(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 516 087 B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
15.02.2006 Patentblatt 2006/07

(21) Anmeldenummer: **03732582.6**

(22) Anmeldetag: **18.06.2003**

(51) Int Cl.:
D21H 23/72 *(2006.01)* ***D21H 23/48*** *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2003/006479

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2004/001133 (31.12.2003 Gazette 2004/01)

(54) **VORRICHTUNG ZUM BEIDSEITIGEN STREICHEN UND ZUM TROCKNEN EINER MATERIALBAHN, INSBESONDERE AUS PAPIER ODER KARTON**

DEVICE FOR COATING AND DRYING THE FRONT AND BACK OF A WEB, PARTICULARLY ONE CONSISTING OF PAPER OR CARDBOARD

DISPOSITIF D'ENDUCTION DES DEUX FACES D'UNE BANDE NOTAMMENT DE PAPIER OU DE CARTON ET DE SECHAGE DE CETTE BANDE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FI FR IT SE

(30) Priorität: **24.06.2002 DE 10228114**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.03.2005 Patentblatt 2005/12

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

(72) Erfinder:
- **TIETZ, Martin**
  89520 Heidenheim (DE)
- **AUST, Richard**
  41236 Mönchengladbach (DE)
- **REICH, Stefan**
  89522 Heidenheim (DE)
- **HENNINGER, Christoph**
  89522 Heidenheim (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 936 308
EP-A- 1 035 254
EP-A- 1 375 746
WO-A-03/031080
DE-A- 1 953 878
DE-A- 4 318 273
DE-A- 4 415 581
DE-A- 4 416 399
DE-A- 19 800 954
US-A- 2 299 026
US-A- 4 577 585

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 516 087 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Streich/Trocken-Vorrichtung mit einer ersten Auftragsvorrichtung zum Auftragen von flüssigem oder pastösem Auftragsmedium auf eine erste Seite einer sich in Laufrichtung bewegenden Materialbahn, insbesondere aus Papier oder Karton, mit einer zweiten Auftragsvorrichtung zum Auftragen von flüssigem oder pastösem Auftragsmedium auf eine der ersten Seite gegenüberliegende zweite Seite der Materialbahn und mit einer Trockenvorrichtung.

[0002] Derartige Streich/Trocken-Vorrichtungen sind im Stand der Technik allgemein bekannt. Üblicherweise wird in diesen Vorrichtungen zunächst auf eine Seite der Materialbahn eine Schicht von Auftragsmedium aufgebracht und diese dann in einer Trockenvorrichtung getrocknet. Erst anschließend wird dann auch auf die andere Seite der Materialbahn eine Auftragsmediumschicht aufgebracht und ebenfalls getrocknet. Nachteilig an diesen Streich/Trocken-Vorrichtungen ist zum einen, dass zwei Trockenvorrichtungen vorgesehen sein müssen, was nicht nur in Anschaffung und Unterhalt dieser Trockenvorrichtungen teuer ist, sondem überdies auch viel Bauraum benötigt. Zum anderen lässt die Energieeffizienz der einseitigen Trocknung, d.h. der Trocknungseffekt je aufgewendeter Energieeinheit zu wünschen übrig.

[0003] Eine Streich/Trocken-Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ist aus der US-A-2 299 026 bekannt.

[0004] Aus der DE-A-19 53 878 ist eine Vorrichtung zur Herstellung eines Papierlaminats bekannt, bei der eine Zellulosebahn wenigstens von einer Seite her mittels einer Spritzeinrichtung mit einer Bindemitteldispersion bespritzt wird und die vorbehandelte Seite der Zellulosebahn mit einer weiteren Bahn aus wasserbeständigem Seidenkrepppapier verbunden wird, wobei die wenigstens eine Spritzeinrichtung in einem Gehäuse angeordnet ist.

[0005] Aus der US-A-4 577 585 ist eine Sprüh-Auftragsvorrichtung mit einer in einem gemeinsamen Gehäuse angebrachten Mehrzahl von Sprühdüsen bekannt, mit welchen auf eine Tapetenbahn ein verschiedenfarbiges Muster in einer vertikalen Richtung von oben her aufgebracht werden kann.

[0006] Aus der DE 43 18 273 A1 ist eine Vorrichtung zur Farbbeschichtung von Profilstangen bekannt, welche wenigstens zwei Farbspritzköpfe umfasst, die in einem gemeinsamen Gehäuse angeordnet sind, um eine horizontal angeordnete Profilstange von der Oberseite her mit Farbe zu beschichten.

[0007] Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Streich/Trokken-Vorrichtung der eingangs genannten Art bereitzustellen, welche platz- und energiesparend ein Streichen und Trocknen beider Seiten der Materialbahn ermöglicht.

[0008] Diese Aufgabe wird durch eine Streich/Trokken-Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0009] Bei der Streich/Trocken-Vorrichtung ist die zweite Auftragsvorrichtung eine kontaktlos wirkende Auftragsvorrichtung und die Trockenvorrichtung ist den beiden Auftragsvorrichtungen in Laufrichtung der Materialbahn nachgeordnet. Es findet also keine Zwischentrocknung statt, d.h. zwischen der Position der ersten Auftragsvorrichtung und der Position der zweiten Auftragsvorrichtung ist keine. Trockenvorrichtung vorgesehen. Dies spart zum einen den für die zweite Trockenvorrichtung ansonsten erforderlichen Bauraum und zum anderen die für die Anschaffung und den Unterhalt der zweiten Trockenvorrichtung erforderlichen Kosten. Darüber hinaus kann die von der Trockenvorrichtung bereitgestellte Wärme nicht nur von einer feuchten Auftragsmedium-Schicht absorbiert werden, sondem von zwei feuchten Auftragsmedium-Schichten. Die hierdurch höhere Wärmeabsorption verbessert die Energieeffizienz der erfindungsgemäßen Streich/Trocken-Vorrichtung im Vergleich zu Streich/ Trocken-Vorrichtungen des Stands der Technik.

[0010] Die zweite Auftragsvorrichtung ist der ersten Auftragsvorrichtung in Laufrichtung der Materialbahn um eine vorbestimmte Distanz nachgeordnet, wobei die beiden Auftragsvorrichtungen in im Wesentlichen horizontal verlaufenden Abschnitten des Verlaufs der Materialbahn angeordnet sind, um ein Aufbringen des Auftragsmediums von oben her zu ermöglichen. Dies ist insbesondere beim Einsatz von Vorhang-Auftragsvorrichtungen von Vorteil. Da dieses Aufbringen "von oben her" auch bei Abweichungen von bis zu 45° von einem exakt horizontalen Verlauf der Materialbahn ohne Weiteres noch möglich ist, ist die Formulierung "im Wesentlichen horizontal verlaufend" entsprechend weit auszulegen.

[0011] Eine die zur Verfügung stehende Bauhöhe ausnutzende und somit Baulänge einsparende Übereinanderanordnung der Auftragsvorrichtungen ergibt sich dabei, da die Materialbahn zwischen den im Wesentlichen horizontal verlaufenden Abschnitten mittels wenigstens einer Bahnumlenkeinheit um im Wesentlichen 180° umgelenkt wird. Es versteht sich von selbst, dass auch die Formulierung "um im Wesentlichen 180° umgelenkt" gemäß Vorstehendem weit auszulegen ist und Umlenkungen von etwa 140° bis etwa 210° umfassen kann.

[0012] Die angesprochene kontaktlos wirkende Auftragsvorrichtung trägt das Auftragsmedium im Wesentlichen ohne Überschuss auf die Materialbahn auf ("1:1-Auftrag"). Es braucht daher kein Abrakeln überschüssigen Auftragsmediums und somit kein körperlicher Kontakt mit der Materialbahn stattzufinden. In Folge dessen beansprucht die kontaktlos wirkende Auftragsvorrichtung die Materialbahn nur in geringem Maße, nämlich nur mittels des Aufweichens der Materialbahn durch die im Auftragsmedium enthaltene Flüssigkeit. Als kontaktlos wirkende Auftragsvorrichtung kann beispielsweise eine Sprüh-Auftragsvorrichtung oder eine Vorhang-Auftragsvorrichtung eingesetzt werden.

[0013] Erfindungsgemäß ist die erste Auftragsvorrichtung eine kontaktlos wirkende Auftragsvorrichtung, bei-

spielsweise eine Vorhang-Auftragsvorrichtung. Die damit einhergehende geringe Beanspruchungs der Materialbahn ist im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung insbesondere deshalb von Bedeutung, weil die Materialbahn erfindungsgemäß zwischen den beiden Auftragsvorrichtungen keine Zwischenverfestigung durch Feuchtigkeitsentzug in einer Zwischen-Trockenvorrichtung erfährt.

[0014] Um eine Beeinflussung der Oberflächeneigenschaften der gerade aufgetragenen und somit noch feuchten Auftragsmedium-Schicht durch die für gekrümmte Bahnverläufe verantwortlichen Bahnumlenkeinheiten verhindern zu können, ist vorgesehen, dass die Bahnumlenkeinheiten zwischen der ersten Auftragsvorrichtung und der zweiten Auftragsvorrichtung auf der ungestrichenen zweiten Seite der Materialbahn angeordnet sind. Bei Einsatz von sogenannten "Airturns", d.h. Umlenkeinheiten, bei welchen die Materialbahn berührungslos auf einem von diesen "Airturns" ausgestoßenen Druckluftpolster geführt ist, können die Bahnumlenkeinheiten zwischen der ersten Auftragsvorrichtung und der zweiten Auftragsvorrichtung grundsätzlich jedoch auch auf der gestrichenen ersten Seite der Materialbahn angeordnet sein.

[0015] Schließlich ist es auch möglich, dass zwischen der ersten Auftragsvorrichtung und der zweiten Auftragsvorrichtung eine Bahnwendevorrichtung angeordnet ist. Die Achsen bzw. Wellen der Umlenkeinheiten dieser Bahnwendevorrichtung verlaufen parallel zu einem in die jeweilige Umlenkeinheit einlaufenden Bahnabschnitt der Materialbahn und unter einem vorbestimmten Winkel zur Querrichtung dieses einlaufenden Bahnabschnitts. Als Bahnumlenkeinheiten können auch in diesem Zusammenhang mit Vorzug "Airtums" eingesetzt werden. Diese können beispielsweise als perforierte Rohre ausgebildet sein, wobei die Perforationen zum Aufstoß von Druckgas zur Ausbildung eines Druckgaspolsters dienen.

[0016] Unabhängig von der Anordnung der beiden Auftragsvorrichtungen ist es jedoch vorteilhaft, wenn beide Auftragsvorrichtungen in einem gemeinsamen Gehäuse aufgenommen sind und dies nicht zuletzt, um einer Verschmutzung der gesamten Streichanlage durch Auftragsmedium-Tröpfchen oder dergleichen vorzubeugen.

[0017] In Weiterbildung der Erfindung wird femer vorgeschlagen, dass gekrümmte Abschnitte des Bahnverlauf der Materialbahn zwischen der ersten Auftragsvorrichtung und der Trockungsvorrichtung einen Krümmungsradius von mindestens 300 mm aufweisen. Nur bei Beachtung dieses Mindest-Krümmungsradius ist gewährleistet, dass im Bereich der gekrümmten Abschnitte des Bahnverlaufs die auf die noch feuchten Auftragsschichten einwirkenden Fliehkräfte so gering sind, dass ein fliehkraftbedingtes Abschleudern von Auftragsmedium-Tröpfchen verhindert wird. Dies gilt insbesondere bei Bahngeschwindigkeiten von mehr als 1.000 m/min.

[0018] Die erfindungsgemäße Streich/Trocken-Vorrichtung kann vorteilhaft wenigstens eine berührungslose Einrichtung zur Stabilisierung der laufenden Materialbahn oder/und Vermeidung oder Reduzierung von Welligkeiten, insbesondere Querwelligkeiten, der laufenden Materialbahn aufweisen. Beispielsweise kann vorteilhaft wenigstens eine Coändaeffekt-Düsenanordnung vorgesehen sein. Zweckmäßig ist auch die Verwendung wenigstens einer Düsenanordnung zur Erzeugung einer einer zu vermeidenden oder zu reduzierenden Welligkeit, insbesondere Querwelligkeit, entgegenwirkenden Gegen-Welligkeit, insbesondere Längswelligkeit.

[0019] Ferner kann die erfindungsgemäße Streich/Trocken-Vorrichtung vorteilhaft wenigstens eine Einrichtung zur Störung und vorzugsweise zur Eliminierung oder Reduzierung einer von der laufenden Materialbahn mitgeschleppten Luftgrenzschicht aufweisen, die idealerweise kurz oder unmittelbar vor einer jeweiligen Auftragsvorichtung angeordnet werden sollte, damit der Auftrag des Auftragsmediums nicht durch die Luftgrenzschicht gestört wird, so dass ein hohen Qualitätsanforderungen genügender Strich erreicht wird.

[0020] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der beigefügten Zeichnung an einigen Ausführungsbeispielen näher erläutert werden. Es stellt dar:

Fig. 1 bis 3 schematische Darstellungen von Anordnungen und Bahnverläufen in Ausführungsformen erfindungsgemäßer Streich/Trocken-Vorrichtungen.

Fig.4 zeigt ein weiteres Beispiel einer erfindungsgemäßen Streichvorrichtung, die einer Trockenpartie in einer Papiermaschine nachgeschaltet ist.

Fig.5 zeigt ebenfalls ein Beispiel für eine Streich/Trocken-Vorrichtung in einer Papiermaschine.

Fig. 6 bis 8 sind weitere schematische Darstellungen von Anordnungen und Bahnverläufen in Ausführungsformen erfindungsgemäßen Streich/Trocken-Vorrichtungen.

[0021] In Fig. 1 ist eine erfindungsgemäße Streich/Trocken-Vorrichtung allgemein mit 10 bezeichnet. Sie umfasst eine erste Auftragsvorrichtung 14 zum Auftragen einer ersten Schicht von Auftragsmedium auf eine erste Seite 12a einer sich in Laufrichtung L bewegenden Materialbahn 12, eine zweite Auftragsvorrichtung 16 zum Auftragen einer zweiten Schicht von Auftragsmedium auf die der Seite 12a gegenüberliegende Seite 12b der Materialbahn 12, und eine Trockenvorrichtung 18, welche den beiden Auftragsvorrichtungen 14 und 16 in Laufrichtung L der Materialbahn 12 nachgeordnet ist. Erfindungsgemäß ist der Bahnverlauf zwischen den beiden Auftragsvorrichtungen 14 und 16 frei von weiteren Trockenvorrichtungen. D.h. die Materialbahn 12 erfährt zwischen dem Auftragswerk 14 und dem Auftragswerk 16 keine

Zwischentrocknung.

[0022] Wie dies in Fig. 1 angedeutet ist, sind beide Auftragsvorrichtungen 14 und 16 im vorliegenden Ausführungsbeispiel als Vorhang-Auftragsvorrichtungen ausgebildet, d.h. als Auftragsvorrichtungen, bei welchen das Auftragsmedium als geschlossener Auftragsmedium-Vorhang eine Düse der Auftragsvorrichtung verlässt und sich unter dem Einfluss äußerer Kräfte, insbesondere der Schwerkraft, durch den freien Raum zur Materialbahn 12 bewegt. Durch diese berührungslose Art des Aufbringens von Auftragsmedium auf die Materialbahn 12 ist sichergestellt, dass die Materialbahn 12 nur in geringem Maße beansprucht wird. Insbesondere besteht nicht die Gefahr einer Beschädigung durch körperliche Wechselwirkung der Materialbahn mit Elementen der Auftragsvorrichtungen, wie beispielsweise Rakelklingen, Rollrakeln oder dergleichen. Grundsätzlich könnten die Auftragsvorrichtungen 14, 16 aber auch als Sprüh-Auftragsvorrichtungen ausgebildet sein.

[0023] Ferner ist darauf hinzuweisen, dass die beiden Auftragsvorrichtungen 14, 16 in im Wesentlichen horzontal verlaufenden Abschnitten 12' und 12" des Verlaufs der Materialbahn 12 angeordnet sind und das Auftragsmedium im Wesentlichen von oben her auf die Materialbahn 12 aufbringen. Um diese Anordnung zu ermöglichen, sind gemäß Fig. 1 Umlenkwalzen 20 vorgesehen, welche die Materialbahn 12 zwischen den beiden Auftragsvorrichtungen 14 und 16 umlenken. Diese Umlenkwalzen 20 sind beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 beide auf der noch ungestrichenen Seite 12b der Materialbahn 12 angeordnet, so dass sie die von der Auftragsvorrichtung 14 auf die Seite 12a der Materialbahn 12 aufgebrachte Schicht nicht beeinträchtigen können. Zudem verfügen die beiden Umlenkwalzen 20 über einen relativ großen Durchmesser, so dass auf die von der Auftragsvorrichtung 14 auf die Materialbahn 12 aufgebrachte Schicht bei der Umlenkung der Materialbahn 12 nur geringe Fliehkräfte einwirken.

[0024] Zwischen der Auftragsvorrichtung 16 und der Trockenvorrichtung 18 ist schließlich noch eine berührungslos arbeitende Umlenkvorrichtung 22 angeordnet. Diese Umlenkvorrichtung 22 kann beispielsweise von einem sogenannten "Airturn" gebildet sein, welcher die Materialbahn 12 berührungslos auf einem Druckluftpolster führt.

[0025] In Fig. 2 ist eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Streich/Trocken-Vorrichtung dargestellt, welche im Wesentlichen der Ausführungsform gemäß Fig. 1 entspricht. Daher sind in Fig. 2 analoge Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen wie in Fig. 1, jedoch vermehrt um die Zahl 100. Des weiteren wird die Ausführungsform gemäß Fig. 2 im Folgenden nur insofern beschrieben, als sie sich von der Ausführungsform gemäß Fig. 1 unterscheidet, auf deren Beschreibung hiermit ansonsten ausdrücklich verwiesen sei.

[0026] Die Streich/Trocken-Vorrichtung 110 gemäß Fig. 2 unterscheidet sich von der Streich/Trocken-Vorrichtung 10 gemäß Fig. 1 lediglich hinsichtlich der Ausbildung der Umlenkeinheiten 120, welche die Materialbahn 112 zwischen der ersten Vorhang-Auftragsvorrichtung 114 und der zweiten Vorhang-Auftragsvorrichtung 116 umlenken. Und zwar sind die Umlenkeinheiten 120 gemäß Fig. 2 auf der zuerst gestrichenen Seite 112a der Materialbahn 112 angeordnet. Sie sind daher als berührungslos arbeitende Umlenkvorrichtungen, beispielsweise sogenannte "Airturns", ausgebildet, wie sie mit Bezug auf die Ausführungsform gemäß Fig. 1 am Beispiel der Umlenkvorrichtung 22 erläutert wurden. Auch bei der Ausführungsform gemäß Fig. 2 ist zwischen der Auftragsvorrichtung 116 zum Bestreichen der zweiten Seite 112b der Materialbahn 112 und der Trockenvorrichtung 118 eine berührungslos arbeitende Umlenkvorrichtung 122 vorgesehen.

[0027] In Fig. 3 ist eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Streich/Trocken-Vorrichtung dargestellt, welche im Wesentlichen der Ausführungsform gemäß Fig. 1 entspricht. Daher sind in Fig. 3 analoge Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen wie in Fig. 1, jedoch vermehrt um die Zahl 300. Des weiteren wird die Ausführungsform gemäß Fig. 3 im Folgenden nur insofern beschrieben, als sie sich von der Ausführungsform gemäß Fig. 1 unterscheidet, auf deren Beschreibung hiermit ansonsten ausdrücklich verwiesen sei.

[0028] Die Streich/Trocken-Vorrichtung 310 gemäß Fig. 3 unterscheidet sich von den Ausführungsformen gemäß Fig. 1 und 2 lediglich durch die Art der Umlenkung der Materialbahn 312 zwischen der ersten Vorhang-Auftragsvorrichtung 314 und der zweiten Vorhang-Auftragsvorrichtung 316 und zwar wird hierzu gemäß Fig. 3 eine Bahnwendevonichtung 326 eingesetzt. Die Achsen bzw. Wellen 328a der Umlenkeinheiten 328 dieser Bahnwendevorrichtung 326 verlaufen parallel zu einem in die jeweilige Umlenkeinheit 328 einlaufenden Bahnabschnitt der Materialbahn 312 und unter einem vorbestimmten Winkel zur Querrichtung Q dieses einlaufenden Bahnabschnitts.

[0029] Diese Achsen und Wellen sind als Rohr ausgebildet und weisen eine Vielzahl von Öffnungen auf, die in Verbindung mit einer Druckluftquelle zur Ausbildung eines die Bahn tragenden Luftpolsters führen.

[0030] Fig. 4 zeigt eine erfindungsgemäße Streich-Vorrichtung 410 nachgeschaltet zu einer Trokkenpartie 440 in einer Papiermaschine. Die laufende Materialbahn 412 wird von oben in die Streich-Vorrichtung (den Coater) geführt, wobei eine Umlenkung der Bahn durch eine Leitwalze 442 erfolgt. Der weitere Verlauf der Bahnführung unter einer ersten Vorhang-Auftragsvorrichtung 414 und einer zweiten Vorhang-Auftragsvorrichtung 416 hindurch entspricht im Wesentlichen dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1. Es kommen zwei Umlenkwalzen 420 zum Einsatz. Es ist vorzugsweise aber vor der jeweiligen Auftragsvorrichtung ein Element zur Beseitigung oder zumindest Verminderung einer von der laufenden Materialbahn mitgeschleppten Luftgrenzschicht vorgesehen, beispielsweise ein Saugkasten 444 bzw. 446.

[0031] Wie durch Doppelpfeile angedeutet, sind die Auftragsvorrichtung 414 und 416 vorzugsweise höhenverstellbar. Die Materialbahn läuft zwischen der jeweiligen Auftragsvorrichtung 414 bzw. 416 und einer Wanne 448 bzw. 450 hindurch, die überschüssiges Auftragsmedium auffängt.

[0032] Nach Durchlauf unter der zweiten Auftragsvorrichtung wird die Materialbahn 412 über einen Airtum 422 zu einer berührungslos arbeitenden Trocknungsvorrichtung (nicht dargestellt) geführt. Es kann beispielsweise ein Heißlufttrockner vorgesehen sein. Alternativ oder zusätzlich zum Airturn 422 kann auch eine Führung durch Luftdüsen 452 vorgesehen sein. Ein beispielhafter Verlauf der Materialbahn durch die Luftdüsen ist gestrichelt dargestellt (412'). Die Luftdüsen können so angeordnet sein, dass eine leichte Welligkeit in der laufenden Materialbahn mit in Laufrichtung bzw. Längsrichtung der Materialbahn aufeinander folgenden Wellentälern und Wellenbergen erzeugt wird, die einer ungewünschten Querwelligkeit der Materialbahn mit in Querrichtung aufeinander folgenden Wellenbergen und Wellentälern entgegenwirkt.

[0033] Betreffend die Umlenkwalzen 420 wird vor allem daran gedacht, diese mit einem vergleichsweise großen Durchmesser, beispielsweise größer als 600 mm aufweisen, um ein Abschleudern des Auftragsmediums (der Streichfarbe) zu vermeiden.

[0034] Wie aus der Figur klar erkennbar, ist erfindungsgemäß keine Zwischentrocknung der Materialbahn zwischen dem Auftrag durch die erste Auftragsvorrichtung 414 und durch die zweite Auftragsvorrichtung 416 vorgesehen. Ein wichtiger Gesichtspunkt der gemäß Fig. 4 realisierten Bahnführung ist, dass die jeweils gestrichene Bahnseite bis zum Abschluss einer hinreichenden Trocknung keine Bahnführungswalze oder dergleichen berührt.

[0035] Bei der Anordnung gemäß Fig. 5 ist die Streich/Trocken-Vorrichtung ebenfalls innerhalb einer Papiermaschine einer Trockenpartie 540 nachgeschaltet. Die Materialbahn 512 wird von unten in die Streich-Vorrichtung geführt, und es folgt eine Umlenkung der Bahn gegen die Maschinenlaufrichtung mittels mehrerer Leitwalzen. Der ersten Auftragsvorrichtung 514 ist vorzugsweise ein Element zum AbführenNermeiden einer Luftgrenzschicht vorgeschaltet, beispielsweise ein Saugkasten 544. Es erfolgt ähnlich wie bei der Anordnung gemäß Fig. 2 eine Umlenkung der Materialbahn 512 mittels zwei Airtums 520, so dass die Materialbahn wieder in Maschinenlaufrichtung umgelenkt wird. Die zweite Auftragsvorrichtung 516 trägt auf den wieder in Maschinenlaufrichtung laufenden Materialbahnabschnitt auf. Vorzugsweise ist auch der zweiten Auftragsvorrichtung 516 ein Element 546 zum Abführen/Vermeiden der Luftgrenzschicht vorgeschaltet.

[0036] Die beiden Airtums 520 wirken mit ihrer Führungsluft auf die durch die erste Auftragsvorrichtung 514 beschichtete (gestrichene) Materialbahnseite. Es können die anderen, noch nicht gestrichenen Materialbahnseiten eine oder mehrere Stützwalzen zugeordnet sein, um für eine definierte und stabile Materialbahnführung zu sorgen. Nach Durchlauf der Materialbahn unter der zweiten Auftragsvorrichtung 516, die ebenso wie die erste Auftragsvorrichtung 514 vorzugsweise als Vorhang-Auftragsvorrichtung ausgeführt ist, läuft die Materialbahn durch zur Stabilisierung dienende Luftdüsen 552 und wird dann mittels eines weiteren Airturns 522 in einen Kontaktlos-Trockner 518 umgelenkt, dem eine berührend wirkende weitere Trocknungseinrichtung 560 in der Art einer üblichen Trockenpartie nachgeschaltet sein kann.

[0037] Von der der jeweiligen Sreich/Trocken-Vorrichtung zugeführten Materialbahn wird gemäß Fig. 4 und gemäß Fig. 5 zuerst die Unterseite und danach die Oberseite gestrichen. Man kann durchaus auch eine Umkehrung vorsehen, nämlich dass zuerst die Oberseite und dann die Unterseite gestrichen wird. Beide Lösungen gemäß Fig. 4 und 5 ebenso wie die Lösungen der vorangehenden Ausführungsbeispiele sind sehr kompakt und kommen daher auch als Umbaumaßnahme bei bestehenden Anlagen in Betracht. Man wird von gegenüber konventionellen Lösungen (etwa Blade- und Filmstrich anstelle des vorzugsweise vorzusehenden Curtain-Coating) von deutlich geringeren Investitionskosten ausgehen können, was insbesondere durch den Verzicht auf die Zwischentrocknung und die damit zusammenhängende Kompaktheit erreicht wird.

[0038] Die Streich/Trocken-Vorrichtung 610 gemäß Fig. 6 entspricht weitgehend der Anordnung gemäß Fig. 4. Wie schon bei den vorangehenden Ausführungsbeispielen sind für analoge oder entsprechende Komponenten die gleichen Bezugszeichen verwendet, jeweils um 100 vermehrt. Zu erkennen sind die die Umlenkung entgegen der Maschinenlaufrichtung bewerkstelligenden Umlenkwalzen, das erste Vorhang-Auftragswerk 614 für die Materialbahnunterseite, mit vorgeschaltetem Element 644 zur Luftgrenzschichtbeseitigung (anstelle eines Saugkastens kommt beispielsweise auch eine Art Schaberklinge in Betracht), die die Umlenkung wieder in Maschinenlaufrichtung bewerkstelligenden Umlenkungswalzen 620, die zweite Vorhang-Auftragsvorrichtung 616, idealerweise ebenfalls mit einem vorgeschalteten Element 646 zur Luftgrenzschichtbeseitigung, und die weitere Führung der Materialbahn 612 über einen Airtum 622 in den Kontakktlos-Trockner 618. Im durch einen gestrichelten Kreis identifizierten Bereich X kann zweckmäßig eine Coandaeffekt-Anordnung oder Stabilisierungsdüsenanordnung beispielsweise entsprechend der Anordnung 452 bzw. 552 vorgesehen sein.

[0039] Eine weitere zweckmäßige Anordnung ist in Fig. 7 gezeigt. Den Vorhang-Auftragswerken 714 und 716 ist vorzugsweise jeweils ein Saugkasten 744 bzw. 746 oder ein anderes Element zur Luftgrenzschichtetiminierung bzw. Reduzierung vorgeschaltet. Eine mit Segmenten ausgeführte Airturnanordnung 720 und ein Airtum 722 bewerkstelligen die berührungslose Bahnumlenkung hin zum zweiten Vorhang-Auftragswerk 716

bzw. hin zur nicht dargestellten Trocknungseinrichtung.

[0040] Eine zur Anordnung der Fig. 5 sehr ähnliche Anordnung ist schematisch in Fig. 8 gezeigt. Die Art und Funktionsweise der dargestellten Komponenten ergibt sich unmittelbar aus der Korrespondenz der Bezugszeichen mit den in Fig. 5 verwendeten Bezugszeichen. Der Airtum 722 lenkt die Materialbahn 712 schräg nach oben um, nicht schräg nach unten wie bei Fig. 4.

[0041] Bezug nehmend noch einmal auf die Komponenten bzw. Elemente 452, 552 und den Bereich X sowie auf die Elemente 444, 446, 544, 546, 644, 646, 744 und 746 ist darauf hinzuweisen, dass für hochwertige Streichergebnisse die Vermeidung von Welligkeiten und Erreichung einer hohen Stabilität der Bahnführung sowie die Vermeidung oder zumindest Reduzierung von den Auftrag störenden Luftgrenzschichten in der Praxis von großer Bedeutung ist. Zur Bahnstabilisierung und Vermeidung von störenden Welligkeiten kommen vorteilhaft die schon angesprochenen Coandaeffekt-Luftdüsenanordnungen in Betracht, die durch Unterdruckerzeugung eine kontrollierte Bahnführung und Einebnung etwaiger Materialbahnwelligkeiten erzwingen, sowie die angesprochenen Beaufschlagungsdüsenanordnungen mit mehreren in Laufrichtung hintereinander auf verschiedenen Bahnseiten angeordneten Düsen, die der Materialbahn definiert eine Welligkeit in Laufrichtung verleihen, die einer schädlichen Welligkeit in Querrichtung entgegenwirkt.

Patentansprüche

1. Streich/Trocken-Vorrichtung (10), umfassend:

- eine kontaktlos wirkende erste Auftragsvorrichtung (14) zum Auftragen von flüssigem oder pastösem Auftragsmedium auf eine erste Seite (12a) einer sich in Laufrichtung (L) bewegenden Materialbahn (12), insbesondere aus Papier oder Karton,
- eine kontaktlos wirkende zweite Auftragsvorrichtung (16) zum Auftragen von flüssigem oder pastösem Auftragsmedium auf eine der ersten Seite (12a) gegenüberliegende zweite Seite (12b) der Materialbahn (12), und
- eine Trockenvorrichtung (18),

wobei die Trockenvorrichtung (18) den beiden Auftragsvorrichtungen (14, 16) in Laufrichtung (L) der Materialbahn (12) nachgeordnet ist, und
wobei die beiden Auftragsvorrichtungen (14, 16) jeweils in einem im Wesentlichen horizontal verlaufenden Abschnitt des Verlaufs der Materialbahn (12) angeordnet sind,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Materialbahn (12) zwischen den im Wesentlichen horizontal verlaufenden Abschnitten mittels wenigstens einer Bahnumlenkeinheit (20) um im Wesentlichen 180° umgelenkt wird, und
dass die kontaktlos wirkenden Auftragsvorrichtungen (14, 16) das Auftragsmedium schwerkraftbedingt von oben auf die Materialbahn (12) auftragen.

2. Streich/Trocken-Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die kontaktlos wirkenden Auftragsvorrichtungen (14, 16) als Vorhang-Auftragsvorrichtungen ausgeführt sind.

3. Streich/Trocken-Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bahnumlenkeinheiten (20) zwischen der ersten Auftragsvorrichtung (14) und der zweiten Auftragsvorrichtung (16) auf der ungestrichenen zweiten Seite (12b) der Materialbahn (12) angeordnet sind.

4. Streichrrrocken-Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** gekrümmte Abschnitte des Bahnverlaufs der Materialbahn (12) zwischen der ersten Auftragsvorrichtung (14) und der Trockungsvorrichtung (18) einen Krümmungsradius von mindestens 300 mm aufweisen.

5. Streich/Trocken-Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **gekennzeichnet durch** wenigstens eine berührungslose Einrichtung (452; 552) zur Stabilisierung der laufenden Materialbahn oder/und Vermeidung oder Reduzierung von Welligkeiten, insbesondere Querwelligkeiten, der laufenden Materialbahn.

6. Streich/Trocken-Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine Coandaeffekt-Düsenanordnung vorgesehen ist.

7. Streich/Trocken-Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass**/und wenigstens eine Düsenanordnung (452; 552) zur Erzeugung einer einer zu vermeidenden oder zu reduzierenden Welligkeit, insbesondere Querwelligkeit, entgegenwirkenden Gegen-Welligkeit, insbesondere Längswelligkeit, vorgesehen ist.

8. Streich/Trocken-Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **gekennzeichnet durch** wenigstens eine Einrichtung (444, 446; 544, 546; 644, 646; 744, 746; 844, 846; 944) zur Störung und vorzugsweise zur Eliminierung oder Reduzierung einer von der laufenden Materialbahn mitgeschleppten Luftgrenzschicht vorgesehen ist.

9. Streich/Trocken-Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** beide Auftragsvonichtungen (14, 16) in einem gemeinsamen Gehäuse aufgenommen sind.

Claims

1. Coating/drying device (10), comprising:

   - a first application device (14) acting without contact for applying liquid or pasty application medium to a first side (12a) of a material web (12), in particular of paper or board, moving in the running direction (L),
   - a second application device (16) acting without contact for applying liquid or pasty application medium to a second side (12b) of the material web (12), opposite the first side (12a), and
   - a drying device (18),

   the drying device (18) being arranged downstream of the two application devices (14, 16) in the running direction (L) of the material web (12), and the two application devices (14, 16) being arranged in each case in a section of the course of the material web (12) that runs substantially horizontally,
   characterized in that the material web (12) between the sections that run substantially horizontally is deflected through substantially 180° by means of at least one web deflection unit (20), and
   in that the application devices (14, 16) acting without contact apply the application medium to the material web (12) from above under the force of gravity.

2. Coating/drying device according to Claim 1, **characterized in that** the application devices (14, 16) acting without contact are designed as curtain application devices.

3. Coating/drying device according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the web deflection units (20) are arranged between the first application device (14) and the second application device (16), on the uncoated, second side (12b) of the material web (12).

4. Coating/drying device according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** curved sections of the web course of the material web (12) between the first application device (14) and the drying device (18) have a radius of curvature of at least 300 mm.

5. Coating/drying device according to one of Claims 1 to 4, **characterized by** at least one non-contact device (452; 552) for stabilizing the moving material web and/or avoiding or reducing corrugations, in particular transverse corrugations, of the moving material web.

6. Coating/drying device according to Claim 5, **characterized in that** at least one Coanda effect nozzle arrangement is provided.

7. Coating/drying device according to Claim 5 or 6, **characterized in that** at least one nozzle arrangement (452; 552) is provided for producing an opposing corrugation, in particular a longitudinal corrugation, counteracting a corrugation to be avoided or to be reduced, in particular a transverse corrugation.

8. Coating/drying device according to one of Claims 1 to 7, **characterized by** at least one device (444, 446; 544, 546; 644, 646; 744, 746; 844, 846; 944) provided for disrupting and preferably for eliminating or reducing an air boundary layer dragged along by the moving material web.

9. Coating/drying device according to one of Claims 1 to 8, **characterized in that** the two application devices (14, 16) are accommodated in a common housing.

Revendications

1. Dispositif d'enduction/séchage (10), comprenant :

   - un premier dispositif d'application (14) agissant sans contact pour appliquer un produit d'enduction liquide ou pâteux sur un premier côté (12a) d'une bande de matériau (12) se déplaçant dans la direction d'avance (L), notamment en papier ou en carton,
   - un deuxième dispositif d'application (16) agissant sans contact pour appliquer un produit d'enduction liquide ou pâteux sur un deuxième côté (12b) de la bande de matériau (12) opposé au premier côté (12a), et
   - un dispositif de séchage (18),

   dans lequel le dispositif de séchage (18) est placé derrière les deux dispositifs d'application (14, 16) dans la direction d'avance (L) de la bande de matériau (12), et dans lequel les deux dispositifs d'application (14, 16) sont disposés à chaque fois dans une section s'étendant essentiellement horizontalement de l'étendue de la bande de matériau (12),
   caractérisé en ce que
   la bande de matériau (12) est déviée d'environ 180° entre les sections s'étendant essentiellement horizontalement au moyen d'au moins une unité de déviation de bande (20), et
   en ce que les dispositifs d'application (14, 16) agissant sans contact appliquent le produit d'enduction par le haut sous l'effet de la force de gravité sur la bande de matériau (12).

2. Dispositif d'enduction/séchage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les dispositifs d'application (14, 16) agissant sans contact sont réalisés sous forme de dispositifs d'application en rideau.

3. Dispositif d'enduction/séchage selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les unités de déviation de bande (20) sont disposées entre le premier dispositif d'application (14) et le deuxième dispositif d'application (16) du deuxième côté (12b) non enduit de la bande de matériau (12).

4. Dispositif d'enduction/séchage selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** les sections courbes de l'étendue de la bande de matériau (12) présentent un rayon de courbure d'au moins 300 mm entre le premier dispositif d'application (14) et le dispositif de séchage (18).

5. Dispositif d'enduction/séchage selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé par** au moins un dispositif sans contact (452 ; 552) pour stabiliser la bande de matériau et/ou pour éviter ou réduire les ondulations, notamment les ondulations transversales de la bande de matériau en mouvement.

6. Dispositif d'enduction/séchage selon la revendication 5, **caractérisé en ce qu'**au moins un agencement de buses à effet coanda est prévu.

7. Dispositif d'enduction/séchage selon la revendication 5 ou 6, **caractérisé en ce que** l'on prévoit au moins un agencement de buse (452 ; 552) pour produire une contre-ondulation, notamment une ondulation longitudinale, agissant pour éviter ou réduire l'ondulation, notamment l'ondulation transversale.

8. Dispositif d'enduction/séchage selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** l'on prévoit au moins un dispositif (444, 446 ; 544, 546 ; 644, 646 ; 744, 746 ; 844, 846 ; 944) pour perturber et de préférence éliminer ou réduire une couche limite d'air entraînée par la bande de matériau en mouvement.

9. Dispositif d'enduction/séchage selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** les deux dispositifs d'application (14, 16) sont reçus dans un boîtier commun.

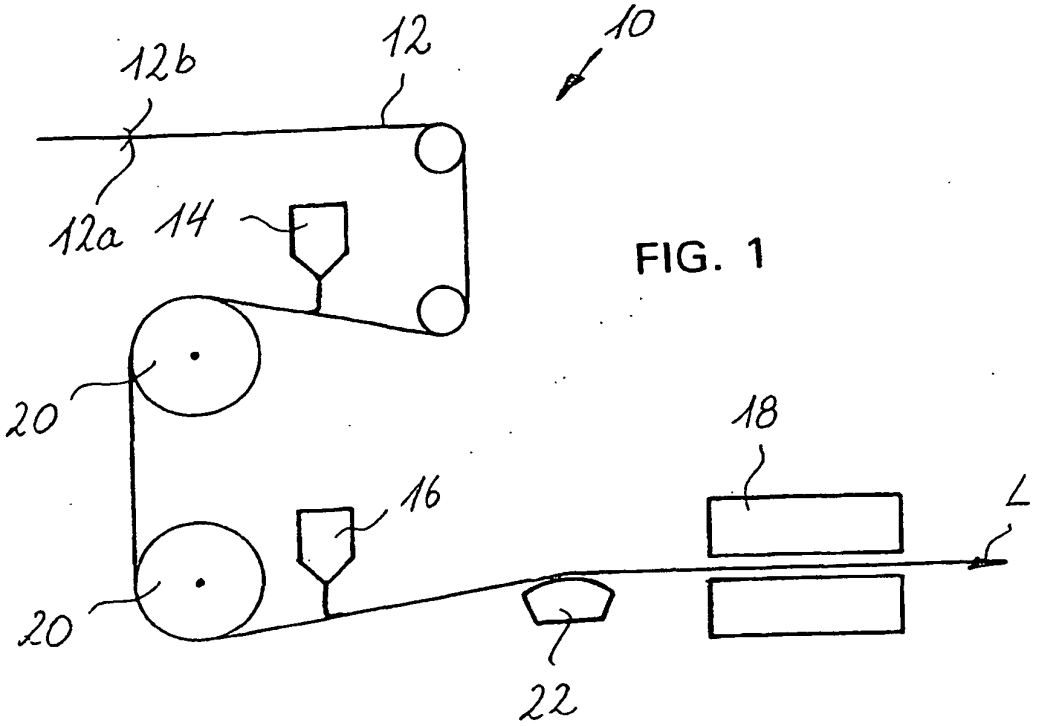

12b
12
10
12a
14
20
18
16
L
20
22

FIG. 1

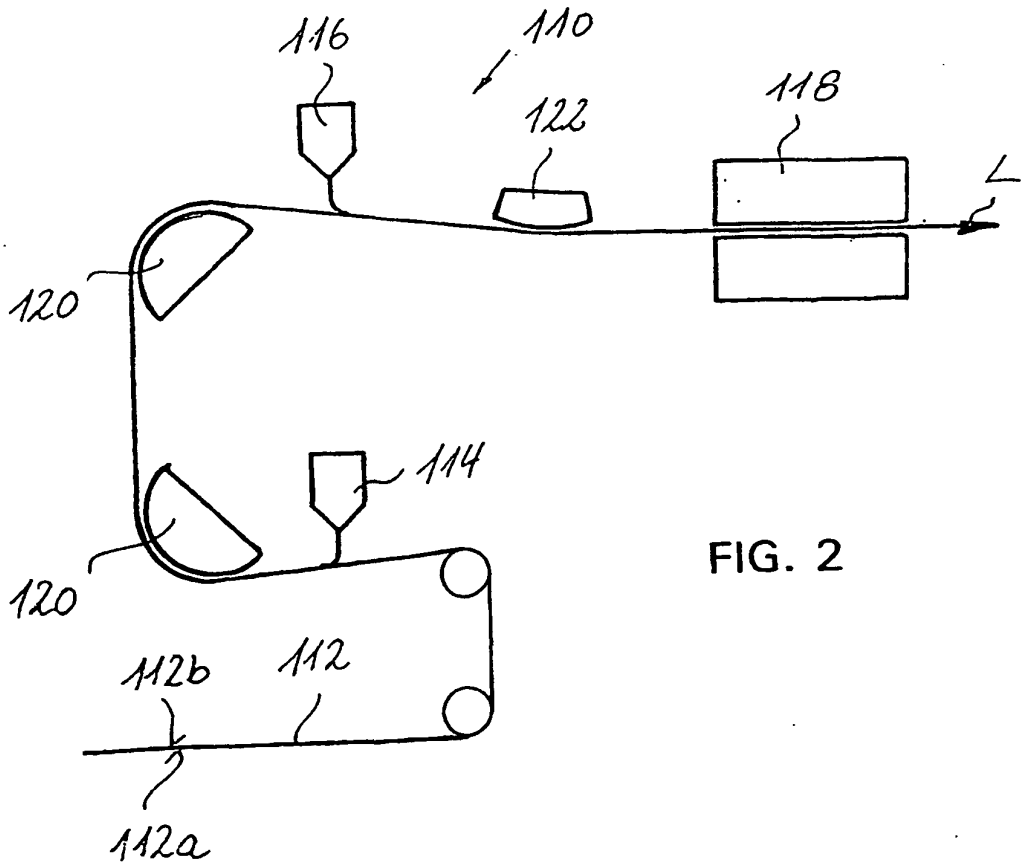

116
110
118
122
L
120
114
120
112b
112
112a

FIG. 2

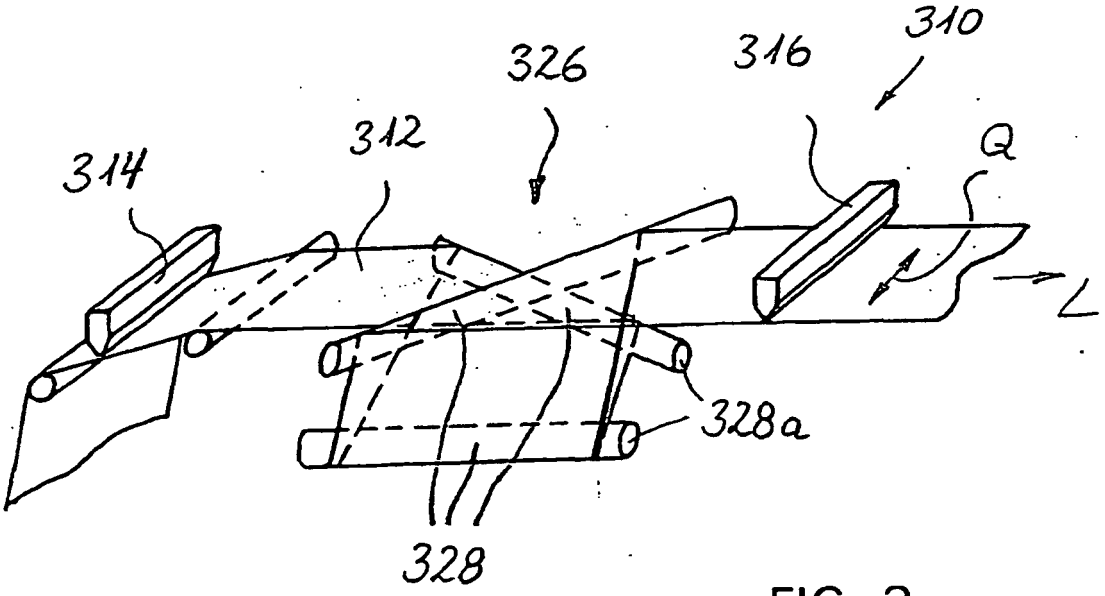


FIG. 3

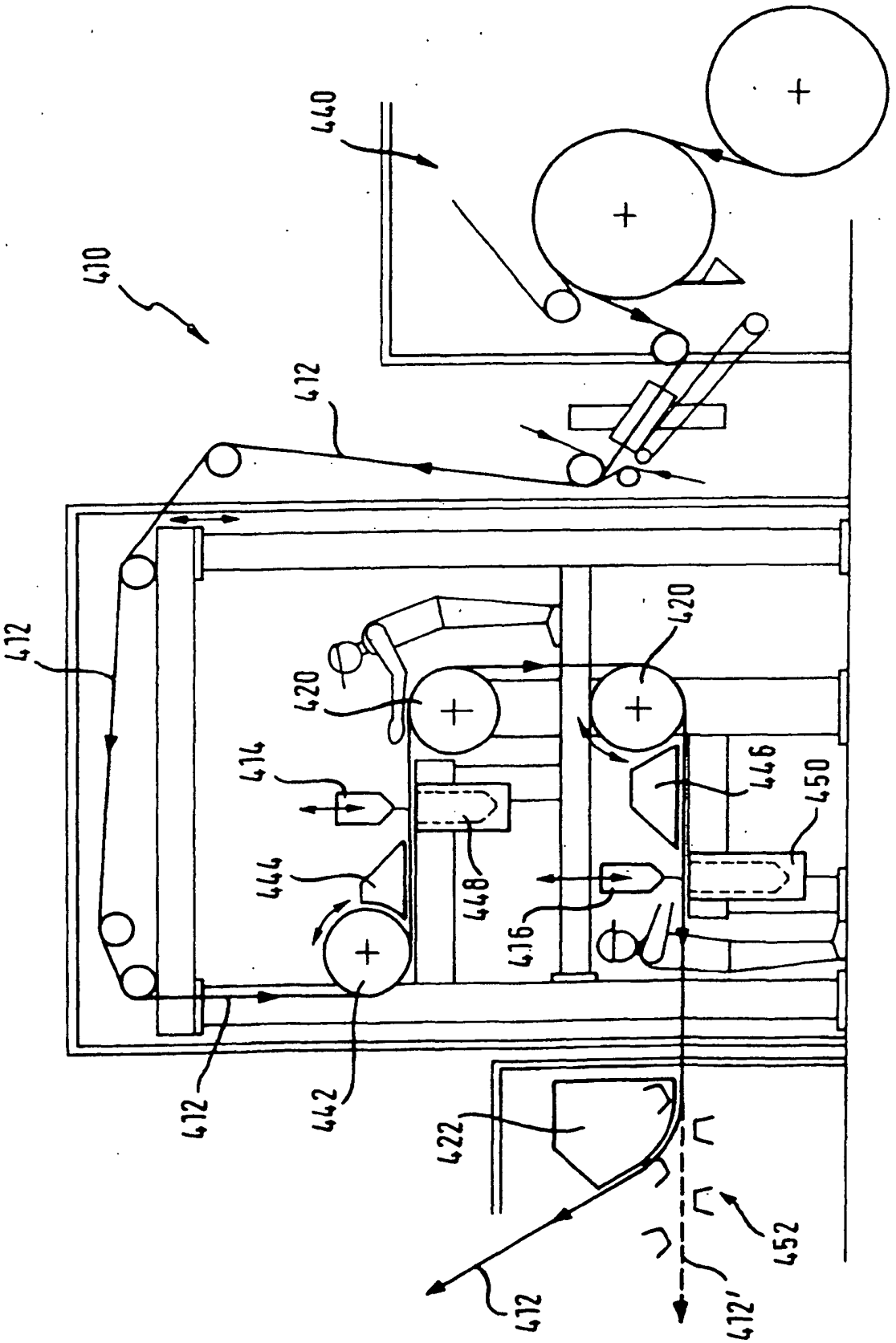

410
412
412
412
412
412'
414
416
420
420
422
440
442
444
446
448
450
452

FIG. 4

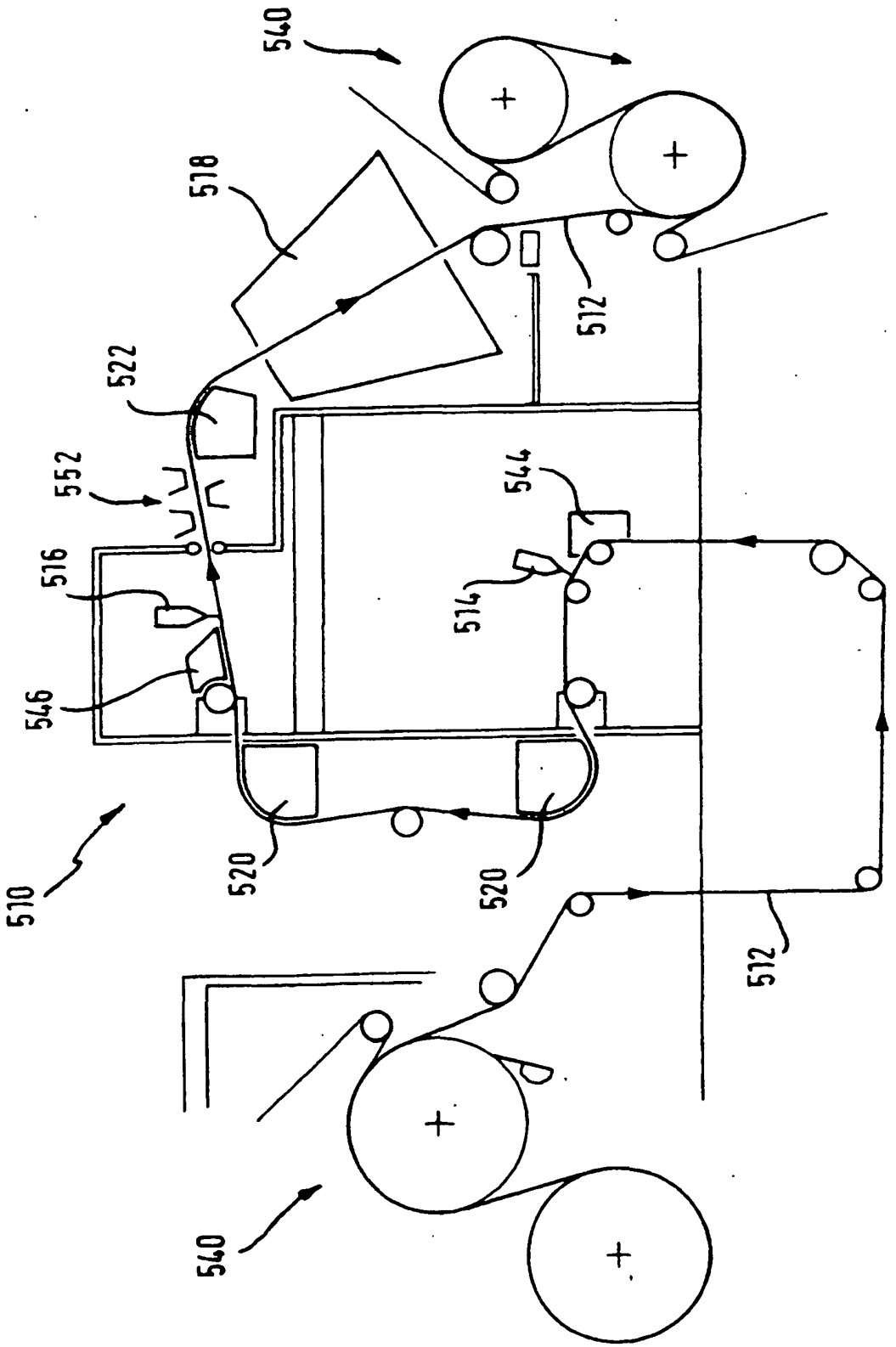


FIG. 5

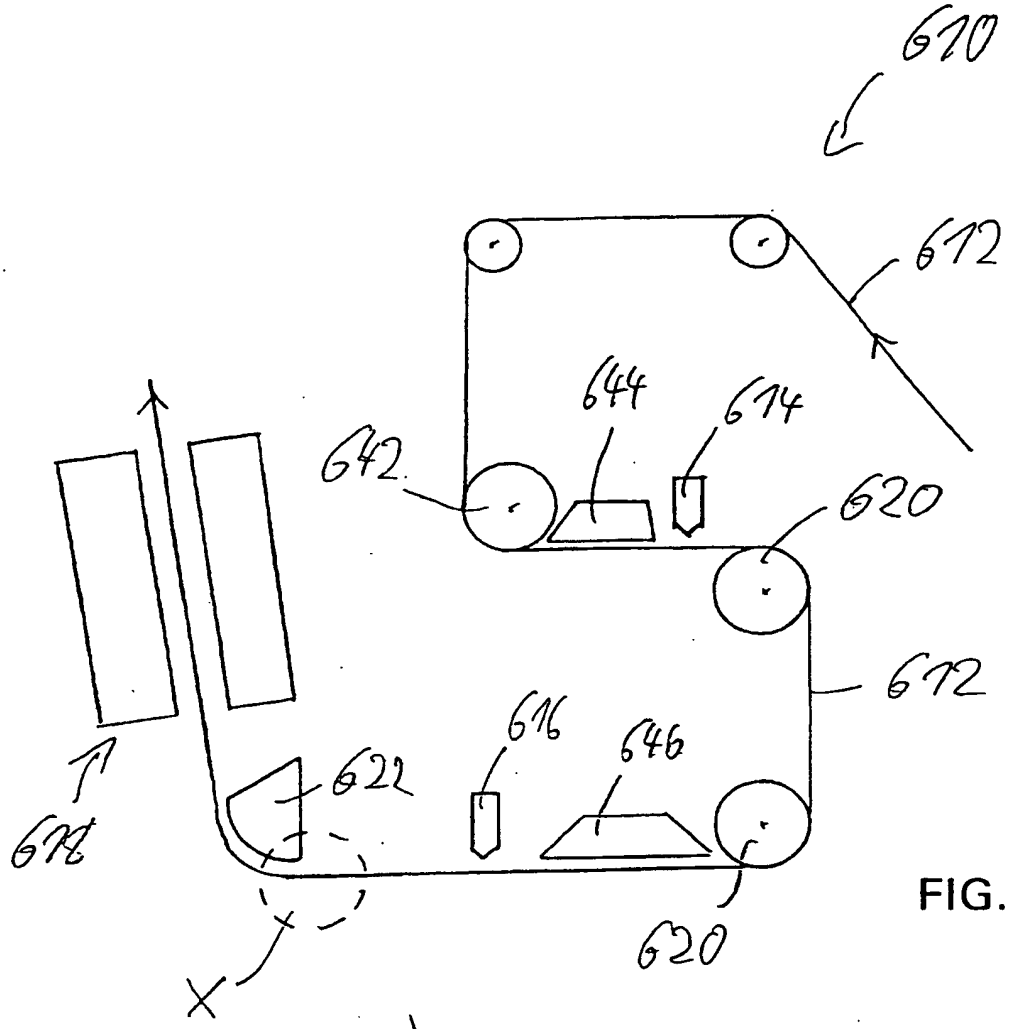

610
612
644
614
642
620
612
616
646
622
618
620
X
X'

FIG. 6

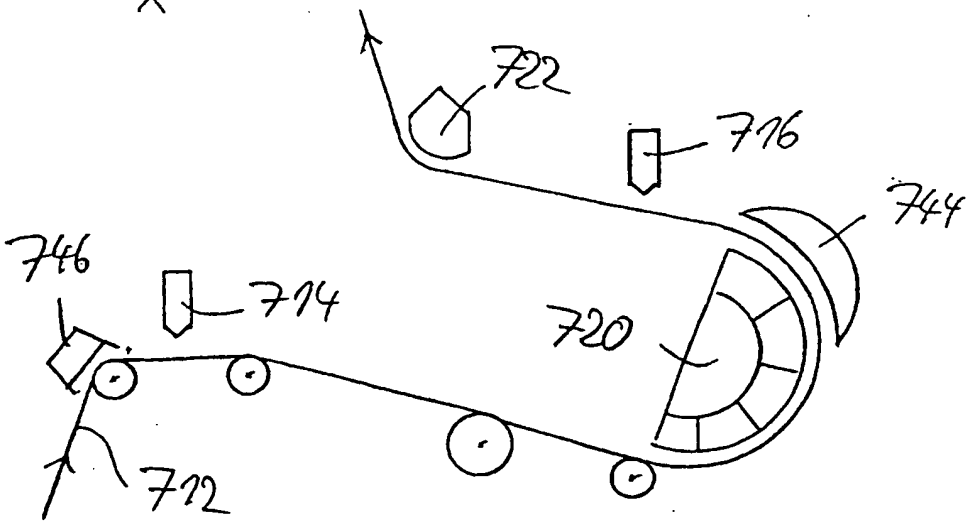

722
716
744
746
714
720
712

FIG. 7

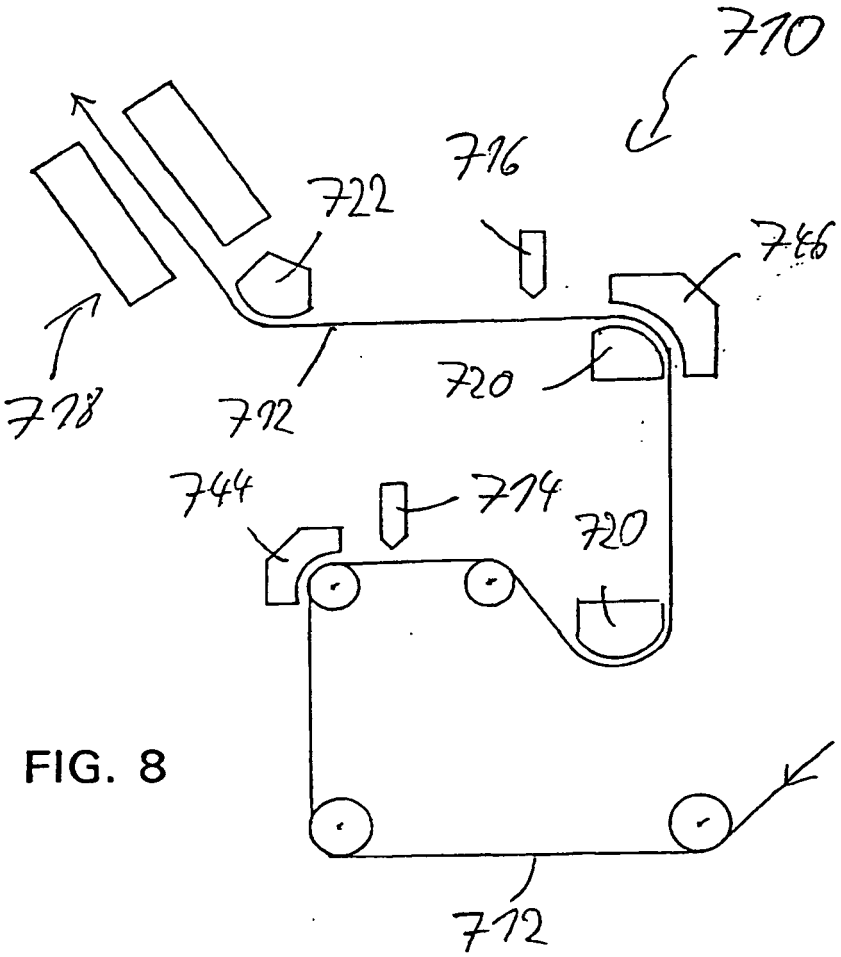


FIG. 8