



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer:

**0 098 804
A1**

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 83810297.8

Int. Cl.³: G 03 D 15/02, G 03 C 1/74

Anmeldetag: 01.07.83

Priorität: 07.07.82 GB 8219621

Anmelder: CIBA-GEIGY AG, Patentabteilung Postfach,
CH-4002 Basel (CH)

Veröffentlichungstag der Anmeldung: 18.01.84
Patentblatt 84/3

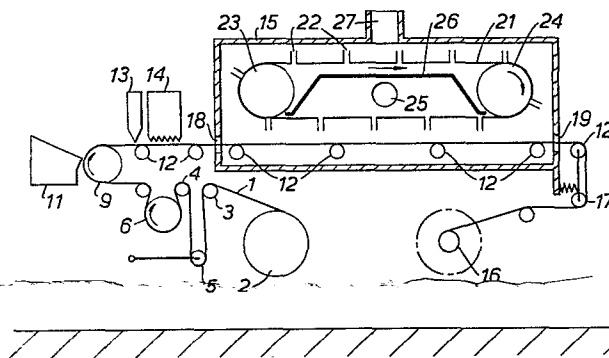
Benannte Vertragsstaaten: BE CH DE FR GB IT LI

Erfinder: Ridley, Kenneth Arthur, 31, Wilton Crescent,
Alderley Edge Cheshire, SK9 7RE (GB)

Testapparatur und Verfahren zum Simulieren der Herstellung von beschichtetem Bahnmaterial.

Eine Testapparatur zum Simulieren der Herstellung eines beschichteten Bahnmaterials umfasst einen Beschichtungskopf (11) zum Beschichten des Bahnmaterials, eine Lufttrocknungszone (15), in welcher eine Anzahl im Abstand zueinander angeordneter Luftblasorgane (22) entweder über einen stationären beschichteten Abschnitt des Bahnmaterials (1) mit bestimmter Geschwindigkeit bewegt wird, oder der beschichtete Bahnabschnitt mit bestimmter Geschwindigkeit und mit bestimmter Amplitude oszillierend vor der ortsfesten Anordnung der Luftblasorgane hin- und hergeführt wird, wobei eine Einrichtung (25) für die Zufuhr von Luft zu den Luftblasorganen, Mittel zur Überwachung und Änderung von Temperatur und Feuchtigkeit der Luft, die diesen Organen zugeführt wird, und eine Einrichtung zum Fortbewegen der Bahn (1), wodurch die Bahn am Beschichtungskopf beschichtet, dann in die Trocknungszone bewegt und, sobald sie trocken ist, aus dieser Zone wieder herausbewegt wird, vorgesehen sind.

Ein Verfahren zum Simulieren der Herstellung von beschichtetem Bahnmaterial umfasst das Beschichten der Bahn und anschließendes Trocknen und Konditionieren in einer Aneinanderfolge von Zonen. Durch die Verwendung der Testapparatur und des Verfahrens wird beschichtetes Bahnmaterial eingespart.



CIBA-GEIGY AG
Basel (Schweiz)

87-13994/+

Testapparatur und Verfahren zum Simulieren der Herstellung
von beschichtetem Bahnmateri al.

Die Erfindung betrifft eine Testapparatur und ein Verfahren für die Simulierung der Herstellung von beschichtetem Bahnmateri al, die im Oberbegriff der Ansprüche 1 bzw. 5 beschrieben sind.

Bahnmateri al muß nach der Beschichtung getrocknet werden, bevor es aufgewickelt und gelagert werden kann. Die Trocknung umfaßt üblicherweise die Behandlung der Vorderseite oder beider Seiten der Bahn mit einem auf sie gerichteten Luftstrom. Die Temperatur und der Feuchtigkeitsgehalt dieser Luft kann mit fortschreitendem Trocknen geändert werden. Die Eigenschaften der beschichteten Bahn und insbesondere der Endzustand ihrer Oberfläche hängen gewöhnlich von den jeweiligen Zuständen der Behandlungsluft und von der Länge der Zeit ab, in der sie angewendet wurden.

Das Beschichten und Trocknen von Bahnmateri al wird üblicherweise auf einer Apparatur vorgenommen, die eine kontinuierliche Bahn erzeugt, d.h. aufgerolltes Bahnmateri al wird in der Maschine kontinuierlich von der Vorratsrolle abgespult, beschichtet, getrocknet und wieder aufgespult. Viele Bahnbeschichtungsapparaturen, die einen Trockner enthalten, haben eine Bahnbehandlungsstrecke von mindestens 30 m. Beim Beginn einer Beschichtung müssen die Bedingungen, unter denen Beschichten und Lufttrocknen erfolgen soll, stabilisiert werden, und es sind oft mindestens 100 m Bahnlänge erforderlich, um einen Beschichtungstest durchzuführen, in welchem die gewählten Trocknungsbedin-

gungen praktisch ausprobiert werden. Solche Testbeschichtungen sind daher sehr kostspielig in Bezug auf Material und auch auf Zeit, da bei jedem Test die Produktion unterbrochen werden muß. Hinzu kommt, daß gewöhnlich auch die kleinste bei Testbeschichtungen erzeugte Menge an beschichtetem Bahnmateriale bei weitem die eigentlich für den Test erforderliche Menge übertrifft. Soll ein neues beschichtetes Produkt hergestellt werden, so sind eine größere Anzahl solcher Testbeschichtungen erforderlich, insbesondere um die optimalen Trocknungsbedingungen zu bestimmen, die eingehalten werden müssen, um die geforderten physikalischen Eigenschaften, z.B. die Eigenschaften der fertigen Bahnoberfläche bei einer bestimmten Bahngeschwindigkeit während des Passierens durch den Trockner, zu bestimmen.

Eine gewisse Senkung der Kosten einer Kontrolle der Produktion von beschichtetem Bahnmateriale kann durch die Verwendung einer Testbeschichtungsapparatur erzielt werden, die eine Bahn geringerer Breite behandelt und mit geringerer Geschwindigkeit betrieben wird, so daß nicht die gleiche Länge des Bahnweges benötigt wird wie bei der Produktionsapparatur. Jedoch simulieren solche Testbeschichtungsapparaturen die Bedingungen der Produktionsapparatur nur ungenügend. Auch ist die für den Test benötigte Menge an Bahnmateriale oft noch zu hoch und die für jeden Test benötigte Zeit immer noch zu lang.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist daher die Verwirklichung einer Testapparatur und eines Verfahrens zum Testen des Beschichtens und Trocknens von Bahnmateriale, die eine geringere Menge an beschichteter Bahn erfordert als eine Produktionsapparatur, die die wesentlichen Bedingungen der Produktionsapparatur simuliert und die nur die geringste zum Testen erforderliche Menge an Material und/oder Zeit verbraucht.

Gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird diese Aufgabe durch eine Testapparatur der eingangs erwähnten Art mit den im kennzeichnenden Teil des Patentan-

spruchs 1 beschriebenen Merkmalen gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen dieser Apparatur sind in den Patentansprüchen 2 bis 4 beschrieben.

Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung wird die genannte Aufgabe durch ein Verfahren mit den im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 5 beschriebenen Merkmalen zum Simulieren der Herstellung von beschichtetem Bahnmateriale, das nach dem Beschichten getrocknet und konditioniert werden soll, gelöst. Bevorzugte Ausführungsmaßnahmen dieses Verfahrens sind in den Patentansprüchen 6 bis 10 beschrieben.

Mittels der Apparatur und dem Verfahren nach der Erfindung können die grundlegenden Bedingungen des Trocknungsprozesses wie z.B. Wärmeleitzahlen bestimmt werden. Auf diese Weise können die am besten geeigneten Behandlungsbedingungen für jedes Produkt definiert und daneben, wenn eine Anordnung der in den Patentansprüchen erwähnten Düsen austauschbar gestaltet wird, auch die beste geometrische Gestalt der Düsen definiert werden.

Die beigelegte Zeichnung dient zur Veranschaulichung der Erfindung. In ihr zeigen

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer ersten Ausführungsform der Apparatur nach der Erfindung und

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer anderen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Apparatur.

In der Apparatur nach Fig. 1 wird eine Papierbahn 1 von einer Vorratsrolle 2 abgenommen und durch einen kleinen Bahnlängenspeicher bestehend aus den fest gelagerten Rollen 3 und 4 und der schwebenden Rolle 5 mittels einer Antriebsrolle 6 gezogen. Die Bahn 1 wird dann weiter über eine Beschichtungswalze 9 geführt, wobei an diesem Punkt eine gelatinöse Beschichtungslösung auf die nach außen gekehrte Oberfläche der Bahn mittels eines Kaskaden-Beschichtungsgeräts aufgebracht werden kann. Die Bahn 1

wird dann weiter über eine Beschichtungswalze 9 geführt, wobei auf die Bahn an diesem Punkt eine gelatinöse Beschichtungslösung auf die nach außen gekehrte Oberfläche der Bahn mittels eines Kaskaden-Beschichtungsgeräts aufgebracht werden kann. Die Bahn 1 wird dann über eine Reihe von drehbaren Tragwalzen 12 und an einer Beschichtungsentfernungseinrichtung 13 und einem Entspannungsheizgerät (flash heater) 14 wobei anschließend durch eine Trockenkammer 15 geführt und hinter dieser auf eine Aufwickelrolle 16 aufgewickelt. Nach dem Durchgang der Bahn 1 durch die Trockenkammer 15 wird sie durch eine federbelastete Spannrolle 17 gestrafft, bevor sie auf die Rolle 16 aufgewickelt wird.

Die Trockenkammer 15 umfaßt eine Einlaßöffnung 19 sowie eine Anzahl drehbar gelagerter Tragwalzen 12, über welche die Bahn 1 bei ihrer Bewegung durch die Trockenkammer 15 läuft.

Über der Anordnung der Rollen 12 ist in der Trockenkammer 15 ein endloses laufendes Band 21 vorgesehen, welches über seine ganze Breite eine symmetrisch verteilte Anzahl von Luftdüsen 22 trägt. Das Band 21 wird mittels einer Antriebsrolle 23 in der durch einen Pfeil angedeuteten Richtung in Umlauf versetzt und ist an seinem von der Antriebsrolle 23 entgegengesetzten Ende durch eine drehbar gelagerte Umlenkrolle 24 getragen. Innerhalb des laufenden Bandes 21 befindet sich ein Lufteinlaß 25, der von einem Schild 26 überdacht ist, so daß die aus dem Einlaß 25 austretende Luft nur durch die unterhalb des Schildes 26 gelegenen Luftdüsen 22 des Bandes 21 austreten kann. Die eingeblasene Luft wird dann aus der Kammer 15 mittels eines Luftauslasses 27 wieder entfernt.

Bei Inbetriebnahme wird die Bahn 1 zunächst durch ein mit dem Bahnanfangsende verbundenes Band durch die ganze Apparatur von der Rolle 2 aus bis zur Rolle 16 "eingefädelt". Vorzugsweise ist die Verwendung eines solchen Leitbandes nicht mehr erforderlich, wenn eine frische Rolle unbeschichtetes Bahnmateri als mit dem nachlaufenden Ende einer bereits abgewickelten Rolle verspleißt werden kann.

Sobald die Bahn 1 in die Apparatur eingefädelt worden ist, wird das laufende Band 21 mit der erforderlichen Geschwindigkeit in Umlauf gesetzt und die Antriebsrolle 6 und die Aufwickelrolle 16 gleichzeitig in Drehung versetzt. Beim Passieren des Beschichtungsgeräts 11 wird auf die Bahn 1 eine Lage von Beschichtungsflüssigkeit aufgebracht. Da die Stabilisierung der Beschichtungsbedingungen eine ganze Sekunde oder länger benötigen kann, wird die Beschichtung durch die Beschichtungsentfernungs Vorrichtung 13 von der Bahn abgesaugt und die Bahn mittels des Heizgeräts 14 entspannungsgetrocknet. Sobald die Beschichtungsbedingungen stabilisiert sind, werden das Beschichtungsentfernungsgerät 13 und das Entspannungsheizgerät 14 für eine kurze Zeit abgeschaltet, so daß eine gewisse Länge an beschichteter Bahn in die Trockenkammer 15 eintreten kann und nur dieses Stück Bahn im Innern der Kammer eine Überzugsschicht trägt. Die Rollen 6 und 16 werden dann angehalten.

Luft von der erforderlichen Temperatur und Feuchtigkeit wird dann von einer externen Quelle in das Lufteinlaßrohr 25 gespeist und mittels der Düsen 22 auf die beschichtete Seite der Bahn 1 gelenkt.

Die Bahn kann bei dieser Behandlung einer ganzen Reihe verschiedenartiger Bedingungen unterworfen werden. So kann z.B. die lineare Geschwindigkeit des laufenden Bandes über der stationären Bahn und andererseits das Volumen der aus dem Lufteinlaß 25 eingeblasenen Luft während der Behandlung variiert werden. Üblicherweise werden jedoch diese beiden Bedingungen bei jedem Einzeltest konstant gehalten. Hingegen können sowohl die Temperatur als auch der Feuchtigkeitsgehalt der Luft während eines Einzeltests geändert werden. So kann z.B. die Bahn zunächst während zwei Minuten einer trockenen Luft von 25° C, anschließend während einer Minute einer trockenen Luft von 60° C und hierauf schließlich während vier Minuten feuchter Luft von 25° C ausgesetzt werden, wobei diese Bedingungen so ausgewählt werden, daß sie diejenigen, die in einer handelsüblichen

Bahntrocknungsmaschine auftreten, möglichst genau simulieren. Nach den genannten sieben Minuten Behandlung mit Luft kann das beschichtete Bahnstück inspiziert werden, um sicher zu gehen, daß die Beschichtung trocken ist. Der Luftstrom kann nun unterbrochen und die Rollen 6 und 16 wieder in Gang gesetzt werden, wobei das in der Trockenkammer 15 behandelte Bahnstück auf der Bahn markiert wird, worauf es auf die Rolle 16 aufgewickelt werden kann. Ein zweites Stück der Bahn kann nun beschichtet und dieses zweite Stück alsdann in der Trockenkammer 15 angehalten werden, worauf es den obengenannten verschiedenen Trocknungsbedingungen unterworfen, markiert und dann aufgewickelt wird. Mehrere weitere Stücke der Bahn können auf diese Weise beschichtet und ein jedes beschichtete Stück verschiedenen Trocknungsbedingungen unterworfen, markiert und aufgewickelt werden. Nach dem Aufwickeln können die zwei oder mehr Bahnstücke von der aufgewickelten Rolle abgeschnitten und die Überzüge auf den verschiedenen Stücken miteinander verglichen werden, um zu bestimmen, welches die besten Trocknungsbedingungen sind, um eine trockene beschichtete Bahnoberfläche von einer bestimmten gewünschten Qualität zu erhalten.

Die Trockenkammer 15 kann z.B. 2 m lang sein und daher ein 2 m langes beschichtetes Stück der Bahn bei jedem Trockenvorgang aufnehmen und so benutzt werden, um die Wirkung von sich ändernden Trocknungsbedingungen zu überwachen. Wenn die Bahn auf einer Produktionsapparatur Behandlungen unterworfen werden soll, bei denen sie während zwei, einer und vier Minuten nacheinander drei verschiedenen Werten von Temperatur und Luftfeuchtigkeit ausgesetzt wird, und wenn sie dabei mit einer Geschwindigkeit von 10 m/min. läuft, so wäre eine 70 m lange Trocknungsstrecke erforderlich. Das bedeutet aber, daß das beschichtete Stück der Bahn mindestens 100 m lang sein sollte, um auf der Produktionsapparatur verwendet werden zu können.

In Fig. 2 ist eine weitere Ausführungsform der Apparatur nach der Erfindung gezeigt. Darin wird eine Papierbahn 30 von einer Vorratsrolle 31 abgezogen und durch den Klemmpunkt zwischen einer Beschichtungswalze 32 und einer antreibenden Gegenwalze 33, die auch als Hauptantriebswalze dient, hindurchgeführt. Die sich in einem Vorratsbehälter 35 befindende gelatinöse Beschichtungsflüssigkeit 34 wird in diesem von einer Transferwalze 36 aufgenommen und an die Beschichtungswalze 33 abgegeben, durch welche eine Schicht der Flüssigkeit auf die Bahn 30 übertragen wird. Die von der Gegenwalze 33 ablaufende beschichtete Bahn wird auf ihrer unbeschichteten Seite durch eine drehbar gelagerte Lenkrolle 39 gestützt. Die entgegengesetzte beschichtete Seite der Bahn 30 passiert ein Beschichtungsentfernungsgerät 40 und ein Entspannungsheizgerät 41, deren Funktionen die gleichen sind wie in der Ausführungsform nach Fig. 1. Die Bahn 30 wird dann mit ihrer unbeschichteten Seite in Berührung mit der Oberfläche einer gekühlten Walze 42 von großem Radius gebracht, wodurch der gelatinöse Überzug auf der Bahn 30 abgekühlt und dadurch zum Setzen oder Gelieren gebracht wird. Die Bahn 30 passiert dann durch eine Trockenkammer 44 unter Lenkung mittels Rollen 39 und wird schließlich auf der Aufwickelrolle 46 aufgerollt.

In der Trockenkammer 44 beschreibt ein endloses Band 47 eine dreieckige Umlaufbahn, wobei es über eine Antriebsrolle 48 und drehbar gelagerte Umlenkrollen 49 läuft. Auf der äußeren Oberfläche des Bandes ist eine symmetrische Anordnung von Düsen 50 vorgesehen. Innerhalb des Bandes 47 befindet sich ein Lufteinlaß 52, welcher durch einen Luftablenkschild 53 so überdeckt ist, daß Luft aus dem Einlaß 52 nur durch diejenigen Düsen 50 ausgeblasen wird, die sich zu der Zeit gerade unterhalb des Schildes 53 befinden. Die Luft wird dann aus der Kammer 44 durch einen Auslaß 60 abgezogen. Unterhalb des von der Bahn 30 im Inneren der Trocknungskammer 44 durchlaufenen Pfades befinden sich eine Anzahl drehbar gelagerter Rollen 57, deren Achsen an ihren

Enden in jeweils einem Paar von Gliedern zweier Rollenketten 55 gelagert sind, die von Antriebskettenzahnradern 59 getragen werden.

Die Bahn 30 wird in die Apparatur "eingefädelt", wie dies bei der Ausführungsform nach Fig. 1 beschrieben ist, und das Band 47 und die Ketten 55 werden in Betrieb gesetzt. Die Antriebswalze 33 und die Aufwickelrolle 46 werden eingeschaltet und Beschichtungsflüssigkeit in den Behälter 35 gefüllt und die Bahn damit beschichtet. Die Beschichtungsflüssigkeit wird von der Bahn wieder durch das Absauggerät 40 und das Entspannungsheizgerät 41 entfernt, bis die Beschichtungsbedingungen stabilisiert worden sind. Das Sauggerät 40 und das Heizgerät 41 werden dann kurzfristig abgeschaltet, so daß ein beschichteter Bereich der Bahn von gewünschter Länge um die gekühlte Walze 42 herumgeführt wird, wobei die gelatinöse Beschichtung sich setzt. Das beschichtete Stück Bahn tritt dann in die Trockenkammer 44 ein und sobald es sich vollständig in dieser befindet, werden die Antriebswalze 33 und die Aufwickelrolle 46 angehalten. Die Bewegung der auf den umlaufenden Rollenketten 55 getragenen Rollen 57 verursacht eine Bewegung in dem stationären Bahnstück in der Trockenkammer 44, die ähnlich derjenigen ist, welche eine sich fortbewegende Bahn beim Durchlaufen einer langen Trocknungsmaschine unterworfen ist. Trocknungsluft von der erforderlichen Temperatur und Feuchtigkeit wird dann durch die Düsen 50 hindurch auf das stationäre Bahnstück in der Trockenkammer aufgeblasen.

Wie in der Ausführungsform nach Fig. 1 können auch hier variierende Luftbedingungen angewandt und die Auswirkungen derselben aufgenommen werden. In dieser Apparatur wird das Setzen der Überzugsschicht außerhalb der Trockenkammer durchgeführt, weil die Setzmittel der hier simulierten Produktionsmaschine sich nicht mit der Trocknungsanordnung vertragen. Das Unterbringen einer gekühlten Oberfläche in der Trocknungskammer würde wegen der auftretenden Kondensation zu kompliziert sein.

In der oben beschriebenen Apparatur kann eine Einrichtung zum Einstellen des an die Lufteinlässe 27 bzw. 52 gelieferten Luftvolumens vorgesehen sein.

Auch kann die Bahn durch die Trockenkammer auf einen solchen Weg geführt werden, daß Luft aus den Düsen 22, 50 auf die unter ihnen befindliche Bahn so auftrifft, daß ein tangentialer Luftstrom über die Bahn simuliert wird.

In der in den Figuren 1 und 2 gezeigten Apparatur bewegen sich die laufenden Bänder 21 bzw. 47 in der durch Pfeile angedeuteten Richtung. Jedoch können in beiden Apparaturen die Bewegungen der Bänder auch in der entgegengesetzten Richtung erfolgen, so daß z.B. die Düsen 22, 50 eine Hin- und Herbewegung über der Bahn durchführen, während diese in der Trocknungszone stillsteht.

In einer weiteren Abänderung können die Luftdüsen auch in der Trocknungszone fest angeordnet sein und die beschichtete Bahn veranlaßt werden, unter ihnen hin und her zu oszillieren. Anstelle der Luftausblasdüsen können im endlosen Band auch einfach Löcher vorgesehen sein, durch welche die Luft auf das Band aufgeblasen wird.

Die Apparatur und das Verfahren nach der Erfindung werden besonders vorteilhaft bei der Überwachung der Herstellung von beschichteten Bahnen photographischen Materials verwendet. Gewöhnlich beträgt in photographischen Bahnbeschichtungsmaschinen die Breite der Bahn zwischen 1 und 2 m, und die Bahnlänge liegt zwischen 100 und 500 m. Bei Verwendung der Apparatur nach der Erfindung ist es jedoch auch möglich, beschichtete Bahnen von 200 mm Bahnbreite und einer beschichteten Länge von nur 1 bis 2 m zu erzeugen.

Doch dauert es bei einigen Beschichtungsverfahren etwa eine Sekunde, bis die Beschichtungsvorrichtung einen steilen Betriebszustand erreicht hat, und wenn solche Beschichtungsverfahren mittels des Verfahrens der vorliegenden Erfindung simuliert werden soll, kann es erforderlich sein, daß die Beschichtung durch die Beschichtungsvorrich-

tung auf die Bahn in einem längeren Abschnitt aufgebracht wird, bis ein steter Zustand erreicht ist, und man sagen kann, daß sich die Beschichtung eingespielt hat. Für diesen Fall ist ein Beschichtungsentfernungsgerät in einem kurzen Abstand im Sinne der Bahnbewegung hinter der Beschichtungsvorrichtung vorgesehen. Während sich der Beschichtungsvorgang einspielt, wird das Entfernungsgerät eingeschaltet, so daß keine beschichtete Bahn in die nachfolgende Lufttrocknungszone hineingelangt. Sodann wird nach erfolgter Stabilisierung des Beschichtungsvorganges der Beschichtungsentferner zeitweilig abgeschaltet, worauf nun ein Bahnabschnitt gewünschter Länge, von z.B. 2 m, mit einwandfreier Beschichtung in die Lufttrocknungszone hineinbewegt wird. Die beschichtete Probe wird dann der Behandlung unter denjenigen Umgebungsbedingungen ausgesetzt, denen sie beim Durchgang durch eine Produktionsmaschine unterworfen sein würde, wobei die Dauer der Behandlungsphase bei bestimmten Umgebungsbedingungen in Bezug steht zu der Dauer in der entsprechend geeigneten Zone der Produktionsmaschine.

In der Apparatur und beim Verfahren nach der vorliegenden Erfindung können die Luftblasorgane so gestellt sein, daß sie über der Bahn eine tangentielle Luftströmung, einen Luftaufprall oder auch eine Luftkissenwirkung simulieren. Diese Organe können Luftstrahlrohre oder, wie bereits beschrieben, einfach Löcher in einem laufenden Band sein. In der bevorzugten Ausführungsform der Testapparatur können die Düsen oder Strahlrohre als feste Anordnung auf einem Träger befestigt sein, der über der Bahn hin und her oszilliert, oder die Düsen können auf einem endlosen Band angebracht sein, welches mit der erforderlichen Geschwindigkeit über die Bahn hinweggeführt wird. Bei Verwendung von oszillierenden Düsen oder Strahlrohren muß die Amplitude der Oszillation der Luftblasorgane gleich dem Abstand, oder ein genaues Vielfaches des Abstandes, zwischen ihnen sein, um sicherzustellen, daß alle Teile der Beschichtung einer gleichwertigen Trockenbehandlung unterworfen werden.

Beim Verfahren der vorliegenden Anmeldung kann die Bahn einer Behandlung mit heißer trockener Luft gefolgt von einer solchen mit kalter trockener Luft und darauf schließlich mit kalter feuchter Luft unterworfen werden, wobei diese Aufeinanderfolge genau diejenige simuliert, welche normalerweise in einer Produktionsmaschine angewandt wird und deren Wirkung es zu simulieren gilt.

Beim Simulieren solcher Behandlungsmethoden kann Dampf in die Luft injiziert werden, um die zu prüfende beschichtete Bahn zu befeuchten. Wenn es sich bei der zu prüfenden Probe um ein beschichtetes photographisches Bahnmaterial handelt, so wird die Bahn üblicherweise zuerst einer Behandlung mit kalter Luft unterworfen, um den Überzug zu gelieren, und hierauf einer solchen mit heißer trockener Luft, um den Überzug zu trocknen, und schließlich einer solchen mit kalter feuchter Luft, um den gewünschten endgültigen Feuchtigkeitsgehalt des Materials einzustellen.

Sowohl beim Verfahren als auch bei der Apparatur nach der vorliegenden Erfindung ist vorzugsweise eine Einrichtung vorgesehen, um das Volumen der aus den Luftblasorganen ausgestoßenen Luft ändern zu können. Üblicherweise bleibt jedoch dieses Volumen während einer spezifischen simulierenden Folge von Temperatur- und Feuchtigkeitsänderungen unverändert. Sind bei den bevorzugten Ausführungsformen von Apparatur und Verfahren nach der Erfindung die Zeiten, während denen bestimmte Umgebungsbedingungen eingehalten werden, nur kurz, so verlangt dies, daß die Oszillationsfrequenz der Düsen über der Bahn hoch ist, da es gewöhnlich wünschenswert ist, mindestens zehn Hin- und Hergänge der Düsenanordnung über der Bahn zu bewirken, bevor die Behandlungsbedingungen geändert werden, und dadurch sicherzustellen, daß alle Bereiche der Bahn einer im wesentlichen gleichen Behandlung unterworfen wurden. Liegt die geforderte Oszillationsfrequenz höher als dies aus mechanischen Gründen wünschenswert erscheint, so ist es vorzuziehen, die Strahlrohre oder Düsen auf einem endlosen Band zu befesti-

gen, welches mit konstanter Geschwindigkeit über die Bahn hinwegläuft. In diesem Falle wird die Luft vorzugsweise nur durch diejenigen Düsen geblasen, welche sich in der Nähe der Bahn befinden. Dies kann durch die Vorkehrung eines Druckschildes oder -kastens erreicht werden, dessen eine Seite durch diejenige Strecke des endlosen Bandes gebildet wird, die der Bahn benachbart verläuft.

Wird ein endloses Band verwendet, so kann oftmals durch eine Anordnung von Löchern im Band eine Behandlung erreicht werden, welche derjenigen mittels einer Anzahl von Düsen äquivalent ist. Das Schema, nach welchem die Löcher angeordnet sind, muß sorgfältig ausgewählt werden, um eine gleichmäßige Behandlung nicht nur in der Längsrichtung, sondern auch quer zur behandelten Probe zu erreichen. Diese Konstruktion ist billiger als diejenige mit Düsen. Bei der bevorzugten Ausführungsform von Verfahren und Apparatur nach der Erfindung kann der stationäre Bahnabschnitt während seiner Behandlung durch solche Mittel gestützt werden, welche die Behandlung nicht stören, also durch ortsfeste Rollen, Luftkissen, Bahnrandgreifer oder einen Saugtisch. Wenn die Bahn durch ortsfeste Rollen getragen wird, ist es möglich, daß Teile der Probe in Berührung mit diesen Rollen eine nicht repräsentative Behandlung erleiden und zwar infolge lokaler Wärmeübertragung durch die oder auf die Rolle. Diese Partien sollten entfernt bzw. beim Test nicht berücksichtigt werden. Ist es aber wesentlich, die vollständige Probe als ganze ohne unrepräsentative Partien zu erhalten, oder wenn es erforderlich ist, die Bewegung der Bahn in der Produktionsmaschine genau zu simulieren, so kann die Probe durch bewegliche, auf einem endlosen Band befestigt umlaufende Rollen getragen werden. Ist der Abstand zwischen den Rollen der gleiche wie bei der Produktionsmaschine, und die Umfangsgeschwindigkeit der Rollen in Bezug auf die Bahn die gleiche wie die Durchlaufgeschwindigkeit der Bahn durch die Produktionsmaschine, so kann ein genaues Simulieren der Bahnbewegung in der

Maschine erzielt werden. Um Abnutzungsstellen dort, wo die Förderrollen zuerst mit der stationären Bahn in Kontakt kommen, zu vermeiden, können die Rollen erst in Kontakt mit einem stationären Polster, Band oder dergleichen Mittel gebracht werden, um sie mit der korrekten Drehzahl in Umdrehung zu versetzen, unmittelbar bevor sie mit der Bahnprobe in Berührung kommen.

Um einen Luftkissentrockner zu simulieren, können Luftkissendüsen auf jeder Seite der Bahn angeordnet werden und entweder alle gleichzeitig als Einheit oszillieren oder auf endlosen Bändern auf jeder Seite der Bahn befestigt werden, worauf die Bänder dann mit synchroner Geschwindigkeit laufen müssen.

In dem Verfahren und der Apparatur nach der vorliegenden Erfindung, in welchen die Düsenanordnung stationär ist und der beschichtete Bahnabschnitt unter den Düsen hin- und herbewegt wird, kann die Bahn durch ein Luftkissen oder durch Rollen getragen werden. In demjenigen Aspekt der vorliegenden Erfindung, in welchem eine Anordnung von Luftstrahlrohren stillsteht und der beschichtete Bahnabschnitt unter ihnen oszilliert, kann die Oszillation der Bahn durch ein Rollensystem auf beiden Seiten der Trocknungszone verursacht werden, in dem der Umdrehungssinn der Rollen in schneller Folge umgekehrt wird. Bei dem Verfahren und der Apparatur nach der Erfindung wird die Bahn vorzugsweise von einer Vorratsrolle abgezogen, gelangt an einem Beschichtungskopf vorbei in die Lufttrocknungszone und wird nach dem Trocknen wieder auf eine Rolle gewickelt. Die Bahn kann aber auch eine endlose sein, welche vor der Beschichtung in die Apparatur eingefädelt wird.

In einer Produktionsmaschine wird die Bahn, wenn sie aus einer Behandlungszone in die nächste bewegt wird, einer sehr raschen Veränderung in den Behandlungsbedingungen zwischen den beiden benachbarten Zonen unterworfen. Um diese Änderung zu simulieren, müssen die genannten Bedingungen in der Behandlungsstation schnell von einem Umgebungszu-

stand zum anderen geschaltet werden können, wobei die Stabilisierung der Bedingungen in Sekunden anstatt Minuten erfolgen muß. Dies liegt jenseits der Fähigkeiten aller mit Ausnahme der kompliziertesten und teuersten Steuergeräte. Jedoch sind zwei Wege gefunden worden, auf welchen diese schnellen Änderungen bewerkstelligt werden können. Dies geschieht erstens durch Luftmischung. Um die Temperatur der zur Behandlungsstation gelieferten Luft zu steuern, werden zwei Luftzufuhrleitungen vorgesehen, von denen die eine auf einer konstanten Temperatur gehalten wird, die gleich oder größer als die höchste in der Behandlungsstation erforderlich werdende Temperatur ist, während die andere Zufuhrleitung auf einer konstanten Temperatur gehalten wird, die gleich oder niedriger als die niedrigste in der Station verlangte Temperatur ist. Der Luftvolumenfluß in jeder der beiden Leitungen sollte gleich dem in der Station erforderlichen Volumenfluß sein. Die an die Station gelieferte Luft wird auf die geforderte Temperatur gebracht, in dem X% der heißen Luft mit (100-X)% der kalten Luft gemischt werden, wobei der Wert von X so gewählt wird, daß die Mischung die gewünschte Temperatur aufweist. Die bei der Mischung nicht verwendeten (100-X)% heißer Luft und X% kalter Luft werden in die Umgebung abgelassen. Vier Luftflußregler werden miteinander vorzugsweise mechanisch gekoppelt, so daß diese Luftflußverhältnisse für alle Werte von X aufrechterhalten werden. Auf diese Weise kann der Gesamtfluß sowohl in der Heißluft- als in der Kaltluftzufuhrleitung konstant bleiben und die Steuersysteme in den beiden Leitungen brauchen nicht auf flüchtige Belastungsveränderungen anzusprechen. Diese Steuerung ist daher sehr billig und einfach. Vorzugsweise liegt die Behandlungsstation so dicht wie möglich bei den Luftflußreglern, um nennenswerte Temperaturveränderungen zwischen den Reglern und der Station zu vermeiden. Vorzugsweise sind die Leitungen zwischen den Reglern und der Behandlungsstation innen ausgekleidet, um Wärmeabsorption und Wärmefortleitung so gering wie möglich zu halten.

Die Trockentemperatur der Behandlungsstation wird so ausschließlich aus der Reglerstellung bestimmt und die Beziehung kann durch Eichen bestimmt werden. Die Temperatur der Behandlungsstation wird ohne Rückkoppelungsregelung durch Einstellen der Reglerposition bestimmt. Durch dieses System können sehr schnelle Stufenänderungen der Temperatur z.B. innerhalb einer Sekunde erreicht werden.

Die Taupunkttemperatur (Feuchtigkeit), der der Behandlungsstation zugeführten Luft kann in der gleichen Weise gesteuert werden, in dem zwei Luftzufuhrleitungen vorgesehen sind, von denen eine auf einer konstanten Taupunkttemperatur gehalten wird, die gleich oder größer als die höchste in der Station erforderliche ist, während die andere Leitung auf einer Taupunkttemperatur gehalten wird, die gleich oder niedriger als die niedrigste in der Station verlangte ist.

Wenn sowohl die Feuchtigkeit als auch die Temperatur gesteuert werden müssen, so können zwei in Serien geschaltete Luftmischeinrichtungen verwendet werden. Vorzugsweise wird zuerst der Taupunkt und darauf folgend die Temperatur bestimmt, um die Wirkung von Wärmeverlusten oder -gewinnen auf die in der Behandlungsstation eintreffende Luft so gering wie möglich zu halten.

Eine Folge von Behandlungsklimas, die sich voneinander in der Feuchtigkeit und/oder Temperatur der Luft unterscheiden, kann durch einen automatischen Programmier geliefert werden, der die Stellungen der Luftstromregler in Übereinstimmung mit der vorher bestimmten Eichung einstellt.

Bei dieser ersten Methode ist der erzielbare Bereich von Luftbedingungen (Klimas) begrenzt durch die Tatsache, daß das geforderte Temperaturminimum höher sein muß als das erforderliche Minimum der Taupunkttemperatur. Dies ist in der Praxis, z.B. bei photographischen Emulsionsüberzügen, kein ernsthafter Nachteil, weil die Lufttemperaturen gewöhnlich oberhalb 20°C liegen, während die Taupunkttemperaturen sich gewöhnlich unter 20°C befinden.

Die zweite Methode ist eine in-line Rückkoppelungssteuerung. Beim Festzustandsprogrammieren (Mikroprozessoren) ist eine aufwendigere Schaltfolge durchführbar. Es gibt ein einfaches in-line System, bei welchem ein schnell ansprechendes Heizgerät und Luftbefeuchtungsgerät in den Luftstrom gestellt werden. Vorratsluft wird zugeführt, die weniger Wärme und weniger Feuchtigkeit enthält als das in der Behandlungsstation verlangte Minimum. Wärme und Feuchtigkeit werden zu dieser Vorratsluft hinzugefügt, um eine Aufeinanderfolge von Klimabedingungen in der Station zu liefern. Die Steuerung geschieht wiederum durch ein Rückkopplungssystem, wobei das Heizgerät und der Luftbefeuchter vorher geeicht wurden. Die Geschwindigkeit, mit welcher das System beim Umschalten von einem Klima zum nächsten anspricht, kann sehr erhöht werden durch ein Programmieren der Steuerung, um für augenblickliche größere Wärmezufuhr (im Falle der Temperatur) zu sorgen, als der Dauerzustand erfordert, wobei auf das Temperaturniveau des Dauerzustandes zurückgegangen wird, sobald die richtige Temperatur erreicht ist. Durch Vergleichen der Steuerprogramme mit den tatsächlich in der Station erreichten Bedingungen können die Programme korrigiert werden, bis die richtige Aufeinanderfolge von Klimabedingungen in der Station erreicht ist. Sobald das Steuerprogramm auf diese Weise erstellt ist, kann es z.B. auf einem Band oder einer Scheibe gespeichert werden und dann verwendet werden, wenn die betreffende Aufeinanderfolge von Klimabedingungen simuliert werden muß.

Eine Rückkoppelungssteuerung ist nur bei der Zufuhr von Vorratsluft erforderlich, bei der die Temperatur und Feuchtigkeit konstant sind, so daß einfache, billige Steuergeräte verwendet werden können.

Beim Simulieren des Betriebes von Produktionsbeschichtungs-
maschinen, und wenn dabei große Differenzen zwischen den
Typen der für die aufeinanderfolgenden Behandlungsstufen
auf der Produktionsmaschine erforderlichen Geräte auftreten,
kann es vorkommen, daß es nicht möglich ist, alle

Behandlungsstufen in einer einzigen Behandlungsstation durchzuführen, wie sie gemäß der vorangehenden Beschreibung verwendet wurde. In diesem Falle können zwei oder mehr Stationen vorgesehen sein, wobei die Probe von einer Station zur nächsten im geeigneten Augenblick weitergefördert wird. Wenn z.B. in der Produktionsmaschine die beschichtete Bahn zuerst in Berührung mit einer gekühlten Rolle von großem Durchmesser gebracht wird und dann in einen Heißlufttrockner gelangt, könnte eine Anordnung sowohl der gekühlten Oberfläche als auch eines Auftreffens von heißer Luft auf die Bahn in der gleichen Station Probleme verursachen, wie z.B. Kondensation oder übermäßige Wärmeverluste oder ernsthafte mechanische Schwierigkeiten beim Aneinanderreihen von zwei nicht miteinander in Einklang zu bringenden Operationen.

Diese beiden nicht miteinander verträglichen Operationen können daher in zwei getrennten Stationen durchgeführt werden, wobei die Probe in jeder der beiden Stationen während der erforderlichen Zeit angehalten wird.

Zusätzlich zur Lieferung kleiner Testproben durch die Methode des Simulierens des Betriebes einer Produktionsbeschichtungs-
maschine gestatten die Apparatur und das Verfahren nach der vorliegenden Erfindung auch unschwer die kontinuierliche Überwachung der physikalischen Eigenschaften der Probe, z.B. ihrer Oberflächentemperatur während der Behandlung. Dies ist möglich, wenn die Probe während der Behandlung im wesentlichen stationär ist, so daß sie für eine Überwachung zugänglicher ist, als wenn sie einen Trocknungstunnel durchlaufen würde.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Testapparatur zur Simulierung der Herstellung von beschichtetem Bahnmaterial, mit einem Beschichtungsgerät (11, 32) zum Beschichten einer Bahn (1,30), d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß in einer Lufttrocknungszone (15,44) von zwei Anordnungen, deren eine aus einem beschichteten Stück Bahn (1,30) und deren andere aus einer Anzahl zu einander mit Abstand angebrachter Luftblasorgane, insbesondere Düsen (22,50) besteht, die eine Anordnung angehalten und die andere an der angehaltenen mit bestimmter Geschwindigkeit vorbeigeführt, insbesondere hin und her oszilliert wird, und daß weiter Mittel zur Zufuhr von Luft an die Blasorgane (22,50), Mittel zur Überwachung und zum Einstellen der Temperatur und der Luftfeuchtigkeit der Blasluft und Mittel zur Fortbewegung der Bahn (1,30) durch die Apparatur vorgesehen sind, so daß die Bahn mittels des Beschichtungsgeräts (11,32) beschichtet, in der Lufttrocknungszone (15,44) getrocknet und anschließend wieder aus der genannten Zone herausbewegt werden kann.
2. Testapparatur nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das beschichtete Stück der Bahn (1,30) in der Lufttrocknungszone (15,44) angehalten wird und daß die Luftausblasorgane (22,50) nacheinander über das beschichtete Stück Bahn mit einer bestimmten Geschwindigkeit hinweggeführt oder über demselben mit einer bestimmten Amplitude oszillierend hin und her bewegt werden.
3. Testapparatur nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftausblasmittel ein endloses Band (21, 47) mit darauf verteilten Düsen (22,50) umfassen, das sich über die Bahn (1,30) mit der zur Trocknung der Bahnbeschichtung erforderlichen Geschwindigkeit wegbewegt.

4. Testapparatur nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine Beschichtungsentfernungseinrichtung (13,14; 40,41) vorgesehen ist, mittels welcher die Beschichtung der Bahn (1,30) vor deren Eintritt in die Lufttrocknungszone (15,44) entfernt wird.

5. Verfahren zur Simulierung der Herstellung von beschichtetem Bahnmaterial, das nach dem Beschichten in einer Folge von Behandlungszonen getrocknet und konditioniert werden soll, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß ein Stück der Bahn (1,30) von bestimmter Länge beschichtet wird, daß das beschichtete Bahnstück in eine Lufttrocknungszone (15,44) gebracht wird, in welcher eine Anzahl im Abstand zueinander angeordneter Luftblasorgane (22,50) Luft auf die beschichtete Seite der Bahn blasen, daß eine der beiden durch beschichtetes Bahnstück und Luftblasorgane gebildeten Anordnungen stationär gehalten wird, während die andere mit einer bestimmten Geschwindigkeit über die stationäre Anordnung hinweggeführt oder über ihr mit bestimmter Amplitude oszillierend hin- und herbewegt wird, und daß die auf das beschichtete Bahnstück geblasene Luft durch zeitliche Überwachung und Variierung ihrer Temperatur und Feuchtigkeit so konditioniert^{wird}, daß die dadurch bewirkte Behandlung des beschichteten Bahnstücks diejenige in einer Produktionsbeschichtungsapparatur für die Herstellung beschichteter Bahnen simuliert.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Lufttrocknungszone geschlossen ist, daß in ihr das beschichtete Bahnstück angehalten und auf seine beschichtete Seite Luft aus einer Anzahl zu einander im Abstand angeordneter Luftblasorgane (22,50), die mit einer bestimmten Geschwindigkeit über das Bahnstück hinwegbewegt oder mit bestimmter Amplitude und Geschwindigkeit oszillierend über diesem hin- und herbewegt werden, aufgeblasen wird, und daß die Temperatur und Feuchtigkeit der aufgeblasenen Luft

so überwacht und mit der Zeit variiert werden, daß die Behandlung des Bahnstücks diejenige in einer Produktionsbeschichtungsapparatur simuliert.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftausblasorgane (22,50) über das beschichtete Bahnstück in der Lufttrocknungszone mit derjenigen Geschwindigkeit hinwegbewegt werden, mit welcher die Bahn (1,30) in einer bestimmten Produktionsbeschichtungsapparatur bewegt werden soll.

8. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das beschichtete Bahnstück in der Trocknungszone mit einer bestimmten Geschwindigkeit vor einer stationären Anordnung von Luftblasorganen hin- und hergeführt wird.

9. Testapparatur nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lufttrocknungszone eine Kammer (15,44) umfaßt, in welcher der beschichtete Bahnabschnitt auf einem Tisch, auf Rollen mit feststehenden Achsen, auf einem Luftkissen, von Bahnkantengreifern oder auf einem Saugtisch getragen wird.

10. Testapparatur nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das beschichtete Bahnstück in der als Kammer ausgebildeten Lufttrocknungszone (15,44) auf einer Anzahl in einem umlaufenden endlosen Band gelagerter Rollen getragen wird.

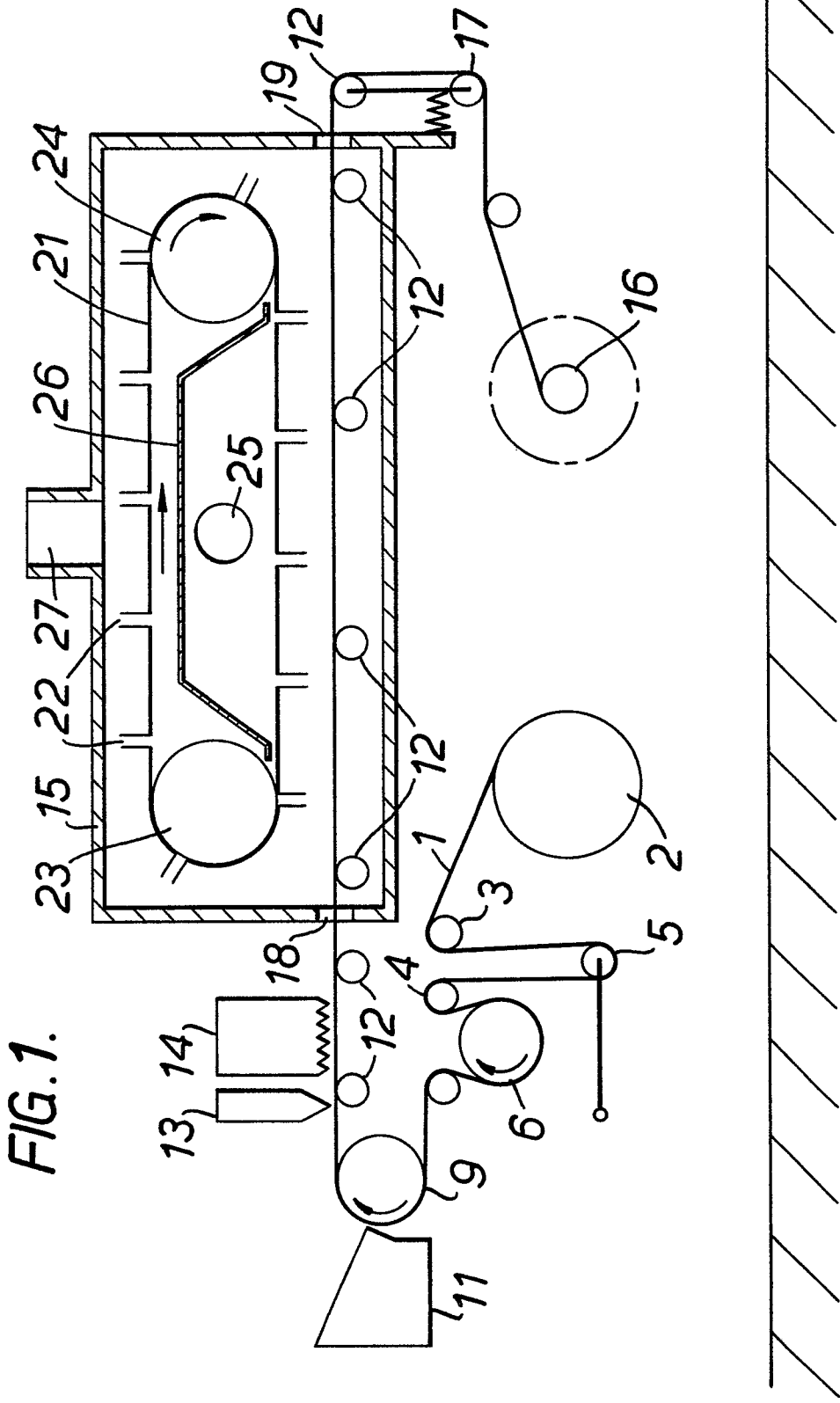
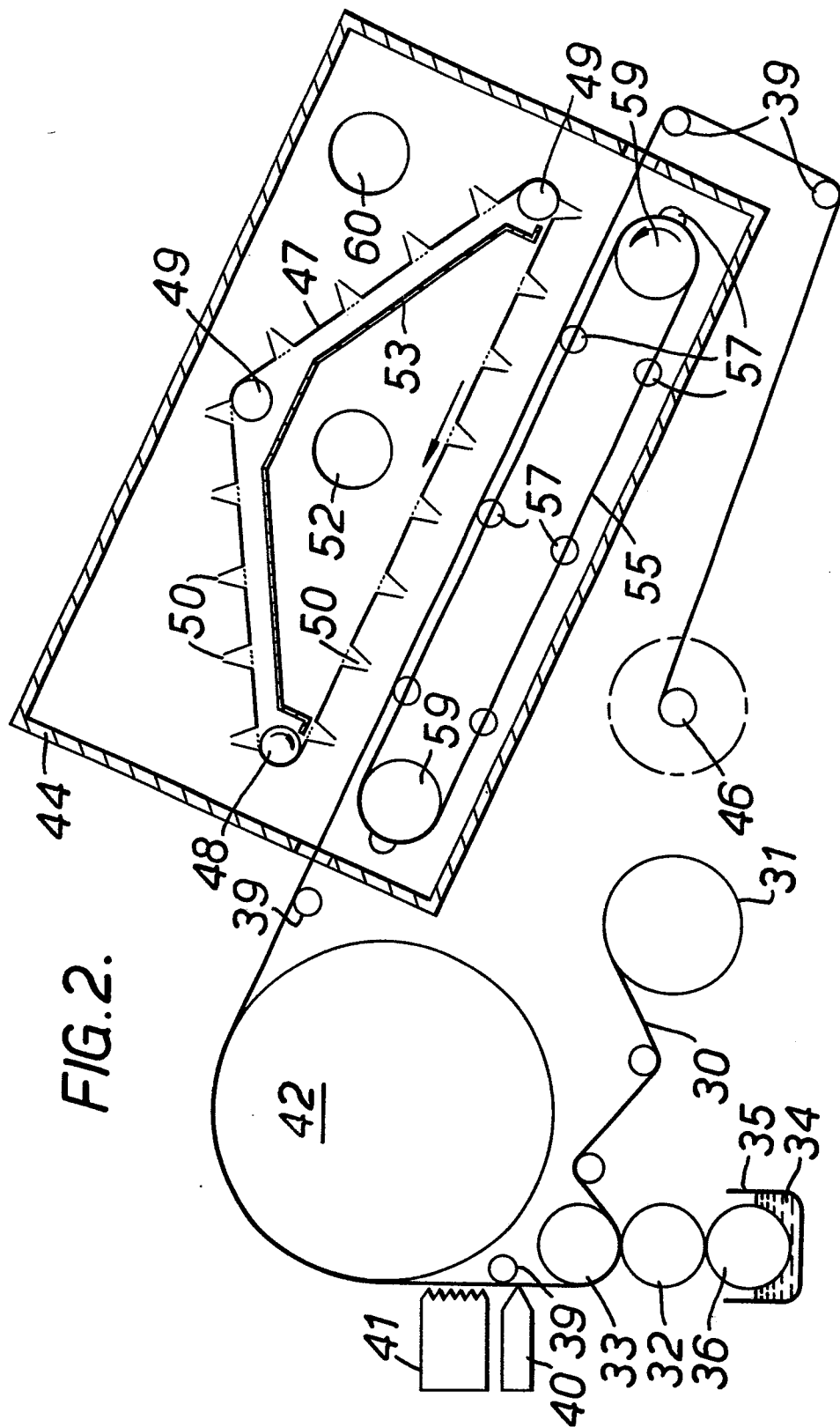


FIG. 1.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0098804

Nummer der Anmeldung

EP 83 81 0297

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
A	EP-A-0 003 281 (H. GREF) * Seiten 7,8; Figuren 1-3 *	1,5	G 03 D 15/02 G 03 C 1/74

A	FR-A-1 551 270 (MIDLAND-ROSS CORP.) * Seiten 2,3; Figuren 1-5 *	1,9	

A	FR-A-2 461 218 (MASCHINENFABRIK ANDRITZ) * Seiten 3-7; Figuren 1-7 *	1	

A	DE-A-1 729 250 (LAHDEN RAUTATEOLLISUUS OY) * Seiten 3-8; Figuren 1,2 *	1	

A	US-A-4 139 953 (A.J. GASKELL) * Spalten 2,3; Figur 1 *		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)

A	US-A-3 550 287 (W.B. HULLHORST) * Spalten 3-5; Figuren 1-3 *	1	G 03 D 15/02 G 03 C 1/74 G 03 C 11/16 B 05 C 9/14 F 26 B 13/10

A	DE-A-2 249 916 (GEBR. NETSCH) * Seiten 5-7; Figuren 1-5 *	2	

A	US-A-2 346 500 (R.C. MOORE) * Seite 3, Spalte 1, Zeilen 18-23; Figur 6 *	2	

-/-			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 13-10-1983	Prüfer BOEYKENS J.W.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
O : mündliche Offenbarung			
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze			



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0098804

Nummer der Anmeldung

EP 83 81 0297

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			Seite 2
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
A	GB-A- 822 772 (CHEMISCHE FABRIEK L. VAN DER GRINTEN) * Seite 2; Seite 3, Spalte 1, Figuren 1,2 *	9	
A	--- DE-A-1 652 273 (AGFA-GEVAERT AG.) * Seiten 1-3; Figur 1 *	4	
A	--- DE-A-2 213 854 (E. SITTE) * Seiten 1,2; Figur 1 * -----	10	
			RECHERCHIERTESACHGEBIETE (Int. Cl. ³)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 13-10-1983	Prüfer BOEYKENS J.W.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			