eine Walzenaufnahme (16) abseits des Vliesstoff-Kalanders (1) vorgesehen.
- 5 7. Vliesstoff-Kalandereinrichtung gemäß Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass eine separate Temperiereinheit, vorzugsweise mit einem Wärmetauscher versehen, außerhalb des Kalanders in Zusammenhang mit der Walzenaufnahme angeordnet ist.
- 10 8. Vliesstoff-Kalandereinrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Gravurwalze (3) während der Produktionsphase geschlossene Hohlräume (15) aufweist, die mit einer Wärmeträgerflüssigkeit gefüllt sind.
- 15 9. Vliesstoff-Kalandereinrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Gravurwalze (3) einen Stahlmantel mit Gravur (6) besitzt.
- 20 10. Vliesstoff-Kalandereinrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Gravurwalze (3) und/oder die Gegenwalze (4) mit hydrostatischen oder hydrodynamischen Stützelementen (12) zur Profilkorrektur versehen sind.
- 25 11. Verfahren zum Betreiben einer Vliesstoff-Kalandereinrichtung, wobei ein Vliesstoff (2) mittels eines Vliesstoff-Kalanders (1) unter Druck- und/oder Temperatureinfluss zwischen einer Gravurwalze (3), die eine metallische Außengravur (6) aufweist und beheizt wird, und einer mit der Gravurwalze (3) einen Nip bildenden Gegenwalze (4) verfestigt wird, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest die Oberfläche (9.1) der Gravurwalze (3) induktiv von außen beheizt wird.
- 30

- 13 -

12. Verfahren gemäß Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass wenn auch die Gegenwalze (4) induktiv beheizt wird.
- 5 13. Verfahren gemäß Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Gravurwalze (3) nur während der Nicht-Produktionsphase mit einer Wärmeträgerfluidversorgung (18) gekoppelt wird.
- 10 14. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Aufheizen bzw. Abkühlen eines Wärmeträgerfluids in der Gravurwalze (3) in einer separaten Walzenaufnahme (16) außerhalb des Kalanders erfolgt.



Figur 1



Figur 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/061668

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. D04H1/554 D06C15/02 H05B6/14
ADD.

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

D04H D06C H05B

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	DE 100 29 127 A1 (INTEC GMBH [DE]) 31 May 2001 (2001-05-31) column 3, lines 16-19; figure 1 column 1, lines 18-32 column 4, lines 28-29 column 2, lines 16-22	1-4,6, 9-12 5,7,8, 13,14
A	----- EP 1 688 538 A1 (VOITH PAPER PATENT GMBH [DE]) 9 August 2006 (2006-08-09) abstract; figures	1-14
A	----- WO 90/07029 A1 (ESCHER WYSS AG [CH]) 28 June 1990 (1990-06-28) abstract; figures	1-14
A	----- US 4 823 688 A (WEDEL GREGORY L [US] ET AL) 25 April 1989 (1989-04-25) abstract; figures	1-14
	----- -/-	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 July 2014

Date of mailing of the international search report

05/08/2014

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Elsässer, Ralf

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2014/061668

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2006/016902 A1 (KIMBERLY CLARK CO [US]; GUSKY ROBERT IRVING [US]; KEMPPINEN JUHA P [US] 16 February 2006 (2006-02-16) claims 1,3; example 9 -----	1,11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/061668

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10029127	A1	31-05-2001	NONE	
EP 1688538	A1	09-08-2006	DE 102005005104 A1 EP 1688538 A1	10-08-2006 09-08-2006
WO 9007029	A1	28-06-1990	CA 2004372 A1 DE 3920171 A1 EP 0401325 A1 JP 2545500 B2 JP H03502823 A US 5074019 A WO 9007029 A1	21-06-1990 05-07-1990 12-12-1990 16-10-1996 27-06-1991 24-12-1991 28-06-1990
US 4823688	A	25-04-1989	CA 1322880 C JP H0375677 B2 JP S6468592 A US 4823688 A	12-10-1993 02-12-1991 14-03-1989 25-04-1989
WO 2006016902	A1	16-02-2006	US 2006008621 A1 WO 2006016902 A1	12-01-2006 16-02-2006

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. D04H1/554 D06C15/02 H05B6/14
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

D04H D06C H05B

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X A	DE 100 29 127 A1 (INTEC GMBH [DE]) 31. Mai 2001 (2001-05-31) Spalte 3, Zeilen 16-19; Abbildung 1 Spalte 1, Zeilen 18-32 Spalte 4, Zeilen 28-29 Spalte 2, Zeilen 16-22 -----	1-4,6, 9-12 5,7,8, 13,14
A	EP 1 688 538 A1 (VOITH PAPER PATENT GMBH [DE]) 9. August 2006 (2006-08-09) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1-14
A	WO 90/07029 A1 (ESCHER WYSS AG [CH]) 28. Juni 1990 (1990-06-28) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1-14
A	US 4 823 688 A (WEDEL GREGORY L [US] ET AL) 25. April 1989 (1989-04-25) Zusammenfassung; Abbildungen ----- -/-	1-14



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

28. Juli 2014

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

05/08/2014

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Elsässer, Ralf

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2006/016902 A1 (KIMBERLY CLARK CO [US]; GUSKY ROBERT IRVING [US]; KEMPPINEN JUHA P [US] 16. Februar 2006 (2006-02-16) Ansprüche 1,3; Beispiel 9 -----	1,11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/061668

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10029127	A1	31-05-2001	KEINE
EP 1688538	A1	09-08-2006	DE 102005005104 A1 EP 1688538 A1
WO 9007029	A1	28-06-1990	CA 2004372 A1 DE 3920171 A1 EP 0401325 A1 JP 2545500 B2 JP H03502823 A US 5074019 A WO 9007029 A1
US 4823688	A	25-04-1989	CA 1322880 C JP H0375677 B2 JP S6468592 A US 4823688 A
WO 2006016902	A1	16-02-2006	US 2006008621 A1 WO 2006016902 A1