



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
07.01.2004 Patentblatt 2004/02

(51) Int Cl.7: **D21H 23/46**

(21) Anmeldenummer: **03101584.5**

(22) Anmeldetag: **02.06.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(72) Erfinder:
• **Aust, Richard Dr.**
41236, Mönchengladbach (DE)
• **Henninger, Christoph**
89522 Heidenheim (DE)
• **Reich, Stefan**
89522 Heidenheim (DE)
• **Tietz, Martin Dr.**
89520, Heidenheim (DE)

(30) Priorität: **24.06.2002 DE 10228113**

(71) Anmelder: **Voith Paper Patent GmbH**
89522 Heidenheim (DE)

(54) **Verfahren zum Umrüsten einer Maschine zur Herstellung und Behandlung einer Materialbahn, vorzugsweise aus Papier oder Karton**

(57) Vorgeschlagen wird ein Verfahren zur Umrüstung einer Maschine (10a) zur Herstellung und Behandlung einer Materialbahn vorzugsweise aus Papier oder Karton, bei der eine bisher vorgesehene Leimpres-

se (17a) durch eine kontaktlose Auftragsvorrichtung (17c) zum Auftragen von flüssigem oder pastösem Auftragsmedium auf wenigstens eine Seite der laufenden Materialbahn (M) ersetzt wird.

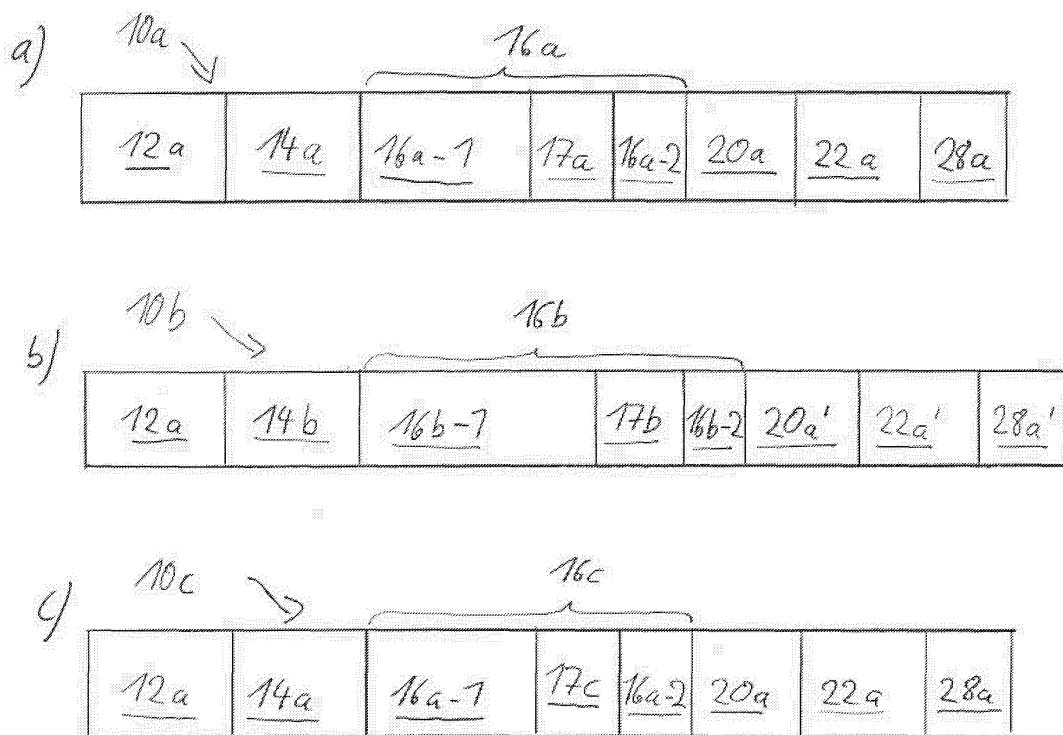


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft allgemein Maschinen zur Herstellung und Behandlung einer Materialbahn vorzugsweise aus Papier oder Karton, wenigstens umfassend: eine Materialbahnbildungseinrichtung, die dafür ausgebildet ist, aus zugeführtem Ausgangsmaterial, vorzugsweise aus einer Fasersuspension, kontinuierlich eine Materialbahn zu bilden; eine entlang eines Materialbahnwegs nach der Materialbahnbildungseinrichtung angeordnete Entwässerungs- und Trockenpartie, die dafür ausgebildet ist, der laufenden Materialbahn zumindest durch thermische oder/und mechanische Einwirkung Wasser zu entziehen und die Materialbahn zumindest bis auf einen Restfeuchtegehalt zu trocknen; eine entlang des Materialbahnwegs nach der Entwässerungs- und Trockenpartie angeordnete Einrichtung zur Verarbeitung oder/und Aufnahme oder/und Abgabe der Materialbahn, vorzugsweise eine Materialbahnaufrollungseinrichtung zum Aufrollen der Materialbahn auf eine jeweilige Materialbahnrolle. Die Erfindung betrifft speziell ein sich auf eine derartige Maschine beziehendes Umrüstverfahren, eine nach dem Umrüstverfahren umgerüstete Maschine und ein Betriebsverfahren für diese Maschine.

[0002] Maschinen wie vorstehend angesprochen sind in vergleichsweise großer Zahl an verschiedenen Standorten im Einsatz. Viele von diesen Maschinen weisen wenigstens eine entlang des Materialwegs zwischen einer Vortrockenpartie und einer Nachtrockenpartie der Entwässerungs- und Trockenpartie angeordnete Leimpresse zum Aufbringen eines Auftragsmediums, insbesondere einer Oberflächenleimung oder/und Pigmentierung, auf wenigstens eine Seite der laufenden Materialbahn auf. Eine derartige Leimpresse besteht häufig aus zwei gummiüberzogenen Walzen oder einer harten, eventuell auch zonengesteuerten Walze und einer weichen Walze, die auf die durchlaufende Bahn etwa eine Leimlösung oder/und eine Pigmentlösung (im Sumpfbetrieb) aufbringen. Leimlösungen bestehen häufig aus Auslösungen von Stärke, Proteinen oder Kunststoffdispersionen und haben unter anderem die Aufgabe, Faserzwischenräume der Materialbahn schwerer benetzbar zu machen, damit das Material, etwa Papier, gegen Eindringen von Flüssigkeiten widerstandsfähiger (nassfest) wird. Die Saugfähigkeit wird verringert, Gefügestärke, Ruffestigkeit und Radierfestigkeit werden verbessert. Die Trocknung der Oberflächenleimung bzw. Oberflächenpigmentierung erfolgt in der Nachtrockenpartie.

[0003] Leimpresen der angesprochenen Art sind in ihrer Laufgeschwindigkeit begrenzt, auf typischerweise etwa 800 bis 1000 durchlaufende Materialbahnmeter pro Minute. Deswegen werden heutzutage anstelle der angesprochenen Leimpresen bei Neuinstallationen in der Regel so genannte Filmpresen eingesetzt, bei denen die Auftragsmenge mit speziellen Auftragsystemen vordosiert und dann mittels zwei Walzen auf die

durchlaufende Materialbahn übertragen wird. Dadurch ist eine genaue Kontrolle der Auftragsmenge möglich, so dass der Auftrag über die gesamte Bahnbreite gleichmäßig ausfällt. Darüber hinaus haben Filmpresen, die man auch als "moderne Leimpresen" bezeichnen könnte, den großen Vorteil, dass sie deutlich größere Laufgeschwindigkeiten mit dementsprechend vergrößerter Produktionskapazität zulassen. Es drängt sich deshalb betreffend installierte Anlagen mit einer herkömmlichen Leimpresse der Gedanke auf, diese Leimpresse durch eine Filmpresse zu ersetzen, wenn im Hinblick auf eine größere Produktionskapazität die Laufgeschwindigkeit zu erhöhen ist.

Derartige Umrüstungen von einer Leimpresse zu einer Filmpresse sind ohne weiteres möglich. Es sind in diesem Zusammenhang aber gewisse Randbedingungen zu beachten. So erfordert eine Filmpresse einen höheren Trockengehalt am Einlauf, so dass sich auch an der Vortrockenpartie und ggf. an einer vorgeschalteten Pressenpartie ein gewisser Umrüstbedarf ergibt, da die existierende Trockenleistung für die Filmpresse in der Regel nicht ausreichen wird. Man wird also insbesondere die Trockenkapazität der Vortrockenpartie vergrößern müssen, beispielsweise durch Versetzen oder Hinzufügen von Trockenpartieelementen. Je nach Auslegung der betreffenden Maschine wird die Installation zusätzlicher Trockenleistung weitere Umbaumaßnahmen mit sich bringen, etwa Versetzung von anderen Komponenten der Maschine, um Platz für die zusätzlichen Trockenpartieelemente zu schaffen.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist, ein Verfahren zum Umrüsten der eingangs angesprochenen, eine Leimpresse zwischen der Vortrockenpartie und der Nachtrockenpartie aufweisenden Maschine anzugeben, durch das die Maschine für größere Maschinengeschwindigkeiten tauglich gemacht wird, ohne dass zusätzliche Trockenkapazität bzw. Entfeuchtungs Kapazität in der Vortrockenpartie bzw. in einer ggf. vorhandenen Pressenpartie bereitgestellt werden muss. Zur Lösung dieser Aufgabe wird vorgeschlagen, die Leimpresse nicht durch eine Filmpresse, sondern durch eine Kontaktlos-Auftragsvorrichtung zum Auftragen von flüssigem oder pastösem Auftragsmedium auf wenigstens eine Seite der laufenden Materialbahn zu ersetzen, wobei die die Leimpresse ersetzende Auftragsvorrichtung wenigstens ein Kontaktlos-Auftragswerk umfasst, welches dafür ausgebildet ist, Auftragsmedium in wenigstens einem freien Auftragsmedium-Strahl oder Auftragsmedium-Vorhang oder Auftragsmedium-Schleier oder in Auftragsmedium-Sprühtropfen abzugeben und auf die Materialbahn aufzutragen auf Grundlage von dem Auftragsmedium erteilten Kräften oder/und Bewegungsimpulsen oder/und auf Grundlage einer schwerkraftbedingten Bewegung des Auftragsmediums. Neben einem Auftrag auf Grundlage der Schwerkraft kommt beispielsweise ein Auftrag auf Grundlage von elektrostatischen Kräften in Betracht.

[0005] Dem Erfindungsvorschlag liegt die Erkenntnis

zugrunde, dass die sich aus der Erhöhung der Maschinengeschwindigkeit ergebende Erhöhung des Feuchtegehalts am Ende der Vortrockenpartie und damit der Eingangsfeuchte für die anstelle der Leimpresse vorzusehende Auftragsvorrichtung einem Einsatz einer kontaktlos-Auftragsvorrichtung bzw. wenigstens eines kontaktlos-Auftragswerks nicht entgegensteht, da eine derartige Auftragsvorrichtung bei größeren Eingangsfeuchten besser bzw. ordnungsgemäß arbeiten kann als eine Filmpresse. Es braucht deswegen nach dem Erfindungsvorschlag die Trockenkapazität der Vortrockenpartie zum Ausgleich der höheren Maschinengeschwindigkeit (bezogen auf eine gegebene Trocknungsinstallation sinkt die Trockenleistung bzw. Trockenkapazität bei Erhöhung der Laufgeschwindigkeit) nicht vergrößert werden. Umbaumaßnahmen an der Vortrockenpartie oder/und an der ggf. vorhandenen Pressenpartie, die unter Umständen die Versetzung auch weiterer Komponenten der Maschine, insbesondere Papiermaschine, erforderlich machen können, sind deswegen entbehrlich.

[0006] Der erfindungsgemäß vorgesehene Einsatz einer kontaktlosen Auftragsvorrichtung bietet überdies den Vorteil, dass die Performance (Runnability) im Gegensatz zu einem berührenden Auftrag verbessert ist. Die Gefahr für einen Bahnabriss am Auftragswerk, mit der Folge, dass die gesamte Produktionsserie zum Stillstand kommt, ist aufgrund des kontaktlosen Auftrags deutlich gesenkt. Dies gilt unabhängig davon, ob einseitig oder beidseitig Auftragsmedium auf die Materialbahn aufgetragen wird.

[0007] Ein wichtiger Gesichtspunkt in diesem Zusammenhang ist auch, dass eine Geschwindigkeitssteigerung auch insoweit auf Grundlage der die Leimpresse erfindungsgemäß ersetzenden Auftragsvorrichtung möglich ist, als dass mittels wenigstens eines kontaktlos-Auftragswerks mit höherem Feststoffgehalt als mittels der ersetzten Leimpresse aufgetragen werden kann. Die erhöhte Eingangsfeuchtigkeit aufgrund der größeren Laufgeschwindigkeit kann hierdurch weitgehend ausgeglichen werden, so dass sich an auf die Auftragsvorrichtung folgenden Aggregaten keine Probleme aufgrund eines größeren Feuchtegehalts ergeben. Insbesondere wird damit auch eine Erhöhung der Trockenkapazität der Nachtrockenpartie entbehrlich, die ebenfalls kostspielige Umbaumaßnahmen an der Maschine prinzipiell mit sich bringen könnte.

[0008] Mittels der erfindungsgemäß anstelle der Leimpresse vorgesehenen Auftragsvorrichtung können im Prinzip verschiedenste Auftragsmedien aufgetragen werden, beispielsweise eine Oberflächenleimung oder/und eine Pigmentierung. Entsprechende Leimungs- bzw. Streichmedien stehen dem Fachmann zur Verfügung, und weitere geeignete Medien sind für den Fachmann ohne weiteres auffindbar.

[0009] Bevorzugt wird die Maschine für die Durchführung eines so genannten Vorhang-Auftragsverfahrens (Curtain coating) umgebaut. Hierzu wird vorgesehen,

dass wenigstens ein als Vorhang-Auftragswerk ausgeführtes kontaktlos-Auftragswerk (auch als kontaktlos-Streichwerk bezeichnenbar) eingebaut wird, welches das Auftragsmedium in Form wenigstens eines Vorhangs oder Schleiers an die Materialbahn abgibt, vorzugsweise zumindest überwiegend auf Grundlage einer schwerkraftbedingten Bewegung des Auftragsmediums. Alternativ könnte die Maschine aber auch für die Durchführung eines so genannten Sprühauftragsverfahrens (Spraycoating) umgebaut werden. Hierzu wird vorgeschlagen, dass wenigstens ein als Sprühauftragswerk ausgeführtes kontaktlos-Auftragswerk (auch als kontaktlos-Streichwerk bezeichnenbar) eingebaut wird, welches das Auftragsmedium in Form von Auftragsmedium-Sprühtropfen oder Auftragsmedium-Strahlen an die Materialbahn abgibt, vorzugsweise zumindest überwiegend auf Grundlage von dem Auftragsmedium beim Austritt aus einer Düsenanordnung des Auftragswerks erteilten Bewegungsimpulsen.

[0010] Das Vorhang-Auftragsverfahren ist gegenüber dem Sprüh-Auftragsverfahren bevorzugt, da auf Grundlage des Vorhang-Auftragsverfahrens eine größere Produktqualität erreichbar ist und das Vorhang-Auftragsverfahren in der Regel geringeren Wartungsaufwand mit sich bringt als das Sprüh-Auftragsverfahren.

[0011] Betreffend den Ersatz der Leimpresse durch die erfindungsgemäße Auftragsvorrichtung wird vor allem daran gedacht, dass die Leimpresse ausgebaut und an ihrer Stelle in einem freigewordenen bzw. von vornherein freien Bauraumbereich die Auftragsvorrichtung eingebaut wird. Es wird, wie schon angedeutet, speziell daran gedacht, dass die Leimpresse ausgebaut und an ihrer Stelle die Auftragsvorrichtung eingebaut wird, ohne dass die Trockenleistung der Vortrockenpartie durch bauliche Maßnahmen vergrößert wird. Ferner wird, wie schon angesprochen, speziell daran gedacht, dass die Leimpresse ausgebaut und an ihrer Stelle die Auftragsvorrichtung eingebaut wird, ohne dass die Trockenleistung der Nachtrockenpartie durch bauliche Maßnahmen vergrößert wird.

[0012] Das Verfahren kann in Bezug auf eine umzurüstende Maschine angewendet werden, die wenigstens eine weitere Materialbahnbehandlungseinrichtung aufweist, die entlang des Materialbahnwegs zwischen der Materialbahnbildungseinrichtung und der Entwässerungs- und Trockenpartie oder zwischen der Entwässerungs- und Trockenpartie und der Einrichtung zur Verarbeitung oder/und Aufnahme oder/und Abgabe der Materialbahn oder zwischen der Vortrockenpartie und der Leimpresse oder zwischen der Leimpresse und der Nachtrockenpartie angeordnet oder in die Materialbahnbildungseinrichtung oder die Entwässerungs- und Trockenpartie oder die Vortrockenpartie oder die Nachtrockenpartie oder die Einrichtung zur Verarbeitung oder/und Aufnahme oder/und Abgabe der Materialbahn integriert ist. Als weitere Materialbahnbehandlungseinrichtung kann beispielsweise eine Materialbahnglättungseinrichtung an geeigneter Stelle vorgese-

hen sein.

[0013] Die Erfindung stellt nach einem anderen Aspekt ferner eine Maschine zur Herstellung und Behandlung einer Materialbahn vorzugsweise aus Papier oder Karton bereit, wenigstens umfassend: eine Materialbahnbildungseinrichtung, die dafür ausgebildet ist, aus zugeführtem Ausgangsmaterial, vorzugsweise aus einer Fasersuspension, kontinuierlich eine Materialbahn zu bilden; eine entlang eines Materialbahnwegs nach der Materialbahnbildungseinrichtung angeordnete Entwässerungs- und Trockenpartie, die dafür ausgebildet ist, der laufenden Materialbahn zumindest durch thermische oder/und mechanische Einwirkung Wasser zu entziehen und die Materialbahn zumindest bis auf einen Restfeuchtegehalt zu trocknen; wenigstens eine entlang des Materialbahnwegs zwischen einer Vortrockenpartie und einer Nachtrockenpartie der Entwässerungs- und Trockenpartie angeordnete Auftragsvorrichtung zum Auftragen von flüssigem oder pastösem Auftragsmedium auf wenigstens eine Seite der laufenden Materialbahn; eine entlang des Materialbahnwegs nach der Entwässerungs- und Trockenpartie angeordnete Einrichtung zur Verarbeitung oder/und Aufnahme oder/und Abgabe der Materialbahn, vorzugsweise eine Materialbahnaufrollungseinrichtung zum Aufrollen der Materialbahn auf eine jeweilige Materialbahnrolle. Die erfindungsgemäße Maschine zeichnet sich dadurch aus, dass die Auftragseinrichtung als kontaktlos-Auftragsvorrichtung ausgebildet ist und wenigstens ein kontaktlos-Auftragswerk umfasst, welches dafür ausgebildet ist, Auftragsmedium in wenigstens einem freien Auftragsmedium-Strahl oder Auftragsmedium-Vorhang oder Auftragsmedium-Schleier oder in Auftragsmedium-Sprühtropfen abzugeben und auf die Materialbahn aufzutragen auf Grundlage von dem Auftragsmedium erteilten Kräften oder/und Bewegungsimpulsen oder/und auf Grundlage einer schwerkraftbedingten Bewegung des Auftragsmediums, und dass die Maschine durch Umrüstung einer wenigstens eine Leimpresse zwischen der Vortrockenpartie und der Nachtrockenpartie aufweisenden Maschine gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren wie vorangehend beschrieben hergestellt ist.

[0014] Wie sich aus Vorstehendem implizit schon ergibt, kann die Maschine wenigstens ein als Vorhang-Auftragswerk ausgeführtes kontaktlos-Auftragswerk aufweisen, welches das Auftragsmedium in Form wenigstens eines Vorhangs oder Schleiers an die Materialbahn abgibt, vorzugsweise zumindest überwiegend auf Grundlage einer schwerkraftbedingten Bewegung des Auftragsmediums. Alternativ kann wenigstens ein als Sprüh-Auftragswerk ausgeführtes kontaktlos-Auftragswerk vorgesehen sein, welches das Auftragsmedium in Form von Auftragsmedium-Sprühtropfen oder Auftragsmedium-Strahlen an die Materialbahn abgibt, vorzugsweise zumindest überwiegend auf Grundlage von dem Auftragsmedium beim Austritt aus einer Düsenanordnung des Auftragswerks erteilten Bewegungs-

impulsen.

[0015] Die Maschine kann wenigstens eine weitere Materialbahnbildungseinrichtung aufweisen, die entlang des Materialbahnwegs zwischen der Materialbahnbildungseinrichtung und der Entwässerungs- und Trockenpartie oder zwischen der Entwässerungs- und Trockenpartie und der Einrichtung zur Verarbeitung oder/und Aufnahme oder/und Abgabe der Materialbahn oder zwischen der Vortrockenpartie und der Auftragseinrichtung oder zwischen der Auftragseinrichtung und der Nachtrockenpartie angeordnet oder in die Materialbahnbildungseinrichtung oder die Entwässerungs- und Trockenpartie oder die Vortrockenpartie oder die Nachtrockenpartie oder die Auftragsvorrichtung oder die Einrichtung zur Verarbeitung oder/und Aufnahme oder/und Abgabe der Materialbahn integriert ist. Es wird beispielsweise an eine Materialbahnglättungseinrichtung gedacht.

[0016] Die Erfindung stellt ferner ein Verfahren zum Betrieb einer erfindungsgemäßen Maschine bereit, das sich dadurch auszeichnet, dass die Maschine mit einer höheren Materialbahnlaufgeschwindigkeit als vor der Umrüstung betrieben wird.

[0017] Bevorzugt wird die Maschine derart betrieben, dass eine Eingangsfeuchte der Materialbahn beim Eintritt in den Wirkungsbereich der Auftragsvorrichtung größer ist als eine Eingangsfeuchte der Materialbahn beim Eintritt in den Wirkungsbereich der Leimpresse vor der Umrüstung. Ferner wird vorgeschlagen, dass vermittle der Auftragsvorrichtung ein Auftragsmedium auf wenigstens eine Seite der Materialbahn aufgetragen wird, das einen höheren Feststoffgehalt aufweist als ein vor der Umrüstung vermittle der Leimpresse aufgetragenes Auftragsmedium.

[0018] Nachgetragen werden soll noch Folgendes. Es wird betreffend den kontaktlosen Auftrag von Auftragsmedium mittels der erfindungsgemäß einzusetzenden Auftragsvorrichtung vor allem an einen derartigen Auftrag des Auftragsmediums gedacht, dass einerseits der Auftrag berührungslos erfolgt und andererseits keine Dosierung und vorzugsweise auch keine Egalisierung des aufgetragenen Auftragsmediums mittels einer Rakeleinrichtung oder dergleichen mehr erforderlich ist. Der Auftrag des Auftragsmediums erfolgt vorzugsweise also von vornherein sowohl in der richtigen Dosierung als auch in hinreichender Gleichmäßigkeit über die Oberfläche der Materialbahn, und zwar entweder auf einer Seite der Materialbahn oder auf beiden Seiten der Materialbahn mittels wenigstens eines entsprechenden kontaktlos-Auftragswerks. Dies bedeutet, dass nicht im Überschuss auf die Materialbahn aufgetragen wird (so genannter 1-zu-1-Auftrag).

[0019] Es ist noch darauf hinzuweisen, dass die erfindungsgemäß einzusetzende Auftragsvorrichtung insbesondere dann vorteilhaft ist, wenn die Materialbahn einen geringen Trockengehalt, z.B. von ca. 10%, aufweist.

[0020] Die Erfindung wird im Folgenden anhand von

in den Figuren gezeigten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Fig. 1 zeigt grobschematisch in Teilfigur 1a) eine Maschine (Papiermaschine) zur Herstellung und Behandlung einer Materialbahn aus Papier und Karton, die in einer Trockenpartie eine Leimpresse aufweist, in Teilfigur 1b) eine durch Umrüsten der Maschine gemäß Teilfigur 1a) erhaltene Maschine, bei der die Leimpresse durch eine Filmpresse ersetzt ist, und in Teilfigur 1b) eine erfindungsgemäß umgerüstete Maschine, bei der die Leimpresse durch eine kontaktlose Auftragsvorrichtung ersetzt ist.

Fig. 2 zeigt einen Abschnitt aus der Trockenpartie der Maschine gemäß Fig. 1c) mit einer kontaktlosen Auftragsvorrichtung zum beidseitigen Auftragen eines Auftragsmediums auf eine Materialbahn, die die zuvor vorhandene Leimpresse ersetzt.

[0021] Fig. 1 zeigt in der Teilfigur 1a) ein Beispiel für eine Papiermaschine in einer grobschematischen Darstellung, auf die das erfindungsgemäße Verfahren angewendet werden kann. Es handelt sich bei der Maschine 10a beispielsweise um eine Langsieb-Papiermaschine oder dergleichen. Die Papiermaschine 10a weist eine Siebpartie 12a mit zugehörigem Stoffaufbau und zugehörigem Stoffzufuhrsystem auf. Das Stoffzufuhrsystem ist dafür ausgebildet, eine Fasersuspension in einem konstanten Volumenstrom dem Stoffauflauf zuzuführen, und der Stoffauflauf und die Siebpartie dienen zur Bahnbildung durch gleichmäßige Faserverteilung und Entwässerung sowie zur Bahnführung. Entlang eines im Abschnitt 12a beginnenden Materialbahnwegs folgt auf diesen Abschnitt eine Pressenpartie 14a, die insbesondere dazu dient, durch Pressen der Materialbahn für eine mechanische Entwässerung derselben zu sorgen.

[0022] Auf die Pressenpartie folgt entlang dem Materialbahnweg eine Trockenpartie 16a, in der die Materialbahn auf thermischem Wege getrocknet wird (thermische Entwässerung). In die Trockenpartie ist zwischen einer Vortrockenpartie 16a-1 und einer Nachtrockenpartie 16a-2 eine Leimpresse 17a integriert, die zum Auftragen einer Oberflächenleimung oder/und Pigmentierung auf die Materialbahn dient.

[0023] Nach der Trockenpartie können noch weitere Materialbahnbehandlungseinrichtungen vorgesehen sein, beispielsweise wenigstens ein Streichaggregat 20a gefolgt von wenigstens einer weiteren Trockenpartie 22a (dies ist nicht zwingend), bevor dann der Materialbahnweg in einer Materialbahnaufrollungseinrichtung 28a endet.

[0024] Die mit einer Leimpresse möglichen Materialbahnlaufigeschwindigkeiten genügen heutigen Anforder-

ungen nicht mehr unbedingt. Bei neu installierten Papiermaschinen werden deswegen häufig so genannten Filmpressen anstelle von Leimpressen in der Trockenpartie installiert, die deutlich höhere Bahngeschwindigkeiten und damit eine größere Produktivität ermöglichen. Es bietet sich deswegen an, bei einer Maschine entsprechend Fig. 1a) die zu langsame Leimpresse durch eine Filmpresse zu ersetzen. Fig. 1b) zeigt eine entsprechend umgebaute Maschine 10b).

[0025] Da die existierende Trockenleistung der Vortrockenpartie 16a-1 gemäß Fig. 1a) für den ordnungsgemäßen Betrieb einer Filmpresse nicht ausreicht, wurde beim Umbau der Maschine 10a nicht nur die Leimpresse 17a durch die Filmpresse 17b ersetzt, sondern zusätzlich die Trockenkapazität der Vortrockenpartie 16a-1 durch Installation weiterer Trockenleistung vergrößert, woraus die Vortrockenpartie 16b-1 gemäß Fig. 1b) resultiert, die entlang der Laufrichtung der Materialbahn eine größere Länge einnimmt. Zusätzlich wurde auch die Pressenpartie 14a für eine effektivere mechanische Entwässerung umgebaut, woraus die Pressenpartie 14b gemäß Fig. 1b) resultiert. Durch die Umbaumaßnahmen an der Vortrockenpartie 16a-1 und der Pressenpartie 14a wurde erreicht, dass der Filmpresse 17b die Materialbahn trotz höherer Maschinenlaufgeschwindigkeit mit einer Eingangsfeuchte zugeführt wird, die für einen ordnungsgemäßen Betrieb der Filmpresse ausreicht. Die Umbaumaßnahmen an der Vortrockenpartie führen aufgrund der resultierenden baulichen Verlängerung dazu, dass alle nachfolgenden Komponenten räumlich versetzt werden müssen, um Bauraum für die Installation der zusätzlichen Trockenleistung zu schaffen. Dementsprechend ist die Filmpresse 17b gegenüber dem ursprünglichen Standort der Leimpresse 17a in Materialbahnlaufrichtung versetzt und sind dementsprechend auch die Nachtrockenpartien 16b-2 und, soweit vorhanden, das Streichaggregat 20a und die weitere Trockenpartie 22a sowie die Materialbahnaufrollungseinrichtung 28a räumlich versetzt und dementsprechend in Fig. 1b) mit 20a', 22a' bzw. 28a' bezeichnet.

[0026] Erfindungsgemäß wird nun die Leimpresse 17a nicht durch eine Filmpresse, sondern durch eine kontaktlose Auftragsvorrichtung 17c ersetzt, die im Bauraum der ursprünglichen Leimpresse 17a angeordnet ist und keine Erhöhung der Entwässerungskapazität bzw. Trockenkapazität der Pressenpartie 14a bzw. Vortrockenpartie 16a-1 erforderlich macht, da die kontaktlose Auftragsvorrichtung 17c trotz des aufgrund der höheren Maschinenlaufgeschwindigkeit größeren Feuchtigkeitsgehalts der Materialbahn am Eingang der Auftragsvorrichtung ordnungsgemäß arbeiten kann. Überdies kann auf kontaktlosem Wege problemlos ein Auftragsmedium mit größerem Feststoffgehalt als mittels einer Leimpresse oder Filmpresse aufgetragen werden, so dass der höhere Feuchtigkeitsgehalt am Eingang der Auftragsvorrichtung durch ein entsprechend feststoffreicheres Auftragsmedium ausgeglichen werden kann und dementsprechend sich keine Probleme an nachfol-

genden Aggregaten der Maschine 10c ergeben. Insbesondere ist es nicht erforderlich, die Trockenkapazität der Nachtrockenpartie 16a-2 zu erhöhen, wobei es aber durchaus zweckmäßig sein kann, die Nachtrockenpartie im Hinblick auf den kontaktlosen Mediumauftrag zu modifizieren, etwa durch Einbau eines kontaktlosen Trockenaggregats (etwa auf Infrarot- oder Heißluftbasis), sofern nicht von vornherein schon vorhanden.

[0027] Fig. 2 zeigt ein Beispiel für eine mögliche Ausführung der resultierenden Maschine 10c im Bereich der Trockenpartie. Zu erkennen ist eine Trocknungseinrichtung 30c der Vortrockenpartie 16a-1, die zur thermischen Trocknung der Materialbahn M mittels umlaufender Filzbänder 32c dient, die die Materialbahn M gegen beheizte Trockenzylinder 34c drücken, an denen die Materialbahn M einer so genannten Kontakttrocknung unterzogen wird. Den Filzbändern 32c ist jeweils ein zur Trocknung des Filzbands dienender Trocknungszyylinder 36c zugeordnet.

[0028] Die aus der Trocknungseinrichtung austretende Materialbahn M wird über eine Führungsrollenanordnung durch eine für einen beidseitigen Auftrag ausgeführte Auftragsvorrichtung 17c geführt, die zwei Vorhang-Auftragswerke aufweist, die jeweils durch einen Vorhang-Abgabekopf 52c-1 bzw. 52c-2 in Fig. 2 repräsentiert sind. Die Materialbahn wird über die Führungsrollenanordnung zuerst unter dem ersten Abgabekopf 52c-1 und dann unter dem zweiten Abgabekopf 52c-2 hindurchgeführt, derart, dass der erste Abgabekopf 52c-1 die eine und der zweite Abgabekopf 52c-2 die andere Seite der Materialbahn M mit Auftragsmedium in Form eines Vorhangs oder Schleiers dosiert und ohne Erfordernis einer nachträglichen Egalisierung beaufschlagt. Zwischen den beiden Auftragswerken erfolgt - im Gegensatz zu herkömmlichen Streichmaschinen mit Vorhang-Auftragswerken für eine beidseitige Streichbehandlung - keine Zwischentrocknung durch eine Zwischentrockenpartie, so dass dementsprechend vergleichsweise wenig Bauraum für die Umrüstung benötigt wird.

[0029] Der jeweilige Abgabekopf gibt dosiert Auftragsmedium in Form eines Auftragsmediums-Schleiers oder Auftragsmedium-Vorhangs ab, der - beim gezeigten Ausführungsbeispiel - auf Grundlage der Schwerkraftbewegung auf die jeweils nach oben gerichtete Seite der Materialbahn M trifft. Dem jeweiligen Abgabekopf können vorteilhaft Randführungselemente oder dergleichen für den Vorhang bzw. den Schleier angeordnet sein, wie an sich aus dem Stand der Technik bekannt (vgl. beispielsweise DE 100 12 256 A1, DE 197 35 588 A1 und DE 195 13 531 A1).

[0030] Nach dem zweiten Abgabekopf 52c-2 ist eine Luftführungseinrichtung 80c vorgesehen, die für eine auf beiden Seiten berührungslose Führung der Materialbahn M in einen kontaktlosen Trockner 60c auf Heißluft- oder Strahlungsbasis und durch diesen hindurch bis zum Einlauf in eine Kontakt-Trocknungseinrichtung 70c entsprechend der Trocknungseinrichtung

30c sorgt. Zumindest die Trocknungseinrichtung 70c war von vornherein vorhanden als Teil der Nachtrockenpartie 16a-2. Sofern eine kontaktlose Vortrocknung gewünscht ist und eine entsprechende Trocknungseinrichtung in der umzurüstenden Maschine von vornherein nicht vorhanden war, kann ein entsprechender kontaktloser Trockner in der Regel im Rahmen des zur Verfügung stehenden Bauraums problemlos nachgerüstet werden, ohne wesentliche Umbaumaßnahmen an nachfolgenden Komponenten und Baugruppen der Maschine erforderlich zu machen.

Für gewisse Anforderungen reicht auch ein einseitiger Auftrag von einem Auftragsmedium auf die Materialbahn M aus. In diesem Falle kann der Auftragskopf 52c-1 oder der Auftragskopf 52c-2 weggelassen werden, je nachdem, welche Seite der Materialbahn mit Auftragsmedium zu versehen ist. Gegebenenfalls ist dann eine weniger aufwendige Führung der Materialbahn erforderlich, und man wird insbesondere in der Regel auf eine Luftführungseinrichtung oder dergleichen verzichten können. Reicht der zur Verfügung stehende Bauraum aus, kann man im Falle eines beidseitigen Mediumauftrags zwischen den Vorhang-Auftragswerken eine Zwischentrockenpartie vorsehen, wie herkömmlich bei entsprechenden Streichmaschinen für den Offline-Betrieb üblich.

[0031] Vorgeschlagen wird unter anderem ein Verfahren zur Umrüstung einer Maschine zur Herstellung und Behandlung einer Materialbahn vorzugsweise aus Papier oder Karton, bei der eine bisher vorgesehene Leimpresse durch eine kontaktlose Auftragsvorrichtung zum Auftragen von flüssigem oder pastösem Auftragsmedium auf wenigstens eine Seite der laufenden Materialbahn ersetzt wird.

Bezugszeichenliste

[0032]

10a, 10b, 10c	Papiermaschine
12a	Siebpartie
14a, 14b	Pressenpartie
16a, 16b, 16c	Trockenpartie
16a-1, 16b-1	Vortrockenpartie
16a-2, 16b-2	Nachtrockenpartie
17a	Leimpresse
17b	Filmpresse
17c	Kontaktlos-Auftragsvorrichtung
20a, 20a'	Auftragsvorrichtung bzw. Streichaggregat
22a, 22a'	Endtrockenpartie
28a, 28a'	Materialbahnaufrollungseinrichtung
30c	Trocknungseinrichtung
32c	Filzbänder
34c, 36c	Trockenzylinder
46c	Führungsrollenanordnung
52c-1, 52c-2	Vorhang-Abgabekopf
60c	Trocknungseinrichtung (kontaktlos)

70c	Trocknungseinrichtung
80c	Luftführungseinrichtung
M	Materialbahn

Patentansprüche

1. Verfahren zur Umrüstung einer Maschine (10a) zur Herstellung und Behandlung einer Materialbahn vorzugsweise aus Papier oder Karton, wenigstens umfassend:

- eine Materialbahnbildungseinrichtung (12a), die dafür ausgebildet ist, aus zugeführtem Ausgangsmaterial, vorzugsweise aus einer Fasersuspension, kontinuierlich eine Materialbahn (M) zu bilden;
- eine entlang eines Materialbahnwegs nach der Materialbahnbildungseinrichtung (12a) angeordnete Entwässerungs- und Trockenpartie (14a, 16a), die dafür ausgebildet ist, der laufenden Materialbahn zumindest durch thermische oder/und mechanische Einwirkung Wasser zu entziehen und die Materialbahn zumindest bis auf einen Restfeuchtegehalt zu trocknen;
- wenigstens eine entlang des Materialbahnwegs zwischen einer Vortrockenpartie (16a-1) und einer Nachtrockenpartie (16a-2) der Entwässerungs- und Trockenpartie angeordnete Leimpresse (17a) zum Aufbringen eines Auftragsmediums, insbesondere einer Oberflächenleimung oder/und Pigmentierung, auf wenigstens eine Seite der laufenden Materialbahn (M);
- eine entlang des Materialbahnwegs nach der Entwässerungs- und Trockenpartie angeordnete Einrichtung zur Verarbeitung oder/und Aufnahme oder/und Abgabe der Materialbahn, vorzugsweise eine Materialbahnaufrollungseinrichtung (28a) zum Aufrollen der Materialbahn auf eine jeweilige Materialbahnrolle,

gekennzeichnet durch den Schritt des Ersetzens der Leimpresse (17a) **durch** eine Kontaktlos-Auftragsvorrichtung (17c) zum Auftragen von flüssigem oder pastösem Auftragsmedium auf wenigstens eine Seite der laufenden Materialbahn, die wenigstens ein Kontaktlos-Auftragswerk (52c-1, 52c-2) umfasst, welches dafür ausgebildet ist, Auftragsmedium in wenigstens einem freien Auftragsmedium-Strahl oder Auftragsmedium-Vorhang oder Auftragsmedium-Schleier oder in Auftragsmedium-Sprühtropfen abzugeben und auf die Materialbahn (M) aufzutragen auf Grundlage von dem Auftragsmedium erteilten Kräften oder/und Bewegungsimpulsen oder/und auf Grundlage einer schwerkraftbedingten Bewegung des Auftragsmediums.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein als Vorhang-Auftragswerk (52c-1, 52c-2) ausgeführtes Kontaktlos-Auftragswerk eingebaut wird, welches das Auftragsmedium in Form wenigstens eines Vorhangs oder Schleiers an die Materialbahn abgibt, vorzugsweise zumindest überwiegend auf Grundlage einer schwerkraftbedingten Bewegung des Auftragsmediums.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein als Sprühauftragswerk ausgeführtes Kontaktlos-Auftragswerk eingebaut wird, welches das Auftragsmedium in Form von Auftragsmedium-Sprühtropfen oder Auftragsmedium-Strahlen an die Materialbahn abgibt, vorzugsweise zumindest überwiegend auf Grundlage von dem Auftragsmedium beim Austritt aus einer Düsenanordnung des Auftragswerks erteilten Bewegungsimpulsen.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leimpresse (17a) ausgebaut und an ihrer Stelle in einem freigeordneten bzw. von vornherein freien Bauraumbereich die Auftragsvorrichtung (17c) eingebaut wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leimpresse (17a) ausgebaut und an ihrer Stelle die Auftragsvorrichtung (17c) eingebaut wird, ohne dass die Trockenleistung der Vortrockenpartie (16a-1) durch bauliche Maßnahmen vergrößert wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leimpresse (17a) ausgebaut und an ihrer Stelle die Auftragsvorrichtung (17c) eingebaut wird, ohne dass die Trockenleistung der Nachtrockenpartie (16a-2) durch bauliche Maßnahmen vergrößert wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** es in Bezug auf eine umzurüstende Maschine angewendet wird, die wenigstens eine weitere Materialbahnbehandlungseinrichtung (20a, 22a) aufweist, die entlang des Materialbahnwegs zwischen der Materialbahnbildungseinrichtung und der Entwässerungs- und Trockenpartie oder zwischen der Entwässerungs- und Trockenpartie (16a) und der Einrichtung (28a) zur Verarbeitung oder/und Aufnahme oder/und Abgabe der Materialbahn oder zwischen der Vortrockenpartie und der Leimpresse oder zwischen der Leimpresse und der Nachtrockenpartie angeordnet oder in die Materialbahnbildungseinrichtung oder die Entwässerungs- und Trockenpartie oder die Vortrockenpartie oder die Nachtrockenpartie oder die

Einrichtung zur Verarbeitung oder/und Aufnahme oder/und Abgabe der Materialbahn integriert ist.

8. Maschine zur Herstellung und Behandlung einer Materialbahn vorzugsweise aus Papier oder Karton, wenigstens umfassend:

- eine Materialbahnbildungseinrichtung (12a), die dafür ausgebildet ist, aus zugeführtem Ausgangsmaterial, vorzugsweise aus einer Fasersuspension, kontinuierlich eine Materialbahn (M) zu bilden;
- eine entlang eines Materialbahnwegs nach der Materialbahnbildungseinrichtung (12a) angeordnete Entwässerungs- und Trockenpartie (14a, 16a), die dafür ausgebildet ist, der laufenden Materialbahn (M) zumindest durch thermische oder/und mechanische Einwirkung Wasser zu entziehen und die Materialbahn zumindest bis auf einen Restfeuchtegehalt zu trocknen;
- wenigstens eine entlang des Materialbahnwegs zwischen einer Vortrockenpartie (16a-1) und einer Nachtrockenpartie (16a-2) der Entwässerungs- und Trockenpartie angeordnete Auftragsvorrichtung (17c) zum Auftragen von flüssigem oder pastösem Auftragsmedium auf wenigstens eine Seite der laufenden Materialbahn (M);
- eine entlang des Materialbahnwegs nach der Entwässerungs- und Trockenpartie angeordnete Einrichtung zur Verarbeitung oder/und Aufnahme oder/und Abgabe der Materialbahn, vorzugsweise eine Materialbahnaufrollungseinrichtung (28a) zum Aufrollen der Materialbahn auf eine jeweilige Materialbahnrolle,

dadurch gekennzeichnet, dass die Auftragseinrichtung als Kontaktlos-Auftragsvorrichtung (17c) ausgebildet ist und wenigstens ein Kontaktlos-Auftragswerk (52c-1, 52c-2) umfasst, welches dafür ausgebildet ist, Auftragsmedium in wenigstens einem freien Auftragsmedium-Strahl oder Auftragsmedium-Vorhang oder Auftragsmedium-Schleier oder in Auftragsmedium-Sprühtropfen abzugeben und auf die Materialbahn (M) aufzutragen auf Grundlage von dem Auftragsmedium erteilten Kräften oder/und Bewegungsimpulsen oder/und auf Grundlage einer schwerkraftbedingten Bewegung des Auftragsmediums, und dass die Maschine (10c) durch Umrüstung einer wenigstens eine Leimpresse (16a) zwischen der Vortrockenpartie und der Nachtrockenpartie aufweisenden Maschine (10a) gemäß dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7 hergestellt ist.

9. Maschine nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein als Vorhang-Auf-

tragswerk (52c-1, 52c-2) ausgeführtes Kontaktlos-Auftragswerk vorgesehen ist, welches das Auftragsmedium in Form wenigstens eines Vorhangs oder Schleiers an die Materialbahn abgibt, vorzugsweise zumindest überwiegend auf Grundlage einer schwerkraftbedingten Bewegung des Auftragsmediums.

10. Maschine nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein als Sprühauftragswerk ausgeführtes Kontaktlos-Auftragswerk vorgesehen ist, welches das Auftragsmedium in Form von Auftragsmedium-Sprühtropfen oder Auftragsmedium-Strahlen an die Materialbahn abgibt, vorzugsweise zumindest überwiegend auf Grundlage von dem Auftragsmedium beim Austritt aus einer Düsenanordnung des Auftragswerks erteilten Bewegungsimpulsen.

11. Maschine nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **gekennzeichnet durch** wenigstens eine weitere Materialbahnbehandlungseinrichtung (20a, 22a), die entlang des Materialbahnwegs zwischen der Materialbahnbildungseinrichtung und der Entwässerungs- und Trockenpartie oder zwischen der Entwässerungs- und Trockenpartie (16a) und der Einrichtung (28a) zur Verarbeitung oder/und Aufnahme oder/und Abgabe der Materialbahn oder zwischen der Vortrockenpartie und der Auftragseinrichtung oder zwischen der Auftragseinrichtung und der Nachtrockenpartie angeordnet oder in die Materialbahnbildungseinrichtung oder die Entwässerungs- und Trockenpartie oder die Vortrockenpartie oder die Nachtrockenpartie oder die Auftragsvorrichtung oder die Einrichtung zur Verarbeitung oder/und Aufnahme oder/und Abgabe der Materialbahn integriert ist.

12. Verfahren zum Betrieb einer Maschine (10c) nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie mit einer höheren Materialbahnlaufigeschwindigkeit als vor der Umrüstung betrieben wird.

13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Eingangsfeuchte der Materialbahn (M) beim Eintritt in den Wirkungsbereich der Auftragsvorrichtung (17c) größer ist als eine Eingangsfeuchte der Materialbahn beim Eintritt in den Wirkungsbereich der Leimpresse (17a) vor der Umrüstung.

14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels der Auftragsvorrichtung (17c) ein Auftragsmedium auf wenigstens eine Seite der Materialbahn (M) aufgetragen wird, das einen höheren Feststoffgehalt aufweist als ein vor der Umrüstung mittels der Leimpresse (17a)

aufgetragenes Auftragsmedium.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

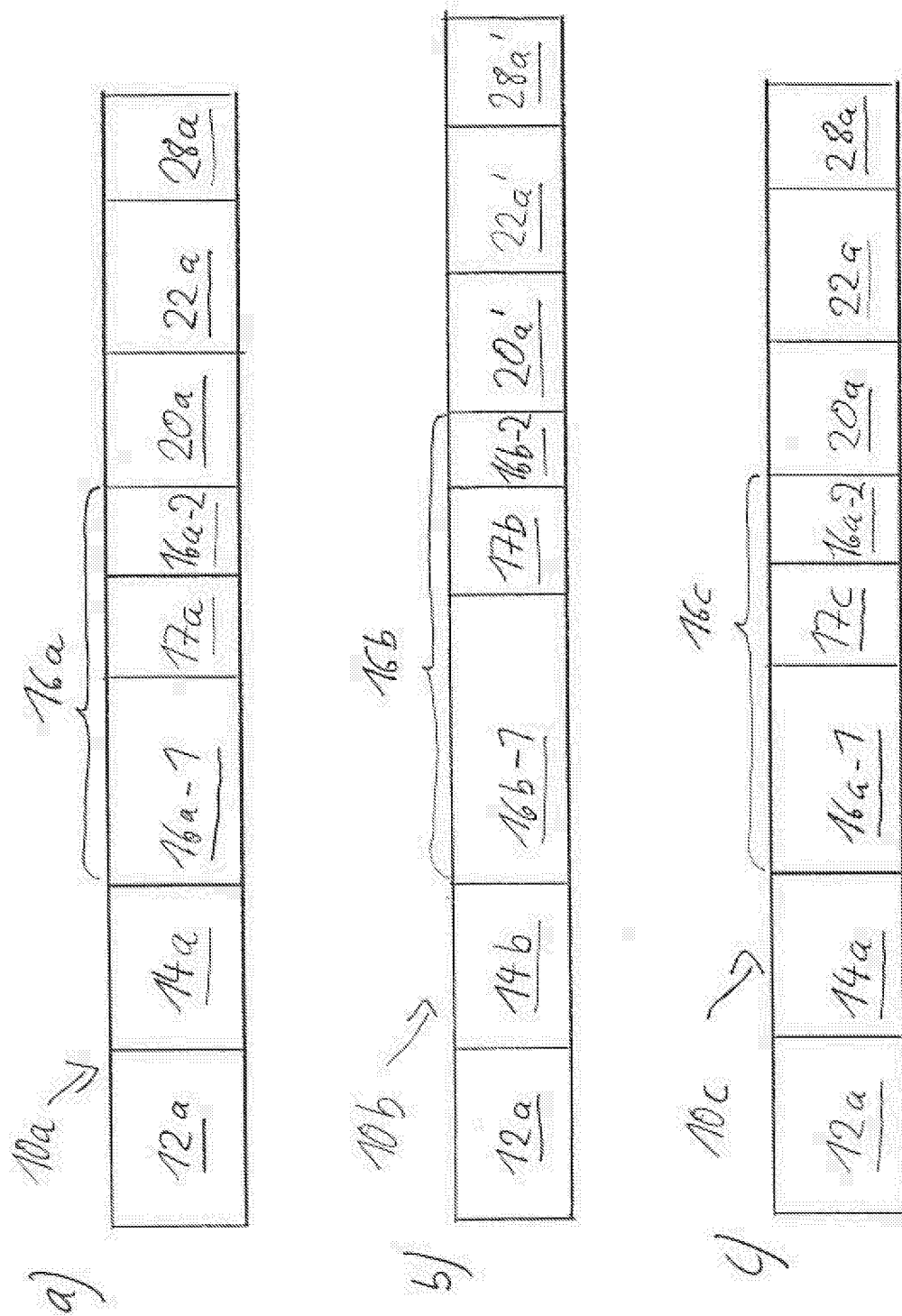


Fig. 7

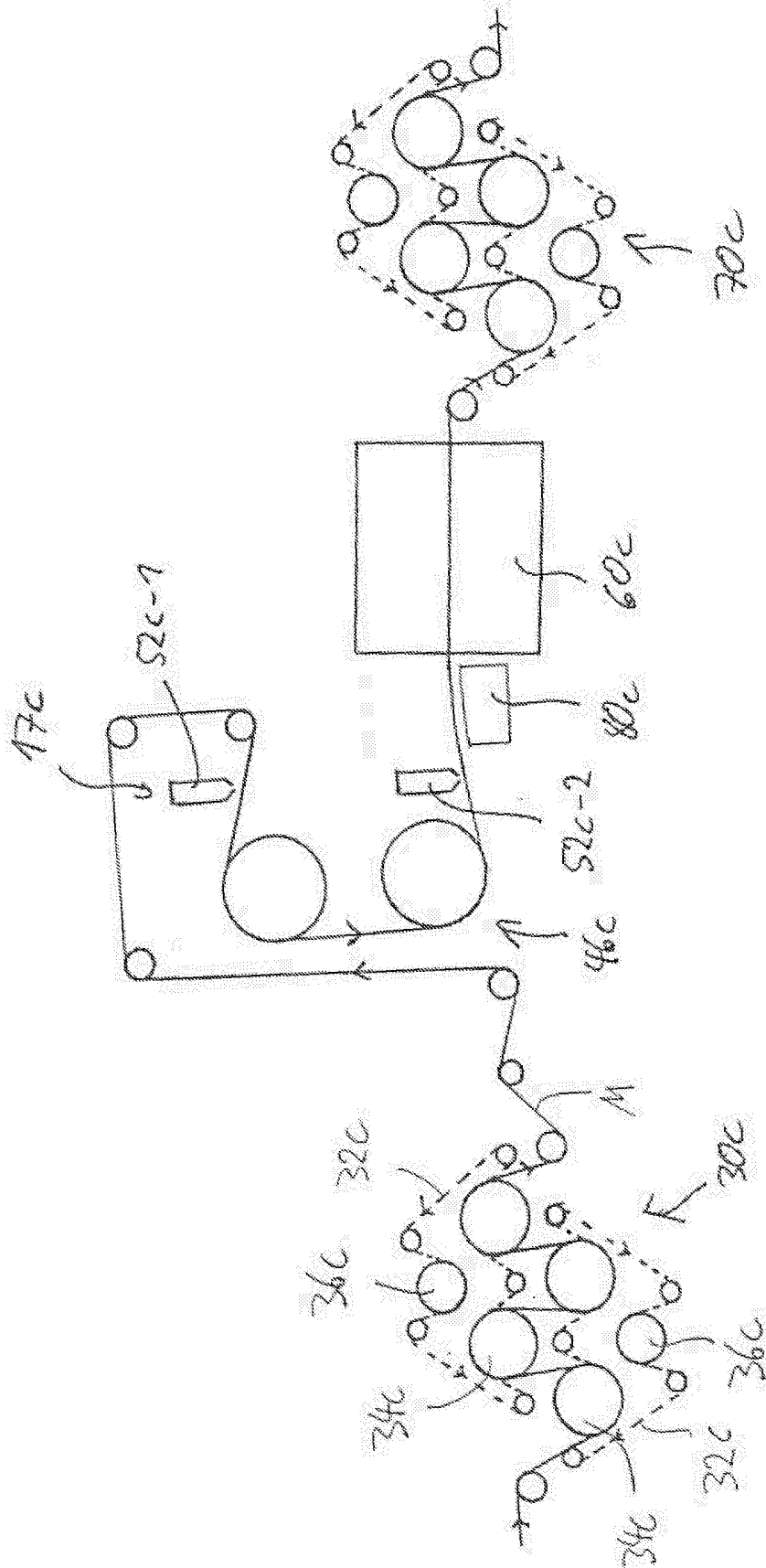


Fig. 2