

(19)



(11)

EP 3 842 591 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
30.06.2021 Patentblatt 2021/26

(51) Int Cl.:
D21H 23/56 (2006.01) D21H 23/48 (2006.01)
D21H 19/82 (2006.01) D21H 19/84 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19000589.2**

(22) Anmeldetag: **23.12.2019**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **DAVYDENKO, Eduard**
47929 Grefrath-Oedt (DE)
• **PESCH, Andreas**
47799 Krefeld (DE)

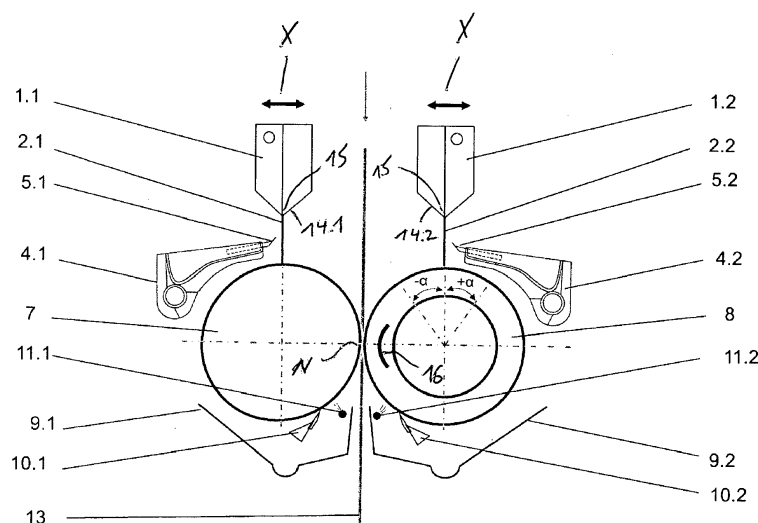
(71) Anmelder: **Andritz Küsters GmbH**
47805 Krefeld (DE)

(74) Vertreter: **Henseler, Daniela**
Sparing Röhl Henseler
Patentanwälte
Postfach 14 04 43
40074 Düsseldorf (DE)

(54) VORRICHTUNG ZUM AUFTRAGEN EINES AUFTRAGSMEDIUMS

(57) Vorrichtung zum Auftragen eines Auftragsmediums (2.1, 2.2), insbesondere Stärke, auf mindestens eine Seite einer laufenden Materialbahn (13), insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, mittels mindestens eines Vorhang-Auftragswerks (1.1, 1.2) mit Abgabedüse (14.1, 14.2) und mindestens einem dem Vorhang-Auftragswerk (1.1, 1.2) folgenden Pressspalt (N) zur Ausbildung eines hydraulischen Drucks beim Durchgang der Materialbahn (13) durch einen von zwei rotierenden Presswalzen gebildeten Pressspalt (N), der das Auf-

tragsmedium (2.1, 2.2) in die Materialbahn (13) eindringen lässt, wobei zur Erhöhung der Penetration des Auftragsmediums (2.1, 2.2) in die Materialbahn (13) der mindestens eine Pressspalt (N) mit mindestens einer beheizten Auftragswalze (7, 8) als eine Presswalze bestückt ist und mindestens eine der zwei Presswalzen (8) mit fester oder einstellbarer Bombage (16) ausgebildet ist für die Einstellung einer Linienlast in einem Bereich von 20 bis 200 kN/m.

*Fig. 1***EP 3 842 591 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Auftragen eines Auftragsmediums auf mindestens eine Seite einer laufenden Materialbahn nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Die Anwendung eines Auftragsmediums, insbesondere Stärke, ist seit langem ein Standardverfahren, um die Resistenz der Materialbahn gegen Feuchtigkeit als auch deren Oberflächenfestigkeit und Gesamtfestigkeit zu erhöhen. Das Auftragsmedium kann direkt in die Faserstoffsuspension eingetragen werden oder in der Siebpartie einer Papiermaschine auf eine nasse Bahn aufgesprüht werden. Das Auftragsmedium wird jedoch auf effizientere Weise nach der Pressenpartie und einer Vortrockenpartie aufgetragen. Zum Auftragen des Auftragsmediums sind neben Leimpresen oder Filmpresen insbesondere auch Vorhang-Auftragswerke bekannt. Infolge der höheren Produktionsgeschwindigkeiten besteht in der Industrie ein Bedarf an der Bereitstellung effizienterer Maschinen zum Auftragen eines Auftragsmediums auf eine laufende Materialbahn.

[0003] Aus DE 100 12 344 A1 ist eine gattungsgemäße Vorrichtung zum ein- oder beidseitigen Beschichten einer Materialbahn bekannt, bei der das Auftragsmedium von ein oder zwei Vorhang-Auftragswerken auf die Oberfläche von sich gegenseitig drehenden Walzen aufgebracht wird. Diese Walzen bilden zwischen sich einen Pressspalt bzw. Pressnip, durch den die Materialbahn hindurchgeführt ist. Durch die Drehung der Walzen wird das auf deren Oberfläche aufgebrachte Auftragsmedium zur Materialbahn hin gefördert und mit dieser im Pressnip in innige Verbindung gebracht. Dazu kann die Materialbahn mit dem auf sie aufgebrachten, noch feuchten Auftragsmedium durch den Pressspalt geleitet werden. Dabei kann wenigstens eines der Presselemente des Pressspalts ferner als Übertragungselement dienen, auf dessen Oberfläche das Auftragsmedium aufgebracht und zur Materialbahn transportiert wird. Eine gute Verbindung zwischen Materialbahn und Auftragsmedium soll dadurch sichergestellt werden.

[0004] Bei der Beschichtung von Materialbahnen unter Einsatz eines Vorhang-Auftragswerks mit Abgabedüse, auch als Curtain Coater bezeichnet, wird das Auftragsmedium an den Untergrund in Form eines Auftragsmedium-Vorhangs abgegeben, der sich im Wesentlichen schwerkraftbedingt vom Auftragswerk zum Untergrund bewegt. Die Gestalt des aus der Abgabedüse austretenden Vorhangs ist lediglich dem Wechselspiel zwischen Oberflächenspannung des Auftragsmediums und der Schwerkraft ausgesetzt. Zur Steuerung der Dicke des Auftragsmedium-Vorhangs kann die Spaltweite der Abgabedüse zwischen 0,2 und etwa 1,5 mm betragen.

[0005] Um die Schichtdicke des auf den Untergrund aufgetragenen Auftragsmediums sowohl in Längsrichtung als auch in Querrichtung gezielt beeinflussen zu können (Längsprofilierung, Querprofilierung) ist vorgesehen, dass die Spaltweite der Abgabedüse über die ge-

samte Arbeitsbreite verstellbar ist. Bekannt ist ferner, dass die feinfühligste Steuerung bzw. Regelung der Auftragsmenge im Hinblick auf die Fertigdosisierung des Auftragsmediums durch das Vorhang-Auftragswerk, d.h. 1:1-Auftrag, von Bedeutung ist.

[0006] Bekannt ist weiterhin, dass die Materialbahn im Bereich des Auftreffens des Auftragsmediums des Auftragsmedium-Vorhangs mit dem Untergrund von einem Gegenelement, beispielsweise einer Gegenwalze oder einem endlos umlaufenden Stützband, gestützt sein kann. Es ist jedoch ebenso möglich, dass das Auftragsmedium in einem freien Bahnzug auf die Materialbahn aufgebracht wird, d.h. in einem Abschnitt der Laufstrecke der Materialbahn, in welchem diese nicht durch ein Gegenelement gestützt ist.

[0007] Nachteilig ist, dass bei Breiten der Papier- und Kartonmaschinen von bis zu beispielsweise 8 m der Fertigungsaufwand von Düsenteilern der Abgabedüse in solchen Dimensionen mit der geforderten Präzision insbesondere bei großen Auslaufbreiten sehr groß und mit erheblichen Kosten verbunden ist.

[0008] Bekannte Auftragswerke, wie beispielsweise eine Filmpresse, sind ebenfalls bekannt und dienen dazu, einen exakten Film vorzudosieren und auf das Papier zu übertragen. Die Zuführung der Auftrags- und Strichmengen erfolgt wie in der Streicherei über Düsen- oder Walzenauftragssysteme. Die Bezeichnung Filmpresse wird üblicherweise als Gattungsbegriff verwendet, wobei bekannte Lösungen insoweit auch der Speedsizer und die Metering Blade Size Press sind.

[0009] Filmpresen sind beispielsweise bekannt aus DE 34 17 487 A1 und DE 41 31 131 C2, bei denen die Stärke, Leimsuspension oder Streichfarbe mit Hilfe eines Dosierauftragswerks auf eine Auftragswalze aufgetragen und mittels eines Dosierakels dosiert wird. Die Beschichtung der Papier- bzw. Kartonbahn erfolgt beidseits in einem Pressspalt zwischen den Auftragswalzen.

[0010] Beim Stärkeauftrag liegt die Temperatur der Stärke üblicherweise zwischen 50°C und 80°C. Der typische Feststoffgehalt der Stärke liegt zwischen 8 % und 15 % bei einem Auftragsgewicht von 0,5 bis 6 g/m² pro Seite. In einzelnen Fällen ist es mit einer Filmpresse dieser Bauart auch möglich, die Stärke mit einem Feststoffgehalt bis zu 15 % auf die Papier- bzw. Kartonbahn aufzutragen. Beim Pigmentieren setzt sich der Feststoffgehalt aus dem Stärkeanteil und dem Pigmentanteil zusammen und liegt üblicherweise im Bereich zwischen 15 % und 40 %. Die Linienkräfte zwischen den Auftragswalzen liegen üblicherweise zwischen 40 und 70 kN/m.

[0011] Bei einer Beschichtung der Papierbahn soll die Stärke möglichst gleichmäßig auf die Papierbahn aufgetragen werden. Die Auftragsmenge muss über die gesamte Arbeitsbreite möglichst konstant sein. Bei den Filmpresen dieser Bauart wird der Volumenstrom in der Auftragszone in zwei Teilströme aufgeteilt. Ein Teil der Stärke fließt mit der Auftragswalze zum Dosierakel und wird zur Papierbeschichtung verwendet. Ein anderer Teil der Stärke fließt über den Überlaufspalt gegen die Lauf-

richtung der Auftragswalze in eine Auffangwanne zurück zur erneuten Aufbereitung. Der Überlaufspalt zwischen der Leiste der Auftragskammer und der Auftragswalze beeinflusst die Gleichmäßigkeit der Verteilung der Stärke über die Arbeitsbreite maßgebend.

[0012] Ein Nachteil dieser Bauart ist, dass sich der Überlaufspalt insbesondere in der Mitte der Papierbahn aufweitet. Dies führt zu höheren Volumenströmen in der Mitte und damit zu einer ungleichmäßigen Verteilung der Stärke über die Arbeitsbreite. Um dies zu kompensieren, muss die Überlaufmenge der Stärke sehr hoch gehalten werden. Abhängig von der Geschwindigkeit der Papierbahn beträgt die Überlaufmenge der Stärke das 10- bis 30-fache der Auftragsmenge, die für die Beschichtung der Bahn erforderlich ist. Durch die hohe Pumpenleistung haben diese Filmpressen einen hohen Energieverbrauch und daraus resultierende schlechte Wirtschaftlichkeit.

[0013] Für die Verbesserung der Wirtschaftlichkeit von Filmpressen dieser Bauart wurden Filmpressen mit einem perforierten Schaber (Sealing Blade) entwickelt. Der perforierte Schaber ist als stechender oder angelegter Schaber an der Auftragswalze angeordnet. Diese Filmpressen sind beispielsweise aus EP 2 646 169 B1 und EP 3 023 163 A1 bekannt. Die Überlaufmenge der Stärke fließt gleichmäßig über die Arbeitsbreite durch Bohrungen bzw. Schlitze im Schaber in eine Auffangwanne. Mit dieser Lösung kann zwar die Überlaufmenge der Stärke um 10 % bis 20 % reduziert werden, eine kontinuierliche Strömung der Stärke aus der Auftragszone ist jedoch weiterhin erforderlich, um störende Lufteinschlüsse in der Auftragszone zu vermeiden. Daher ist die Wirtschaftlichkeit auch hier nicht besonders gut.

[0014] Um die Umlaufmenge der Stärke zu reduzieren, wurde die Auftragskammer durch Sprühdüsen in den Filmpressen ersetzt. Die Vordosierung der Stärke erfolgt über Freistrahldüsen. Die Stärke wird als dünner Film auf die Auftragswalze aufgesprüht. Die nachfolgende Egalisierung kann über einen konventionellen Dosierakkel erfolgen, wie beispielsweise in EP 0 881 330 B1 beschrieben. Filmpressen mit Freistrahldüsen ohne Dosierakkel sind ebenfalls bekannt und beispielsweise beschrieben in EP 0 670 004 B1 und DE 20 2017 100 655 U1.

[0015] Die Freistrahldüsen ermöglichen einen sehr dünnen Filmauftrag auf die Auftragswalze. Dadurch wird die Umlaufmenge der Stärke auf ein Minimum reduziert. Die Filmpressen mit den Sprühdüsen haben den entscheidenden Nachteil, dass der maximale Feststoffgehalt der Stärke mit ca. 14 % limitiert ist. Insbesondere bei hohen Feststoffgehalten der Stärke kommt es zu Anhaftungen von Partikeln der Stärke in den Freistrahldüsen. Dies führt zu einer Streifenbildung und daraus resultierender ungleichmäßiger Verteilung der Stärke über die Bahnbreite. Im schlimmsten Fall kommt es zu Verstopfungen in den Düsen und zu Unterbrechungen der Produktion. Ein weiterer Nachteil ist die Bildung eines Nebels aus den Stärkepartikeln in der Auftragszone. Hier kommt es zu Anhaftungen der kleinen Stärkepartikel an der ge-

samten Oberfläche der Filmpresse. Dies erhöht den Reinigungsaufwand und erhöht das Risiko von Ablagerungen, die die Papierbahn tangieren können. Ein zusätzlicher technischer Aufwand ist zum Absaugen des Nebels aus der Auftragszone erforderlich, was wiederum zusätzliche Probleme mit einer flatternden Papierbahn verursacht. Um die Bahn zu stabilisieren, kann ein Luftstrom der Auftragszone zugeführt werden, wie beispielsweise in EP 2 811 069 B1 beschrieben.

[0016] Ein weiterer nachteiliger Aspekt mit den Sprühdüsen ist die Abkühlung der zerstäubten Stärkepartikel in der Luftströmung im Bereich der Auftragszone. Die Absenkung der Temperatur führt zur Verschlechterung der Penetration der Stärke in das Papier durch die Erhöhung der Viskosität. Um der Abkühlung der Stärke entgegenzuwirken, wird Dampf zum Aufheizen der Stärkepartikel der Auftragszone zugeführt. Der technische Aufwand ist bei dieser Lösung sehr groß.

[0017] Bekannt ist auch ein Auftragswerk zum Mehrschichtenauftrag, wie beispielsweise in DE 10 2006 057 870 A1 beschrieben. Die Stärke wird in mehreren Schichten mittels Vorhang-Auftragswerken auf die Auftragswalzen übereinandergelegt und anschließend gemeinsam in einem Nip auf die Materialbahn übertragen.

[0018] Aus DE 10 2018 100 924 A1 ist zum Auftragen von Stärke auf eine laufende Faserbahn bekannt, dass die Bahn mit dem noch feuchten Stärkeauftrag durch einen aus einer ersten und einer zweiten Walze gebildeten Behandlungspressspalt geführt wird. Mindestens eine der beiden Walzen, vorzugsweise beide Walzen, weisen eine Härte von 15 P&J (Pusey & Jones) oder weniger auf. Es können noch härtere Walzen verwendet werden von 5 P&J oder weniger, höchstens 1 P&J oder weniger. Die Presskraft des Behandlungspressspalts wird zwischen 30 kN/m und 140 kN/m eingestellt. Die Verwendung einer oder auch zweier Walzen mit relativ hoher Härte in einem Behandlungsspalt ermöglicht, die Stärke weitaus effizienter auf die Faserbahn zu übertragen.

[0019] Der Begriff Härte einer Walze wird dabei als Härte der äußeren Schicht oder des äußeren Bezugs der entsprechenden Walze verstanden. Die Härte nach P&J ist ein übliches Maß für Walzen. Sie kann durch handelsüblich erhältliche Vorrichtungen bestimmt werden, wie durch das P&J-Härteprüfgerät Zwick 3108, das den Anforderungen der Norm ASTM D531-89 entspricht.

[0020] Nachteilig ist aber auch hier, dass für die Stärkepenetration der Feststoffgehalt bei nur bis zu 25 % liegt, worunter die Effizienz der Anlage erheblich leidet.

[0021] Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Vorrichtung zu schaffen, die ein wirtschaftlich effizienteres Aufbringen eines Auftragsmediums, insbesondere Stärke, auf eine laufende Materialbahn erlaubt dann, wenn die Materialbahn nach dem Auftragen der Stärke durch einen Behandlungspressspalt geführt wird, wie im Oberbegriff des Anspruchs 1 ausgeführt.

[0022] Diese Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale des Anspruchs 1.

[0023] Hierdurch wird eine Vorrichtung geschaffen, die

technologisch und wirtschaftlich effizienter arbeitet dadurch, dass eine Erhöhung der Penetration des Auftragsmediums, insbesondere der Stärke, erreicht wird. Als Ergebnis kann eine Erhöhung der Festigkeitseigenschaften des Papiers bzw. des Kartons erreicht werden.

[0024] Erfindungsgemäß wird als Auftragswerk ein Vorhang-Auftragswerk eingesetzt, mit dem sehr hohe Feststoffgehalte an Auftragsmedium, insbesondere Stärke, von bis zu 40 %, vorzugsweise 15 % bis 35 %, ein- oder mehrschichtig aufgetragen werden können. Das Auftragsmedium wird dabei indirekt über ein beheiztes Übertragungselement auf die Materialbahn übertragen.

[0025] Um trotz des hohen Feststoffgehalts eine hohe Penetration des Auftragsmediums in die Materialbahn zu ermöglichen, ist eine exakte Steuerung der Linienlastverteilung über die Walzenbreite vorgesehen, wozu der Pressspalt mindestens eine Walze mit fester oder einstellbarer Bombage, insbesondere eine Biegeeinstellwalze, aufweist. Linienkräfte im Pressspalt zwischen 20 kN/m und 200 kN/m, vorzugsweise 80 kN/m und 120 kN/m, können dann über den gesamten Presskraftbereich variierbar sein, da eine exakte Dickenquerprofilsteuerung/-regelung unabhängig von der Höhe der Linienlast möglich ist. Gleiches gilt auch für die Temperatur

einer beheizten Walze, so dass erfindungsgemäß weiterhin vorgesehen ist, mindestens eine Auftragswalze als beheizte Walze auszubilden. Die Temperierung der beheizten Walze erfolgt vorzugsweise im Bereich von 50°C bis 150°C, vorzugsweise im Bereich von 90°C bis 120°C.

[0026] Ist ein beidseitiges Auftragen eines Auftragsmediums vorgesehen, kann der Pressspalt von zwei Auftragswalzen gebildet sein, die beide als beheizte Walzen ausgebildet sein können. Die Auftragswalzen sind vorzugsweise harte Walzen mit einer Härte von weniger als 30 P&J (Pusey & Jones).

[0027] Eine erhöhte Wirtschaftlichkeit der Vorrichtung resultiert dann insbesondere aus einem deutlich reduzierten Energieverbrauch für die Verdampfung des überschüssigen Wassers bei hoher Auftragsmedium-Konzentration.

[0028] Zudem ist es das Verdienst der Erfinder erkannt zu haben, dass geringere Genauigkeiten der Spaltweiten des Auslaufspalts der Düse eines Vorhang-Auftragswerks, insbesondere eines Curtain Coaters, über die Arbeitsbreite ausgeglichen werden über einen Sumpf, der sich am Pressspalt bzw. unmittelbar vor dem Pressspalt verfahrensbedingt bildet, insbesondere dann, wenn eine feinfühlige Einstellung des Linienkraftprofils quer zur Bahn bzw. längs des Pressspalts möglich ist. Wird eine Parallelität der Walzenberührungsflächen, beispielsweise mittels einer Biegeeinstellwalze als Auftragswalze, quer zur Bahn sichergestellt, bildet sich ein Ausgleichsumpf im Einzugsbereich des Pressspalts.

[0029] Die hohe Fertigungstoleranz, die üblicherweise im Bereich der Vorhang-Auftragswerke, insbesondere der Curtain Coater, gefordert wird, ist daher erfindungsgemäß nicht erforderlich und kann aufgeweitet werden.

Dadurch reduzieren sich der Fertigungsaufwand der Abgabedüsen und die Investitionskosten. Die Genauigkeit des Auslaufspalts der Abgabedüse für das Vorhang-Auftragswerk liegt vorzugsweise im Bereich von $\pm 2,5 \mu\text{m}$ bis $\pm 10 \mu\text{m}$, besonders bevorzugt bei $\pm 4 \mu\text{m}$ bis $\pm 8 \mu\text{m}$. Dies gilt insbesondere für übliche Spaltweiten im Bereich von 0,2 bis 1,5 mm.

[0030] Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung sind der nachfolgenden Beschreibung und den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0031] Die Erfindung wird nachstehend anhand der in den beigefügten Abbildungen dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Fig. 1 zeigt schematisch eine Vorrichtung mit Vorhang-Auftragswerken und Abgabedüsen gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,

Fig. 2 zeigt schematisch eine Vorrichtung mit Vorhang-Auftragswerken und Abgabedüsen gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel.

[0032] Wie Fig. 1 zeigt, betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zum indirekten Auftragen eines Auftragsmediums 2.1, 2.2, insbesondere Stärke, auf mindestens einer Seite einer laufenden Materialbahn 13, insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, mittels mindestens eines Vorhang-Auftragswerks 1.1, 1.2 mit Abgabedüse 14.1, 14.2. Dem mindestens einen Vorhang-Auftragswerk 1.1, 1.2 folgt ein Pressspalt N zur Ausbildung eines hydraulischen Drucks beim Durchgang der Materialbahn 13 durch den Pressspalt N, der das feuchte Auftragsmedium 2.1, 2.2 in die Materialbahn 13 eindringen lässt. Der Pressspalt N ist vorzugsweise ein harter Nip, der von zwei harten Walzen, den Auftragswalzen 7, 8, gebildet wird.

[0033] Das mindestens eine Vorhang-Auftragswerk 1.1, 1.2 ist zur Abgabe eines Auftragsmediums 2.1, 2.2 mit einem Feststoffgehalt in mindestens einer Schicht von zwischen 10 % und 40 % ausgelegt. Zur Erhöhung der Penetration des Auftragsmediums 2.1, 2.2 in die Materialbahn 13 ist der mindestens eine Pressspalt N mit mindestens einer beheizten Auftragswalze 7 bestückt, und die beheizte Auftragswalze 7 und/oder ein Gegen-element ist als Auftragswalze 8 mit fester oder einstellbarer Bombage 16 ausgebildet.

[0034] Das Vorhang-Auftragswerk 1.1, 1.2 weist eine Abgabedüse 14.1, 14.2 mit einem Auslaufspalt 15 auf, der eine Genauigkeit im Bereich $\pm 2,5 \mu\text{m}$ bis $\pm 10 \mu\text{m}$ in Spaltlänge bei einer Spaltweite von vorzugsweise 0,2 bis 1,5 mm aufweist.

[0035] Wie die Pfeile X zeigen, ist die räumliche Position eines jeweiligen Vorhang-Auftragswerks 1.1, 1.2 gegenüber dem Pressspalt N einstellbar für eine Anordnung zum indirekten Auftragen des Auftragsmediums 2.1, 2.2 mit wählbarer Verweilzeit einer Wärmeübertragung von der mindestens einen beheizten Auftragswalze 7 auf das Auftragsmedium 2.1, 2.2 und/oder die Materialbahn 13, wie folgend noch erläutert wird.

[0036] Die Auftragswalze 8 mit einstellbarer Bombage 16 ist vorzugsweise eine Biegeausgleichswalze. Vorzugsweise sind zudem beide Auftragswalzen 7, 8 des Pressspalts N als beheizte Walzen ausgebildet. Die Auftragswalzen 7, 8 des Pressspalts N weisen vorzugsweise Beschichtungen mit weniger als 30 P&J auf. Weiterhin sind die Auftragswalzen 7, 8 des Pressspalts N ausgelegt für eine Temperatur der Walzenoberfläche von 50°C bis 150°C, besonders bevorzugt 100° bis 120°C. Die Linienlast kann im Bereich von 20 kN/m bis 200 kN/m gewählt werden.

[0037] Ein Winkel α für einen Auftreffpunkt des Vorhangs des Auftragsmediums 2.1, 2.2 auf eine Auftragswalze 7, 8 des Pressspalts N liegt vorzugsweise zwischen -90° und +45°. Ferner ist das jeweilige Vorhang-Auftragswerk 1.1, 1.2 zur Steuerung des Feststoffgehalts des Auftragsmediums 2.1, 2.2 in mindestens einer Schicht von 25 % bis 55 % ausgelegt.

[0038] Das Auftragsgewicht des Auftragsmediums pro Seite kann 0,5 bis 6 g/m² betragen und die Temperatur des Auftragsmediums, insbesondere der Stärke, kann vor dem Auftrag auf eine Auftragswalze 7, 8 im Bereich von 55° bis 99°C liegen. Weiterhin kann die Viskosität des Auftragsmediums deutlich höher als bei Filmpressen liegen, nämlich bei 20 bis 500 mPa s (Brookfield 100 rpm). Der spezifische Volumenstrom aus der Düse des Vorhang-Auftragswerks 1.1, 1.2 liegt im Bereich von 4 l/(min x m) bis 30 l/(min x m). Auf die jeweilige Auftragswalze 7, 8 wird vorzugsweise ein Film des Auftragsmediums 2.1, 2.2, insbesondere Stärke, im Bereich von 5 ml/m² bis 100 ml/m² aufgetragen.

[0039] Schließlich können auch Leitwalzen 12 vorgesehen sein, die eine Behandlungswegstrecke der laufenden Materialbahn 13 zwischen Vorhang-Auftragswerk 1.1, 1.2 und Pressspalt N bestimmen.

[0040] Gemäß Fig. 1 wird für einen einseitigen und beispielsweise einschichtigen Auftrag das Auftragsmedium 2.1, insbesondere Stärke, mit einem Vorhang-Auftragswerk 1.1 zuerst auf eine rotierende Auftragswalze 7 aufgetragen. Für einen beidseitigen Auftrag wird ein weiterer, beispielsweise einschichtiger Auftragsmedium(film) 2.2 mit einem zweiten Vorhang-Auftragswerk 1.2 auf eine zweite rotierende Auftragswalze 8 aufgetragen. Die Verweilzeit des Auftragsmediums 2.1, 2.2 auf der jeweiligen Auftragswalze 7, 8 bis zum Eintritt in den Pressspalt N ist für jede Seite einzeln wählbar und kann damit auch unterschiedlich wählbar sein. Die Position des jeweiligen Vorhang-Auftragswerks 1.1, 1.2 gegenüber der zugehörigen Auftragswalzen 7, 8 kann dazu in Pfeilrichtung X verändert werden durch beispielsweise horizontales und gegebenenfalls zusätzlich vertikales Verschieben.

[0041] Eine bestimmte Walzenaußenumfangslänge, die der Verweilzeit entspricht, kann dadurch zwischen einem Auftreffen des Vorhangs und dessen Eintritt in den Pressspalt N eingestellt und damit die Verweilzeit vergrößert oder verkleinert werden, wie der Winkel α angibt. Ist die Auftragswalze 7, 8 beheizt, kann über die Verweilzeit Einfluss genommen werden auf eine Temperaturer-

höhung des Auftragsmediums 2.1, 2.2 vor dem Eintritt in den Pressspalt N. Das Auftragsmedium 2.1, 2.2 kann dann so thermisch vorbehandelt im Pressspalt N zwischen den Auftragswalzen 7, 8 in die Materialbahn 1 beidseitig eingepresst werden.

[0042] In bekannter Weise kann jedem Vorhang-Auftragswerk 1.1, 1.2 eine Starterwanne 4.1, 4.2 mit Schnellstartvorrichtung 5.1, 5.2 zugeordnet sein. Gleiches gilt für das Vorsehen von Auffangwannen 9.1, 9.2, Schabern 10.1, 10.2 und Spritzwasserdüsen bzw. Wasserdampfdüsen 11.1, 11.2 für die Reinigung der Auftragswalzen 7, 8. Der Durchmesser der Auftragswalzen 7, 8 kann beispielsweise 400 bis 1800 mm betragen. Statt beheizter Auftragswalzen 7, 8 können auch beheizte Transferbänder verwendet werden.

[0043] Gemäß Fig. 2 ist jeweils ein mehrschichtiges Vorhang-Auftragswerk 1.1, 1.2 vorgesehen, das hier beispielsweise jeweils als zweischichtig ausgebildet ist. Die beiden Vorhang-Auftragswerke 1.1, 1.2 können auch jeweils unterschiedlich mehrschichtig ausgebildet sein. Bei einer zweischichtigen Ausbildung kann beispielsweise mit einer inneren Schicht Stärke zum Penetrieren in die Materialbahn eingebracht werden. Die äußere (zweite) Schicht kann beispielsweise ein Pigmentstrich sein. Der Feststoffgehalt der Stärke in der 1. Schicht kann beispielsweise 6 % bis 50 %, vorzugsweise 15 % bis 35 %, betragen. Der Feststoffgehalt der Streichfarbe in der 2. Schicht kann im Bereich zwischen 20 % und 68 % liegen. Alternativ kann der jeweils beispielsweise zweischichtige Vorhang aus zwei Stärkeschichten bestehen. Dabei kann die 1. Schicht eine geringere Konzentration der Stärke aufweisen, um eine höhere Penetration für hohe Spaltfestigkeit zu erreichen. Eine 2. Schicht mit höherer Stärkekonzentration erhöht das E-Modul der äußeren oberflächennahen Schichten und erreicht damit eine höhere Biegesteifigkeit.

[0044] Hieraus ergeben sich große technologische Vorteile, und eine hohe Wirtschaftlichkeit der Anlage resultiert aus einem deutlich reduzierten Energieverbrauch für die Verdampfung überschüssigen Wassers bei hoher Stärkekonzentration. Bei gleicher Festigkeit ist eine Einsparung der Rohstoffe durch eine Reduzierung der Fasermenge im Papier bzw. Karton möglich.

[0045] Im Übrigen gelten die vorstehenden Ausführungen zu Fig. 1 entsprechend.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Auftragen eines Auftragsmediums (2.1, 2.2), insbesondere Stärke, auf mindestens eine Seite einer laufenden Materialbahn (13), insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, mittels mindestens eines Vorhang-Auftragswerks (1.1, 1.2) mit Abgabedüse (14.1, 14.2) und mindestens einem dem Vorhang-Auftragswerk (1.1, 1.2) folgenden Pressspalt (N) zur Ausbildung eines hydraulischen Drucks beim Durchgang der Materialbahn (13) durch einen

- von zwei rotierenden Presswalzen gebildeten Pressspalt (N), der das Auftragsmedium (2.1, 2.2) in die Materialbahn (13) eindringen lässt, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Erhöhung der Penetration des Auftragsmediums (2.1, 2.2) in die Materialbahn (13) der mindestens eine Pressspalt (N) mit mindestens einer beheizten Auftragswalze (7, 8) als eine Presswalze bestückt ist und mindestens eine der zwei Presswalzen (8) mit fester oder einstellbarer Bombage (16) ausgebildet ist für die Einstellung einer Linienlast in einem Bereich von 20 bis 200 kN/m.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Pressspalt (N) als harter Nip ausgebildet ist.
 3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Vorhang-Auftragswerk (1.1, 1.2) eine Abgabedüse (14.1, 14.2) mit einem Auslaufspalt mit einer Genauigkeit im Bereich von $\pm 2,5 \mu\text{m}$ bis $\pm 10 \mu\text{m}$ in Spaltlänge bei einer Spaltweite von 0,2 bis 2,0 mm aufweist.
 4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die räumliche Position des jeweiligen Vorhang-Auftragswerks (1.1, 1.2) gegenüber dem Pressspalt (N) einstellbar ist für eine Anordnung zum indirekten Auftragen des Auftragsmediums (2.1, 2.2) mit wählbarer Verweilzeit zur Wärmeübertragung von der mindestens einen beheizten Auftragswalze (7, 8) auf das Auftragsmedium (2.1, 2.2).
 5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Vorhang-Auftragswerk (1.1, 1.2) für die Ausbildung eines mehrschichtigen Vorhangs ausgelegt ist.
 6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** Leitwalzen vorgesehen sind, die eine Behandlungswegstrecke der laufenden Materialbahn (13) zwischen Vorhang-Auftragswerk (1.1, 1.2) und Pressspalt (N) bestimmen.
 7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Presswalze (8) mit einstellbarer Bombage eine Biegeausgleichswalze ist.
 8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** beide Presswalzen des Pressspalts (N) als beheizte Auftragswalzen (7, 8) ausgebildet sind.
 9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auftragswalzen (7, 8) des Pressspalts (N) Beschichtungen aufweisen mit weniger als 30 P&J.
 10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Presswalzen des Pressspalts (N) als Auftragswalzen (7, 8) ausgelegt sind für eine Temperatur der Walzenoberfläche von 50°C bis 150°C.
 11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Pressspalt (N) ausgelegt ist für Linienkräfte im Bereich von 20 kN/m bis 200 kN/m.
 12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Winkel α für einen Auftreffpunkt des Vorhangs des Auftragsmediums (2.1, 2.2) auf eine Auftragswalze (7, 8) des Pressspalts (N) zwischen -90° und +45° liegt.
 13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Vorhang-Auftragswerk (1.1, 1.2) zur Steuerung des Feststoffgehalts des Auftragsmediums (2.1, 2.2) in mindestens einer Schicht von 25 % bis 55 % ausgelegt ist.

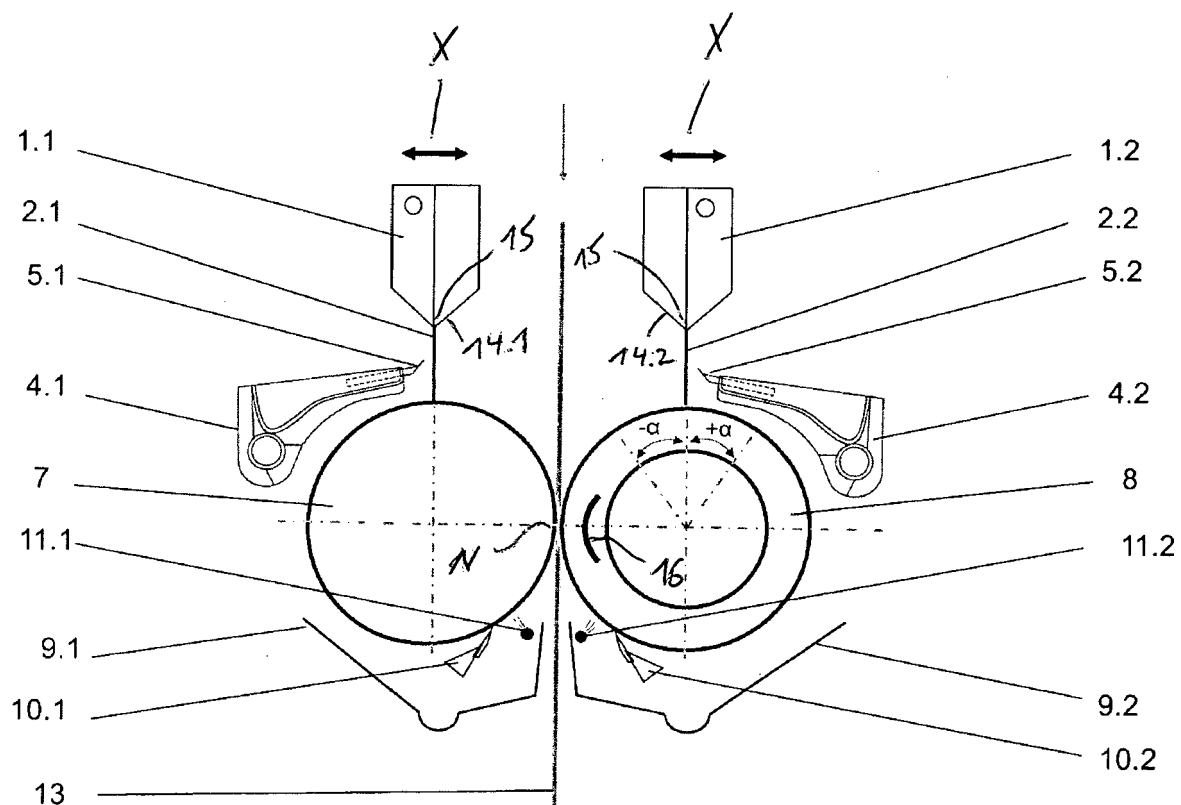


Fig. 1

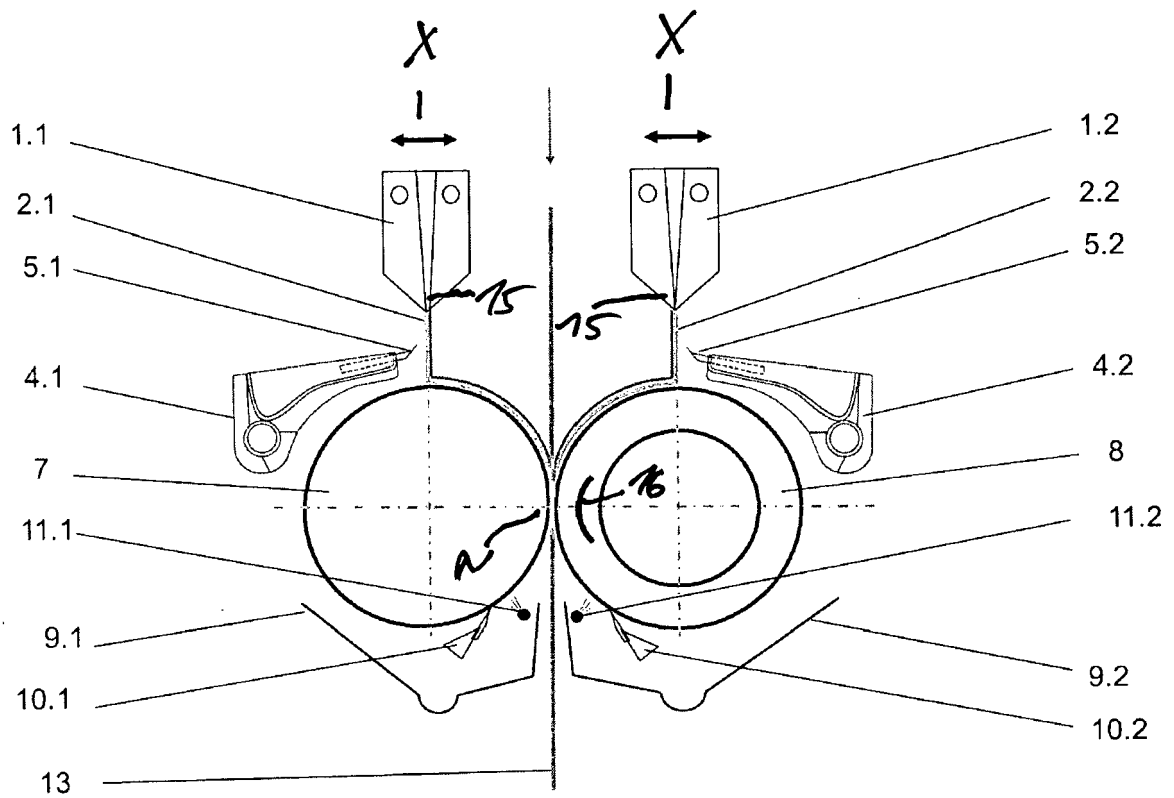


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 00 0589

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	EP 2 090 694 A1 (VOITH PATENT GMBH [DE]) 19. August 2009 (2009-08-19) * Absätze [0012], [0033], [0034]; Ansprüche 1-26 *	1-13	INV. D21H23/56 D21H23/48 D21H19/82 D21H19/84
Y,D	DE 10 2018 100924 A1 (VOITH PATENT GMBH [DE]) 2. August 2018 (2018-08-02) * Absatz [00047]; Ansprüche 1-11 *	1-13	
A	DE 10 2009 012920 A1 (PAPIERTECHNISCHE STIFTUNG [DE]) 16. September 2010 (2010-09-16) * das ganze Dokument *	1-13	
A	EP 0 791 687 A1 (VOITH SULZER PAPIERMASCH GMBH [DE]) 27. August 1997 (1997-08-27) * das ganze Dokument *	1-13	
A	EP 0 622 127 A1 (MINNESOTA MINING & MFG [US]) 2. November 1994 (1994-11-02) * das ganze Dokument *	1-13	
A,D	DE 100 12 344 A1 (VOITH PAPER PATENT GMBH [DE]) 20. September 2001 (2001-09-20) * das ganze Dokument *	1-13	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) D21H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 22. Juni 2020	Prüfer Karlsson, Lennart
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 19 00 0589

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

22-06-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	EP 2090694	A1	19-08-2009	DE 102008000283 A1 EP 2090694 A1	13-08-2009 19-08-2009
15	DE 102018100924	A1	02-08-2018	AT 519598 A2 DE 102018100924 A1	15-08-2018 02-08-2018
	DE 102009012920	A1	16-09-2010	KEINE	
20	EP 0791687	A1	27-08-1997	DE 19606459 A1 EP 0791687 A1 JP H09225391 A US 6093248 A US 6416580 B1	28-08-1997 27-08-1997 02-09-1997 25-07-2000 09-07-2002
25	EP 0622127	A1	02-11-1994	CA 2122075 A1 DE 69406974 T2 EP 0622127 A1 JP H0716906 A	31-10-1994 09-07-1998 02-11-1994 20-01-1995
30	DE 10012344	A1	20-09-2001	KEINE	
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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 10012344 A1 [0003]
- DE 3417487 A1 [0009]
- DE 4131131 C2 [0009]
- EP 2646169 B1 [0013]
- EP 3023163 A1 [0013]
- EP 0881330 B1 [0014]
- EP 0670004 B1 [0014]
- DE 202017100655 U1 [0014]
- EP 2811069 B1 [0015]
- DE 102006057870 A1 [0017]
- DE 102018100924 A1 [0018]