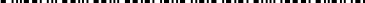




European Patent Office



(11)

EP 0 829 575 A1

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(51) Int. Cl.⁶: **D21H 23/78**
// **D21H23:56**

(22) Anmeldetag: 09.07.1997

(72) Erfinder:

- **Ueberschär, Manfred**
89564 Nattheim (DE)
- **Plomer, Anton**
89518 Heidenheim (DE)
- **Sollinger, Hans-Peter, Dr.**
89522 Heidenheim (DE)
- **Kohl, Bernhard**
89518 Heidenheim (DE)

(71) Anmelder:
Voith Sulzer Papiermaschinen GmbH
89509 Heidenheim (DE)

(57) Es wird ein Verfahren zum direkten oder indirekten Auftragen eines flüssigen oder pastösen Mediums (10) auf eine laufende Materialbahn (9), insbesondere aus Papier oder Karton, vorgeschlagen, bei dem während des Auftragens das Querprofil (Längsprofil) des Mediums gesteuert beeinflusst wird und in Durchlaufrichtung danach das Längsprofil (Querprofil) des zuvor aufgetragenen Mediums gesteuert beeinflusst wird. Die Steuerung des Querprofils und die Steuerung des Längsprofils des aufgetragenen Mediums erfolgen separat voneinander in automatischen Regelkreisen aufgrund von Messungen des aufgetragenen Profils. Außerdem werden zugehörige Vorrichtungen mit einem Auftragswerk (15) und einer Egalisiereinrichtung (17) und einem zugehörigen Querprofil-Regelkreis (21, 22, 23, 20, 16) sowie einem zugehörigen Längsprofil-Regelkreis (21, 22, 23, 26, 29, 17c) angegeben.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft Verfahren zum direkten oder indirekten Auftragen eines flüssigen oder pastösen Mediums auf eine laufende Materialbahn, insbesondere aus Papier oder Karton, sowie Vorrichtungen zur Durchführung des Verfahrens.

Aus der DE 44 32 177 A1 ist ein Auftragswerk zum direkten oder indirekten Auftragen eines flüssigen oder pastösen Mediums auf eine laufende Materialbahn bekannt. Das beschriebene Auftragswerk ist ein Freistrahldüsen-Auftragswerk, bei dem die Freistrahldüse von zwei langgestreckten Lippenelementen gebildet wird. Der Dosierspalt der Freistrahldüse, d.h. der Abstand zwischen den zwei Lippenelementen, ist über die Längserstreckung der Lippenelemente, also über die Breite der zu beschichtenden Materialbahn, zonenweise unterschiedlich einstellbar. Somit kann die Auftragsmenge des flüssigen oder pastösen Mediums an der Freistrahldüse zonenweise unterschiedlich dosiert werden.

Zu diesem Zweck ist eine Vielzahl von Verstelleinrichtungen vorgesehen, die über die Längserstreckung der Lippenelemente verteilt angeordnet sind und die zumindest auf eines der beiden Lippenelemente der Freistrahldüse einwirken. Weiterhin ist ein automatischer Regelkreis vorgesehen, der aufgrund von Meßwerten des Querprofils des aufgetragenen flüssigen oder pastösen Mediums die Verstelleinrichtungen nachregelt. Dem Freistrahldüsen-Auftragswerk kann auch eine Feindosiereinrichtung nachgeschaltet sein, die mittels eines Rakelements, z.B. einer Rakelklinge, überschüssiges aufgetragenes flüssiges oder pastöses Medium auf das gewünschte endgültige Querprofil abrakelt.

In der noch nicht veröffentlichten Patentanmeldung Nr. 196 05 183.5 ist ein Verfahren zur Regelung des über die Materialbahnbreite vorliegenden Querprofils des aufgetragenen flüssigen oder pastösen Mediums beschrieben, das sich auf ein Auftragswerk bezieht, wie es vorangehend erläutert wurde. Danach sind zwei Regelkreise vorgesehen, von denen der eine Regelkreis unmittelbar an der Freistrahldüse eine erste Korrektur des Querprofils bewirkt und der zweite Regelkreis an der Feindosiereinrichtung eine zweite und endgültige Korrektur des Querprofils des aufgetragenen flüssigen oder pastösen Mediums bewirkt. Dabei sollen sich die beiden Korrekturen in ihrer Wirkung zu einer gewünschten Gesamtkorrektur des Querprofils ergänzen. Zwar wird mit Hilfe dieses vorgeschlagenen Verfahrens ein gewünschtes Querprofil mit relativ hoher Genauigkeit erreicht, jedoch ist neben dem maschinellen Aufwand insbesondere der dafür erforderliche regelungstechnische Aufwand beträchtlich.

Der Erfindung liegt das technische Problem zugrunde, Verfahren und zugehörige Vorrichtungen zu schaffen, bei denen die Regelung des Profils des aufgetragenen flüssigen oder pastösen Mediums vereinfacht

ist.

Dieses technische Problem wird erfindungsgemäß von einem Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 und einem Verfahren mit den Merkmalen des nebengeordneten Patentanspruchs 2 sowie von einer Vorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 3 und einer Vorrichtung mit den Merkmalen des nebengeordneten Patentanspruchs 6 gelöst.

Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, eine Trennung der Regelung des Querprofils und der Regelung des Längsprofils vorzunehmen. In einer ersten erfindungsgemäßen Variante erfolgt die Regelung des Querprofils des aufgetragenen flüssigen oder pastösen Mediums unmittelbar beim Auftragen des Mediums und die Regelung des Längsprofils des aufgetragenen flüssigen oder pastösen Mediums anschließend, also in Durchlaufrichtung nachgeschaltet, am zuvor aufgetragenen Medium. In einer zweiten erfindungsgemäßen Variante erfolgt die Regelung des Längsprofils des aufgetragenen flüssigen oder pastösen Mediums unmittelbar beim Auftragen des Mediums und die Regelung des Querprofils des aufgetragenen flüssigen oder pastösen Mediums in Durchlaufrichtung danach am zuvor aufgetragenen Medium. Bei der ersten Variante wird das Querprofil durch eine entsprechende zonenweise unterschiedliche Dosierung beim Vorgang des Auftrags des Mediums gesteuert, während das Längsprofil in einem nachgeschalteten Vorgang am bereits aufgetragenen Medium gesteuert wird. Bei der zweiten Variante wird das Längsprofil durch eine entsprechende Gesamtdosierung beim Vorgang des Auftrags des Mediums gesteuert, während das Querprofil in einem nachgeschalteten Vorgang durch eine zonenweise Beeinflussung des bereits aufgetragenen Mediums gesteuert wird. Die beiden erfindungsgemäßen Varianten unterscheiden sich also vom Prinzip her nur darin, daß - bezogen auf die Durchlaufrichtung der zugehörigen Anlage - die Beeinflussung des Querprofils und des Längsprofils in einer räumlich umgekehrten Abfolge erfolgt.

Das Querprofil des aufgetragenen Mediums ist dabei die Kontur der aufgetragenen Beschichtung über die Querrichtung der Materialbahn, also über die Breite der Materialbahn. Das Längsprofil bezieht sich auf den Verlauf der Beschichtung in Längsrichtung der Materialbahn, also in Durchlaufrichtung der Materialbahn. Bei der Längsprofilierung wird das endgültige sogenannte Strichgewicht eingestellt. Dabei soll eine vorgegebene durchschnittliche Auftragsmenge pro Materialbahnfläche für die durchlaufende Materialbahn eingehalten werden.

Erfindungsgemäß wurde erkannt, daß bei der ersten Erfindungsvariante ein unmittelbar beim Auftragen des Mediums eingeregelter Querprofil durch die nachgeschaltete Einstellung des Längsprofils, z.B. mittels einer Egalisiereinrichtung, praktisch kaum verfälscht wird, was zu befürchten wäre. Hier ist nämlich zu berücksichtigen, daß ein Teil des mit einem bestimmten

Querprofil aufgetragenen flüssigen oder pastösen Mediums mit diesem Querprofil in die Materialbahn eindringt, bevor die Egalisiereinrichtung zur Längsprofileinstellung erreicht wird. Die Längsprofil-Einstelleinrichtung kann also das Querprofil, soweit es den bereits in die Materialbahn eingedrungenen Teil des Mediums anbelangt, nicht mehr verändern. Außerdem ist zu berücksichtigen, daß der noch nicht in die Materialbahn eingedrungene Anteil des aufgetragenen Mediums am Rakelement der Egalisiereinrichtung, an dem das Längsprofil eingestellt wird, eine hydrodynamische, der Einstellkraft entgegenwirkende Gegenkraft erzeugt. Diese hydrodynamische Gegenkraft ist entsprechend dem zuvor eingestellten Querprofil über die Materialbahnbreite unterschiedlich groß, so daß beispielsweise ein eingestellter "Berg" im Querprofil an der Egalisiereinrichtung eventuell etwas verändert, aber nicht beseitigt wird, da die hydrodynamische Gegenkraft dort entsprechend größer ist. Entsprechende Gesichtspunkte treffen auch für die zweite Erfindungsvariante zu.

Bei den beiden Erfindungsvarianten ergibt sich in der praktischen Durchführung eine gewisse gegenseitige Beeinflussung bzw. Rückkopplung zwischen den aufeinanderfolgenden Regelungsstationen für die jeweilige Regelung von Längs- und Querprofilen. Diese gewisse Rückkopplung wird in beide Richtungen - möglicherweise unterschiedlich stark - erfolgen, d.h. von der Längsprofilregelung auf die Querprofilregelung und umgekehrt. Eine Beeinflussung des Querprofils durch die Längsprofilregelungsstation kann an der Querprofilregelungsstation entsprechend ausgeglichen werden und umgekehrt. Insbesondere beim Anfahren der Anlage muß zunächst ein Betriebszustand eingeregelt werden. Hierzu kann noch an beiden Regelungsstationen, also an der Längsprofilregelungsstation und der Querprofilregelungsstation, jeweils eine zonenweise unterschiedliche Einstellung erforderlich sein. Nachdem die Anlage hochgefahren und eingeregelt worden ist, wird dann erfindungsgemäß während des laufenden Betriebs eine zonenweise unterschiedliche, d.h. über die Materialbahnbreite örtlich unterschiedliche Beeinflussung nur an der Querprofilregelungsstation vorgenommen, während an der Längsprofilregelungsstation nur eine Gesamtbeeinflussung über die Materialbahnbreite vorgenommen wird. Somit wird erfindungsgemäß der Regelungsvorgang deutlich vereinfacht.

Die Regelung des endgültigen Profils des auf eine laufende Materialbahn aufgetragenen flüssigen oder pastösen Mediums wird durch die erfindungsgemäßen Verfahren vereinfacht, da eine Trennung zwischen der Querprofil-Einstellung und der Längsprofil-Einstellung stattfindet und insofern die Einstellung des Längsprofils mit verringertem Aufwand vorgenommen werden kann. Denn nach einer zonenweisen Grundeinstellung der Längsprofil-Einstellvorrichtung braucht diese während des Betriebs nur noch als Ganzes nachgestellt zu werden, um das durchschnittliche Strichgewicht zu regulie-

ren.

Die erfindungsgemäßen Verfahren können sowohl beim direkten als auch beim indirekten Auftragen eines flüssigen oder pastösen Mediums auf eine laufende Materialbahn, die aus Papier, Karton, einem Textilwerkstoff oder dergleichen besteht, eingesetzt werden. Beim direkten Auftrag wird ein flüssiges oder pastöses Medium unmittelbar auf die Oberfläche einer laufenden Materialbahn aufgebracht, die im Bereich der Auftragsstelle auf einer umlaufenden Gegenfläche gestützt wird. Eine solche umlaufende Gegenfläche wird von der Mantelfläche einer rotierenden Gegenwalze, der Oberfläche eines umlaufenden Endlosbandes oder dergleichen gebildet. Beim indirekten Auftrag wird das flüssige oder pastöse Medium zunächst unmittelbar auf die Oberfläche einer umlaufenden Auftragsfläche aufgetragen. Eine solche umlaufende Auftragsfläche ist als Mantelfläche einer rotierenden Auftragswalze, als Oberfläche eines umlaufenden Auftrags-Endlosbandes oder dergleichen ausgebildet. Von der Oberfläche der umlaufenden Auftragsfläche, also beispielsweise von der Mantelfläche einer Auftragswalze, wird das aufgetragene Medium in einem Auftragsspalt auf die Oberfläche einer Materialbahn übertragen. Ein solcher Auftragsspalt wird also etwa zwischen einer Auftragswalze und einer Gegenwalze oder z.B. auch zwischen einem Auftragsendlosband und einem Gegenendlosband gebildet und die Materialbahn wird durch den Auftragsspalt hindurchgeführt, um dort das Medium auf die Materialbahn zu übertragen.

Beim ersten erfindungsgemäßen Verfahren wird das Querprofil über die Materialbahnbreite während des Auftrags unmittelbar auf die Materialbahn bzw. während des Auftrags zunächst auf eine Auftragsfläche zonenweise gesteuert beeinflusst. Diese Beeinflussung erfolgt also durch eine zonenweise unterschiedliche Dosierung der Auftragsmenge unmittelbar an der Auftragsvorrichtung, also etwa bei einem Freistrahldüsen-Auftragswerk durch eine zonenweise unterschiedliche Einstellung des Düsenpals. Das erfindungsgemäße Verfahren kann für verschiedene Auftragsarten eingesetzt werden. Also z.B. für einen Auftrag des Mediums in einem freien Strahl, für einen Auftrag des Mediums mittels eines Rakelements, für einen Auftrag des Mediums mittels einer Schöpfwalze und vergleichbare Auftragsarten. In einer bevorzugten Ausführungsform erfolgt der Auftrag jedoch in einem freien Strahl.

Erfindungsgemäß wird nach dem Auftragen des flüssigen oder pastösen Mediums auf die Materialbahn bzw. zunächst auf die Auftragsfläche anschließend eine gesteuerte Beeinflussung des zuvor aufgetragenen Mediums zur Einstellung des Strichgewicht-Längsprofils vorgenommen. Das zuvor im Querprofil eingestellte, aufgetragene Medium wird also gegebenenfalls als Ganzes etwas abgetragen, z.B. mittels eines Rakelements, um das gewünschte endgültige Strichgewicht zu regulieren. Als Rakelement wird eine Rakelklinge, eine Rakelleiste oder ein Rollrakelstab verwendet.

Anstelle eines Rakelelements kann auch ein Luftmesser oder ein anderes, dem Fachmann bekanntes Egalisiererelement verwendet werden.

Beim erfindungsgemäßen Verfahren erfolgt die Steuerung des Querprofils und die Steuerung des Längsprofils des aufgetragenen Mediums separat voneinander in automatischen Regelkreisen. Die Regelkreise basieren auf Messungen des Profils des Mediums, das auf der Oberfläche der Materialbahn oder auf der Oberfläche der Auftragsfläche fertig aufgetragen ist, d.h. die Messungen sind der Stelle nachgeschaltet, an der die Längsprofil-Beeinflussung erfolgt oder die Messungen können alternativ unmittelbar der Auftragsstelle nachgeschaltet sein. Die gemessenen Ist-Werte des aufgetragenen Profils werden laufend rechnergestützt mit vorgegebenen Sollwerten für das Profil verglichen und resultierende Abweichungen werden in entsprechende getrennte Steuerungsanweisungen zur Beeinflussung des Querprofils und zur Beeinflussung des Längsprofils umgesetzt.

Das zweite erfindungsgemäße Verfahren funktioniert analog zum vorangehend erläuterten ersten erfindungsgemäßen Verfahren, jedoch wird nun an der Auftragseinrichtung eine Gesamtdosierung der Auftragsmenge vorgenommen, um das Längsprofil unmittelbar während des Auftrags zu beeinflussen, und in nachgeschalteter Anordnung erfolgt eine zonenweise Beeinflussung des aufgetragenen Mediums mittels eines Egalisiererelements, um das Querprofil des Mediums zu beeinflussen.

Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Durchführung des ersten erfindungsgemäßen Verfahrens ist folgendermaßen ausgebildet. Es ist eine Auftragseinrichtung zum Auftragen eines flüssigen oder pastösen Mediums vorgesehen, die vorzugsweise als Freistrahldüsen-Auftragswerk ausgestaltet ist, jedoch ebenso als Rakelelement-Druckkammer-Auftragswerk, Rakelelement-Sumpfauftragswerk oder ein anderes, an sich bekanntes Auftragswerk ausgeführt sein kann. Die Auftragseinrichtung ist einer umlaufenden Gegenfläche zugeordnet, auf der die zu beschichtende, laufende Materialbahn gestützt ist. Wie bereits oben erläutert, kann die umlaufende Gegenfläche als rotierende Gegenwalze, umlaufendes Endlosband oder ähnliches ausgebildet sein. Im Falle eines indirekten Auftrags ist die Auftragseinrichtung einer umlaufenden Auftragsfläche, also einer rotierenden Auftragswalze, einem umlaufenden Endlosband oder dergleichen zugeordnet. Von der Oberfläche dieser umlaufenden Auftragsfläche wird das Medium in einem Übertragungsspalt, durch den die laufende Materialbahn hindurchgeführt ist, auf diese übertragen. Die Auftragsmenge an Medium wird unmittelbar an der Auftragseinrichtung mittels entsprechender Verstelleinrichtungen über die Bahnbreite zonenweise unabhängig dosiert. Derartige Verstelleinrichtungen bzw. verstellbare Dosiereinrichtungen sind an sich bekannt und beispielsweise in der eingangs erwähnten DE 44 32 177 A1 erläutert.

Der Auftragseinrichtung nachgeschaltet ist eine Egalisiereinrichtung vorgesehen, die im Falle eines direkten Auftrags des Mediums entweder der gleichen Gegenfläche zugeordnet ist, der auch die Auftragseinrichtung zugeordnet ist, oder einer eigenen separaten Gegenfläche zugeordnet ist. Im Falle eines indirekten Auftrags des Mediums ist die Egalisiereinrichtung der umlaufenden Auftragsfläche zugeordnet. Die Egalisiereinrichtung ist vorzugsweise über die Materialbahnbreite zonenweise unabhängig einstellbar, um eine Grundeinstellung beim Anfahren der Vorrichtung vornehmen zu können. Ferner ist die Egalisiereinrichtung als Ganzes in bezug auf die zugeordnete Gegenfläche oder die zugeordnete Auftragsfläche einstellbar, um im Betrieb die Längsprofileinstellung vornehmen zu können. Wie bereits oben erläutert, umfaßt eine solche Egalisiereinrichtung ein Rakelelement, etwa eine Rakeklänge, ein Luftmesser oder eine vergleichbare Einrichtung. Erfindungsgemäß umfaßt also die Egalisiereinrichtung vorzugsweise eine Grundeinstelleinrichtung, um lediglich beim Anfahren der Anlage eine zonenweise Grundeinstellung vornehmen zu können, sowie eine Gesamtverstelleinrichtung, um während des Betriebs eine erforderliche Nachstellung der voreingestellten Egalisiereinrichtung vornehmen zu können.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung umfaßt ferner eine Meßeinrichtung zur Erfassung des Querprofils des aufgetragenen Mediums. Die Meßeinrichtung besteht vorzugsweise aus einem Meßrahmen mit einer Vielzahl daran über die Bahnbreite angeordneter Meßsensoren und ist der Egalisiereinrichtung oder unmittelbar der Auftragsstelle nachgeschaltet. Durch die kontinuierliche Messung des Querprofils wird auch das Längsprofil der durchlaufenden Materialbahn erfaßt. Außerdem ist eine rechnergestützte, automatische Steuerungseinrichtung vorgesehen, die mit der Meßeinrichtung, der Dosiereinrichtung und der Egalisiereinrichtung Regelkreise bildet. Erfindungsgemäß bilden die Meßeinrichtung, die Steuerungseinrichtung und die Dosiereinrichtung der Auftragseinrichtung einen ersten unabhängigen Regelkreis zur Regelung des Querprofils des aufgetragenen Mediums und die Meßeinrichtung, die Steuerungseinrichtung und die Gesamtverstelleinrichtung der Egalisiereinrichtung einen zweiten unabhängigen Regelkreis zur Regelung des Längsprofils des aufgetragenen Mediums. Erfindungsgemäß kann die Egalisiereinrichtung mit relativ geringem Aufwand hergestellt und betrieben werden, so daß entsprechende Kosteneinsparungen erzielbar sind.

Erfindungsgemäß kann eine einzige Steuerungseinrichtung vorgesehen sein, die eine entsprechend den beiden unabhängigen Regelkreisen getrennte Steuerung der Querprofilnachstellung an der Dosiereinrichtung der Auftragseinrichtung und der Längsprofilnachstellung an der Gesamtverstelleinrichtung der Egalisiereinrichtung vornimmt. In einer anderen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann die Steuerungseinrichtung in eine Querprofil-Steue-

rungseinheit und eine Längsprofil-Steuerungseinheit unterteilt sein, wobei erstere dem Querprofil-Regelkreis und letztere dem Längsprofil-Regelkreis zugeordnet ist.

Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Durchführung des zweiten erfindungsgemäßen Verfahrens unterscheidet sich von der vorangehend erläuterten Vorrichtung zur Durchführung des ersten erfindungsgemäßen Verfahrens darin, daß an der Auftragseinrichtung eine Gesamtdosiereinrichtung vorgesehen ist, um durch eine über die gesamte Materialbahnbreite wirkende Änderung der Auftragsmenge des Mediums, z.B. durch Variation der Pumpenmenge, das Längsprofil zu beeinflussen. Vorzugsweise ist auch eine zonenweise unterschiedlich einstellbare Grunddosiereinrichtung an der Auftragseinrichtung vorgesehen, um während des Anfahrens der Anlage eine Grundeinstellung der Auftragseinrichtung vornehmen zu können. Die Grunddosiereinrichtung und die Gesamtdosiereinrichtung können in der konstruktiven Ausgestaltung miteinander kombiniert sein, etwa derart, daß eine zonenweise verstellbare Dosiereinrichtung an der Auftragseinrichtung vorgesehen ist, die während des Betriebs nur als Ganzes verstellt wird. Weiterhin unterscheidet sich die Vorrichtung zur Durchführung des zweiten erfindungsgemäßen Verfahrens darin, daß die Egalisierereinrichtung nun über die Materialbahnbreite zonenweise unterschiedlich einstellbar ist, um dort das Querprofil des Mediums zu beeinflussen. Ansonsten sind analog zur vorangehend erläuterten Vorrichtung zur Durchführung des ersten erfindungsgemäßen Verfahrens zwei getrennte Regelkreise vorgesehen, nämlich ein Längsprofil-Regelkreis und ein Querprofil-Regelkreis. Der Längsprofil-Regelkreis umfaßt die Meßeinrichtung, die Steuerungseinrichtung und die Gesamtdosiereinrichtung der Auftragseinrichtung, während der Querprofil-Regelkreis die Meßeinrichtung, die Steuerungseinrichtung und die zonenweise unterschiedlich einstellbare Verstelleinrichtung der Egalisierereinrichtung umfaßt.

Es können auch mehrere erfindungsgemäße Vorrichtungen innerhalb einer Anlage hintereinander angeordnet sein, um die Beschichtung der laufenden Materialbahn in mehreren Teilvorgängen vorzunehmen.

Nachfolgend werden bevorzugte Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Vorrichtungen mit Bezug auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Prinzipskizze eines ersten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtungen;

Fig. 2 einen Detailausschnitt der Prinzipskizze von Fig. 1 mit einer gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel geänderten Gegenwalzenanordnung;

Fig. 3 eine Prinzipskizze eines dritten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtungen.

Beim ersten Ausführungsbeispiel in Fig. 1 umfaßt ein Auftragswerk, das allgemein mit dem Bezugszeichen 11 bezeichnet ist, eine Auftragseinrichtung 15, eine Egalisierereinrichtung 17 sowie eine Gegenwalze 12. Die Gegenwalze 12 rotiert in Pfeilrichtung und stützt auf ihrer Mantelfläche entlang eines Auflageabschnitts eine laufende Papierbahn 9. Die Durchlaufrichtung der Papierbahn 9 ist durch Pfeile gekennzeichnet. Zulaufseitig zum Auftragswerk 11, also links in Fig. 1, wird die Papierbahn 9 über eine Bahnleitwalze 13 zugeführt und ablaufseitig vom Auftragswerk 11, also in Fig. 1 rechts, wird die Papierbahn 9 nach der Beschichtung über eine Bahnleitwalze 14 abgeführt. Die Auftragseinrichtung 15 ist der zu beschichtenden Papierbahn 9 in dem Bereich zugeordnet, in dem die Papierbahn auf der Gegenwalze 12 gestützt wird.

Die Auftragseinrichtung 15 ist als Freistrahldüsen-Auftragseinrichtung in an sich bekannter Weise ausgebildet. Ein flüssiges oder pastöses Medium 10, das auf die laufende Papierbahn 9 aufgetragen werden soll, wird aus einem Dosierspalt, der zwischen zwei Lippen 15a, 15b gebildet ist, in einem freien Strahl auf die Papierbahn aufgetragen. Bei dem Medium 10, das in Fig. 1 durch Punkte veranschaulicht ist, handelt es sich beispielsweise um eine pigmenthaltige Streichfarbe, eine Imprägnierflüssigkeit oder Stärke. Die Auftragseinrichtung 15 ist mit einer an sich bekannten Verstelleinrichtung 16 ausgestattet, um den Dosierspalt zwischen den Lippen 15a, 15b über die Breite der Papierbahn zonenweise unabhängig einstellen zu können. Hierzu sind beispielsweise automatisch betätigbare Verstellspindeln über die Länge des Dosierspalts verteilt angeordnet. Die einzelnen Verstellspindeln verstellen dann örtlich das eine Lippenelement in bezug auf das andere, um so die Spaltweite zu verändern.

Die Egalisierereinrichtung 17 ist, in Durchlaufrichtung der Papierbahn 9 gesehen, der Auftragseinrichtung 15 nachgeschaltet und ebenfalls einem Bereich zugeordnet, an dem die Papierbahn auf der Gegenwalze 12 gestützt wird. Die Egalisierereinrichtung ist auf an sich bekannte Weise mit einer Rollrakel 17a ausgestattet, die in einem Rakelbett 17b drehbar gelagert ist. Die Rakelanordnung 17a, 17b ist an einem Tragbalken 17e angebracht. Zwischen einer Stützleiste 17d und einer Rückfläche des Rakelbetts 17b ist ein Druckschlauch 17c vorgesehen. Der Druckschlauch 17c ist in seinem Inneren mit Druckluft gefüllt, deren Druckniveau unterschiedlich eingestellt werden kann. Somit wird durch Änderung des Druckniveaus im Druckschlauch 17c das Rakelbett 17b und damit die Rollrakel 17a als Ganzes je nach Bedarf stärker oder weniger stark gegen die zuvor mit dem Medium 10 beschichtete Papierbahn 9 gedrückt. Die Egalisierereinrichtung 17 ist ferner mit einer Verstelleinrichtung 18 versehen, um eine über die Breite der Papierbahn 9 zonenweise unterschiedliche

Grundeinstellung der Andrückkraft der Rollraker 17a vorzunehmen. Hierzu sind Verstellspindeln über die Länge der Egalisierereinrichtung verteilt angeordnet, um eine Rückfläche der Stützleiste 17c und damit letzten Endes die Rollraker 17a örtlich unterschiedlich zu beaufschlagen. Die Verstelleinrichtung 18 muß nicht automatisch betätigbar sein, da sie nur der Einjustierung einer Grundeinstellung beim Anlaufen der Anlage dient. In Fig. 1 ist außerdem eine Durchbiegungsausgleichseinrichtung 19 für den Tragbalken 17e vorgesehen. Eine solche Durchbiegungsausgleichsvorrichtung kann bei Bedarf natürlich auch in der Auftragseinrichtung 15 vorhanden sein.

Vor der Bahnleitwalze 13 ist eine Meßstation 21 angebracht, die mittels entsprechender Sensoren auf an sich bekannte Weise die zugeführte Papierbahn 9 in ihrem Ausgangsprofil über die Bahnbreite vermißt, bevor die Papierbahn anschließend das Auftragswerk 11 durchläuft. Eine weitere Meßstation 22 ist nach der Bahnleitwalze 14 vorgesehen, um das Profil der Papierbahn 9 über deren Bahnbreite nach der Beschichtung mit dem Medium 10 am Auftragswerk 11 zu messen. In der Regel ist die zweite Meßstation 22 erst nach einer (nicht dargestellten) Trocknungseinrichtung vorgesehen, um an der Meßstation das getrocknete Beschichtungsergebnis zu erfassen. Beide Meßstationen 21, 22 senden ihre Meßwerte laufend an einen Rechner 23, der daraus das Querprofil des aufgetragenen Mediums 10 über die Bahnbreite der Papierbahn 9 ermittelt. Durch die kontinuierliche Ermittlung des Querprofils ergibt sich auch das Längsprofil der Beschichtung mit dem Medium 10 für die durchlaufende Papierbahn 9.

Der Rechner 23 ist über Leitungen 23a mit einer Steuerungseinheit 20 verbunden. Weiterhin erhält die Steuerungseinheit 20 über Leitungen 24 die Sollwerte für das Querprofil des Beschichtungsmediums. Die Steuerungseinheit 20 ist über Leitungen 25 mit der Verstelleinrichtung 16 verbunden.

Der Rechner 23 ist außerdem über eine Leitung 23b mit einer Steuerungseinheit 26 verbunden. Die Steuerungseinheit 26 erhält über eine Leitung 27 den Sollwert für das Längsprofil des Beschichtungsmediums in Durchlaufrichtung der Papierbahn. Die Steuerungseinheit 26 ist über eine Leitung 28 mit einem Transmitter 29 verbunden, der wiederum über eine Leitung 30 mit dem Druckschlauch 17c verbunden ist.

Nachfolgend wird nun die Funktion des ersten Ausführungsbeispiels in Fig. 1 erläutert. Über die Auftragseinrichtung 15 wird das flüssige oder pastöse Medium 10 in einem freien Strahl entsprechend einem vorgegebenen Querprofil in über die Bahnbreite unterschiedlicher Dosierung auf die laufende Papierbahn 9 aufgetragen. Anschließend rakelt die Rollraker 17a an der Egalisierereinrichtung 17 entsprechend einem vorgegebenen Längsprofil eine bestimmte Menge des zuvor aufgetragenen Mediums 10 ab. Das abgerakelte Medium 10 ist an der Rollraker 17a durch einen Pfeil angedeutet. An der Auftragseinrichtung 15 wird das

Querprofil eingestellt, während an der Egalisierereinrichtung 17 das Längsprofil eingestellt wird.

Das tatsächliche Beschichtungsergebnis auf der Papierbahn 9 wird ständig durch die Meßstationen 21, 22 überwacht. Aus den von dort erhaltenen Meßwerten ermittelt der Rechner 23 laufend die Ist-Werte für das Querprofil des Beschichtungsmediums sowie den Ist-Wert für das Längsprofil des Beschichtungsmediums.

In einem ersten unabhängigen Regelkreis, der aus den Meßstationen 21, 22, dem Rechner 23, der Steuerungseinheit 20 und der Verstelleinrichtung 16 sowie den zugehörigen Leitungen gebildet wird, wird das Querprofil bei Bedarf nachgeregelt. Hierzu erhält die Steuerungseinheit 20 vom Rechner 23 über die Leitungen 23a laufend die ermittelten Ist-Werte des Querprofils. Diese Ist-Werte werden mit den vorgegebenen Soll-Werten für das Querprofil verglichen, die die Steuerungseinheit 20 über die Leitungen 24 erhält. Abweichungen zwischen den Ist-Werten und den Soll-Werten werden in entsprechende Stellgrößen umgesetzt, die über die Leitungen 25 an die Verstelleinrichtung 16 weitergegeben werden. Dort erfolgen dann entsprechende örtliche Nachstellungen der Dosierspaltweite. Somit wird die lokale Auftragsmenge über die Bahnbreite nachgeregelt und das vorgegebene, gewünschte Querprofil aufrechterhalten.

Ein zweiter unabhängiger Regelkreis, der von den Meßstationen 21, 22, dem Rechner 23, der Steuerungseinheit 26, dem Transmitter 29 und dem Druckschlauch 17c gebildet wird, dient der Regelung des Längsprofils des Beschichtungsmediums. Die Steuerungseinheit 26 erhält vom Rechner 23 laufend den Ist-Wert des Längsprofils. Dieser wird ständig mit dem Soll-Wert für das Längsprofil verglichen, den die Steuerungseinheit 26 über die Leitung 27 erhält. Eine Abweichung zwischen dem Ist-Wert und dem Soll-Wert des Längsprofils wird in eine entsprechende Stellgröße umgesetzt, die über die Leitung 28 an den Transmitter 29 weitergegeben wird. Am Transmitter 29 wird die Stellgröße in eine entsprechende Druckänderung im Druckschlauch 17c umgesetzt, die an den Druckschlauch 17c über die Fluid-Druckleitung 30 weitergegeben wird. Durch die Druckänderung im Druckschlauch 17c wird die Rollraker 17a als Ganzes entsprechend stärker oder weniger stark an die Papierbahn 9 angedrückt und rakelt demzufolge entsprechend mehr oder weniger Beschichtungsmedium ab. Im Betrieb der Anlage wird also die Grundeinstellung der Verstelleinrichtung 18 beibehalten und die Nachregelung des Längsprofils erfolgt nur über den Druckschlauch 17c.

Falls die Verstellung der Dosierspaltweite an der Auftragseinrichtung 15 über die Verstelleinrichtung 16 pneumatisch, hydraulisch oder auf ähnliche Weise erfolgt, kann zwischen der Steuerungseinheit 20 und der Verstelleinrichtung 16 ebenfalls ein Transmitter zwischengeschaltet sein, der die elektrischen Stellsignale in eine entsprechende Fluidänderung umsetzt.

Nachfolgend wird nun ein zweites Ausführungsbeispiel anhand der Fig. 2 erläutert. Gleiche oder sich entsprechende Komponenten wie beim ersten Ausführungsbeispiel in Fig. 1 sind mit den gleichen Bezugszeichen versehen und es wird auf die dortigen Ausführungen verwiesen. Weiterhin entspricht das Funktionsprinzip beim zweiten Ausführungsbeispiel demjenigen beim ersten Ausführungsbeispiel, so daß hierzu ebenfalls auf die vorangegangenen Ausführungen verwiesen wird.

Beim zweiten Ausführungsbeispiel in Fig. 2 ist nun die Gegenwalze 12 des ersten Ausführungsbeispiels durch zwei getrennte Gegenwalzen 12' ersetzt, die nun zusammen mit der Auftragseinrichtung 15 und der Egalisierereinrichtung 17 ein Auftragswerk 11' bilden. Die weiteren Komponenten wie beim ersten Ausführungsbeispiel ebenfalls vorhanden, jedoch aus Gründen der Übersichtlichkeit weggelassen. Die Auftragseinrichtung 15 ist nun der einen Gegenwalze 12' zugeordnet, auf deren Mantelfläche die laufende Papierbahn 9 entlang eines Auflageabschnitts gestützt ist. In Durchlaufrichtung der Papierbahn beabstandet, ist die Egalisierereinrichtung 17 der anderen Gegenwalze 12' zugeordnet, auf deren Mantelfläche die Papierbahn entlang eines Auflageabschnitts gestützt ist. Beide Gegenwalzen 12' rotieren gleichsinnig in Pfeilrichtung.

Beim dritten Ausführungsbeispiel in Fig. 3 sind die Regelungskreise mit den Meßeinrichtungen, den Steuerungseinrichtungen und den Verstelleinrichtungen in der Zeichnung weggelassen. Diese Einrichtungen sind analog zum ersten Ausführungsbeispiel in Fig. 1 ausgebildet, und es wird auf die dortigen Ausführungen verwiesen. Während sich die beiden Ausführungsbeispiele, die in den Fig. 1 und 2 veranschaulicht sind, jeweils auf ein direktes Auftragen des flüssigen oder pastösen Mediums auf die Oberfläche der laufenden Materialbahn beziehen, bezieht sich das dritte Ausführungsbeispiel auf ein indirektes Auftragen des Mediums. Gleiche oder sich entsprechende Komponenten wie beim ersten Ausführungsbeispiel in Fig. 1 sind mit den gleichen Bezugszeichen versehen, und es wird auf die dortigen Ausführungen verwiesen.

Beim in Fig. 3 dargestellten indirekten Auftragen des Mediums 10 wird das Medium zunächst von der Auftragseinrichtung 15 auf die Mantelfläche 33 einer Auftragswalze 31 aufgetragen. Die Auftragswalze 31 rotiert in Pfeilrichtung. Somit passiert das von der Auftragseinrichtung 15 aufgebrachte Medium 10 mit der Drehung der Auftragswalze 31 zunächst die Egalisierereinrichtung 17, bevor das Medium anschließend mit der weiteren Drehung der Auftragswalze 31 in einen Auftragspalt 32 gelangt. Die Regelung des Querprofils und des Längsprofils des aufgetragenen Mediums 10 erfolgt also an der Auftragseinrichtung 15 und der Egalisierereinrichtung 17. Das in seinem Quer- und Längsprofil eingestellte, aufgetragene Medium 10 läuft dann auf der Mantelfläche 33 der Auftragswalze 31 in den

Walzenspalt bzw. Übertragungsspalt 32 hinein, wo das Medium auf die laufende Materialbahn 9 übertragen wird, die durch den Walzenspalt hindurchgeführt wird.

Im Ausführungsbeispiel in Fig. 3 sind zwei Auftragswalzen 31 mit den zugehörigen Auftragseinrichtungen 15 und Egalisierereinrichtungen 17 symmetrisch angeordnet und bilden zwischen sich den Walzenspalt 32 aus. Diese Anordnung ist für eine beidseitige Beschichtung der Materialbahn 9 geeignet. Alternativ kann die eine der beiden Auftragswalzen 31 mit der Auftragseinrichtung 15 und der Egalisierereinrichtung 17 durch eine rotierende Gegenwalze ersetzt werden, die mit der anderen Auftragswalze 31 den Walzenspalt 32 bildet. Eine derartige Anordnung ist für eine einseitige Beschichtung der Materialbahn 9 ausreichend.

Patentansprüche

1. Verfahren zum direkten oder indirekten Auftragen eines flüssigen oder pastösen Mediums auf eine laufende Materialbahn, insbesondere aus Papier oder Karton, bei dem
 - ein flüssiges oder pastöses Medium (10) bei direktem Auftrag unmittelbar auf die Oberfläche einer auf einer umlaufenden Gegenfläche (12; 12') gestützten Materialbahn (9) aufgetragen wird oder bei indirektem Auftrag zunächst auf die Oberfläche (33) einer umlaufenden Auftragsfläche (31) aufgetragen wird, von wo aus das aufgetragene Medium (10) in einem Auftragspalt (32), durch den eine Materialbahn (9) hindurchgeführt wird, auf diese übertragen wird, und
 - während des Auftragens (15) das Querprofil des Mediums (10) über die Materialbahnbreite zonenweise gesteuert beeinflusst wird, und,
 - in Durchlaufrichtung nach dem Auftragen, das Längsprofil des zuvor unmittelbar auf die Oberfläche der Materialbahn (9) oder die Oberfläche der Auftragsfläche aufgetragenen Mediums (10) gesteuert beeinflusst (17) wird,
 - wobei die Steuerung des Querprofils und die Steuerung des Längsprofils des aufgetragenen Mediums (10) separat voneinander in automatischen Regelkreisen (21, 22, 23, 20, 16; 21, 22, 23, 26, 29, 17c) aufgrund von Messungen (21, 22) des auf der Oberfläche der Materialbahn (9) oder der Oberfläche der Auftragsfläche aufgetragenen Profils des Mediums (10) erfolgt, indem die gemessenen Ist-Werte (23a; 23b) des aufgetragenen Profils laufend rechnergestützt mit vorgegebenen Sollwerten (24; 27) verglichen und resultierende Abweichungen in entsprechende getrennte Steuerungsanweisungen (25; 28) zur Beeinflussung (16) des Querprofils und zur Beeinflussung (17c) des Längsprofils umgesetzt werden.

2. Verfahren zum direkten oder indirekten Auftragen eines flüssigen oder pastösen Mediums auf eine laufende Materialbahn, insbesondere aus Papier oder Karton, bei dem

- ein flüssiges oder pastöses Medium bei direktem Auftrag unmittelbar auf die Oberfläche einer auf einer umlaufenden Gegenfläche gestützten Materialbahn aufgetragen wird oder bei indirektem Auftrag zunächst auf die Oberfläche einer umlaufenden Auftragsfläche aufgetragen wird, von wo aus das aufgetragene Medium in einem Auftragspalt, durch den eine Materialbahn hindurchgeführt wird, auf diese übertragen wird, und
- während des Auftragens das Längsprofil des Mediums gesteuert beeinflusst wird, und,
- in Durchlaufrichtung nach dem Auftragen, das Querprofil des zuvor unmittelbar auf die Oberfläche der Materialbahn oder die Oberfläche der Auftragsfläche aufgetragenen Mediums zonenweise gesteuert beeinflusst wird,
- wobei die Steuerung des Längsprofils und die Steuerung des Querprofils des aufgetragenen Mediums separat voneinander in automatischen Regelkreisen aufgrund von Messungen des auf der Oberfläche der Materialbahn oder der Oberfläche der Auftragsfläche aufgetragenen Profils des Mediums erfolgt, indem die gemessenen Ist-Werte des aufgetragenen Profils laufend rechnergestützt mit vorgegebenen Sollwerten verglichen und resultierende Abweichungen in entsprechende getrennte Steuerungsanweisungen zur Beeinflussung des Längsprofils und zur Beeinflussung des Querprofils umgesetzt werden.

3. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, mit

- einer Auftragseinrichtung (15) zum Auftragen eines flüssigen oder pastösen Mediums (10),
- einer der Auftragseinrichtung (15) zugeordneten umlaufenden Gegenfläche (12; 12'), auf der eine laufende Materialbahn (9) gestützt ist, oder einer der Auftragseinrichtung (15) zugeordneten, umlaufenden Auftragsfläche (31), die einem Übertragungsspalt (32) zugeordnet ist, durch den eine laufende Materialbahn (9) hindurchgeführt ist,
- einer an der Auftragseinrichtung (15) befindlichen, über die Materialbahnbreite zonenweise unabhängig einstellbaren Dosiereinrichtung (15a, 15b, 16) für das aufzutragende Medium,
- einer der Auftragseinrichtung (15) nachge-

schalteten, einer umlaufenden Gegenfläche (12; 12') oder der umlaufenden Auftragsfläche zugeordneten Egalisiereinrichtung (17) mit einer in bezug auf die Gegenfläche (12; 12') oder die Auftragsfläche einstellbaren Gesamtverstelleinrichtung (17c, 29, 30),

- einer Meßeinrichtung (21, 22, 23) zur Erfassung des Querprofils und des Längsprofils des aufgetragenen Mediums (10), und
- einer rechnergestützten automatischen Steuerungseinrichtung (20, 26), die mit der Meßeinrichtung (21, 22, 23), der Dosiereinrichtung (15a, 15b, 16) und der Egalisiereinrichtung (17) Regelkreise bildet, **dadurch gekennzeichnet,**
- daß die Meßeinrichtung (21, 22, 23), die Steuerungseinrichtung (20) und die Dosiereinrichtung (15a, 15b, 16) einen unabhängigen Querprofil-Regelkreis für das aufgetragene Medium (10) bilden und
- daß die Meßeinrichtung (21, 22, 23), die Steuerungseinrichtung (26) und die Gesamtverstelleinrichtung (17c, 29, 30) einen unabhängigen Längsprofil-Regelkreis für das aufgetragene Medium (10) bilden.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß, um beim Anfahren der Anlage eine zonenweise Grundeinstellung der Egalisiereinrichtung (17) vornehmen zu können, die Egalisiereinrichtung (17) mit einer über die Materialbahnbreite zonenweise unabhängig einstellbaren Grundeinstelleinrichtung (18) ausgestattet ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerungseinrichtung in eine separate, dem Querprofil-Regelkreis zugeordnete Querprofil-Steuerungseinheit (20) und eine separate, dem Längsprofil-Regelkreis zugeordnete Längsprofil-Steuerungseinheit (26) unterteilt ist.

6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 2, mit

- einer Auftragseinrichtung zum Auftragen eines flüssigen oder pastösen Mediums,
- einer der Auftragseinrichtung zugeordneten, umlaufenden Gegenfläche, auf der eine laufende Materialbahn gestützt ist, oder einer der Auftragseinrichtung zugeordneten, umlaufenden Auftragsfläche, die einem Übertragungsspalt zugeordnet ist, durch den eine laufende Materialbahn hindurchgeführt ist,
- einer an der Auftragseinrichtung befindlichen Gesamtdosiereinrichtung für das aufzutragende Medium,

- einer der Auftragseinrichtung nachgeschalteten, einer umlaufenden Gegenfläche oder der umlaufenden Auftragsfläche zugeordneten Egalisierereinrichtung mit einer über die Materialbahnbreite zonenweise unabhängig einstellbaren Verstelleinrichtung, 5
 - einer Meßeinrichtung zur Erfassung des Längsprofils und des Querprofils des aufgetragenen Mediums, und 10
 - einer rechnergestützten, automatischen Steuerungseinrichtung, die mit der Meßeinrichtung, der Gesamtdosiereinrichtung und der Verstelleinrichtung der Egalisierereinrichtung Regelkreise bildet, 15
dadurch **gekennzeichnet**,
 - daß die Meßeinrichtung, die Steuerungseinrichtung und die Gesamtdosiereinrichtung einen unabhängigen Längsprofils-Regelkreis für das aufgetragene Medium bilden und 20
 - daß die Meßeinrichtung, die Steuerungseinrichtung und die Verstelleinrichtung der Egalisierereinrichtung einen unabhängigen Querprofil-Regelkreis für das aufgetragene Medium bilden. 25
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß, um beim Anfahren der Anlage eine zonenweise Grundeinstellung der Auftragseinrichtung vornehmen zu können, die Auftragseinrichtung mit einer über die Materialbahnbreite zonenweise unabhängig einstellbaren Grunddosiereinrichtung für das aufzutragende Medium ausgestattet ist. 30 35
8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerungseinrichtung in eine separate, dem Längsprofil-Regelkreis zugeordnete Längsprofil-Steuerungseinheit und eine separate, dem Querprofil-Regelkreis zugeordnete Querprofil-Steuerungseinheit unterteilt ist. 40 45

50

55

Fig. 1

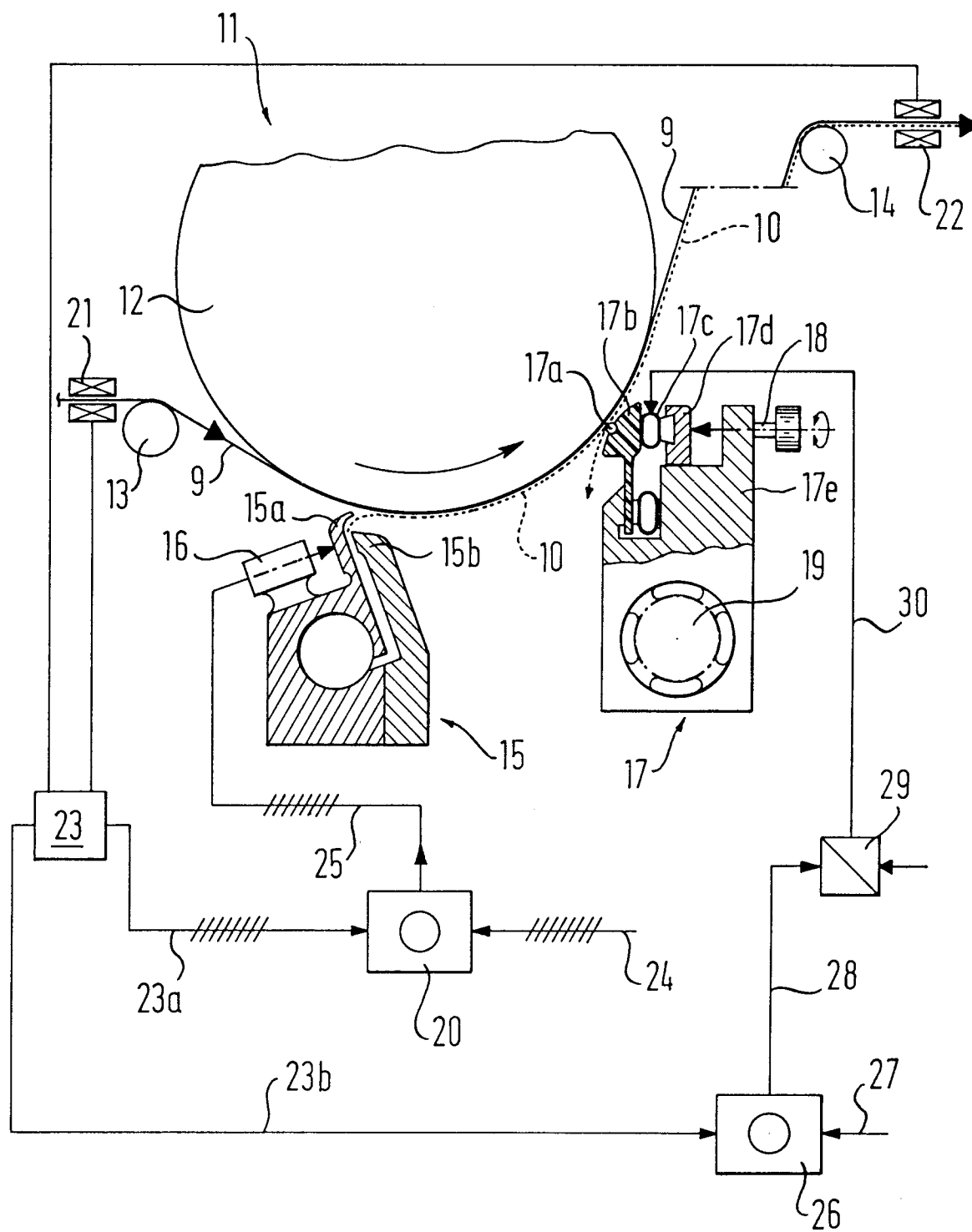


Fig. 2

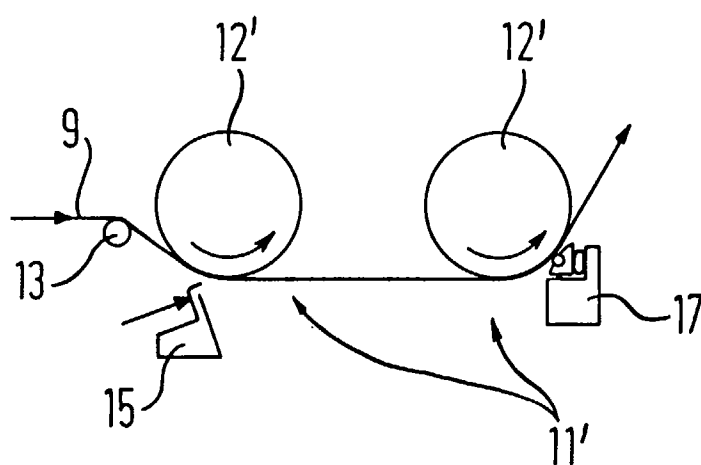
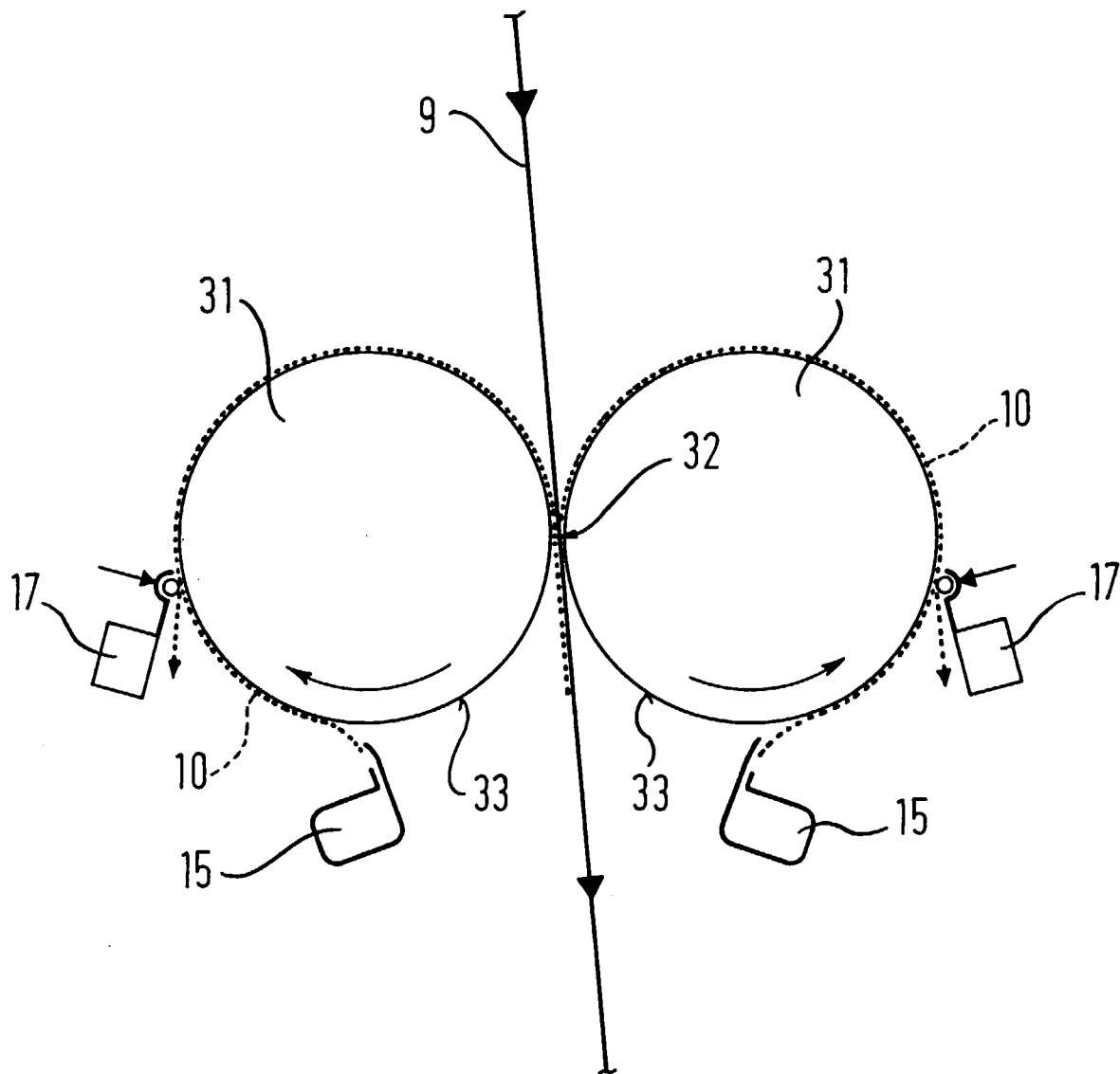


Fig. 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 11 1574

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
D,A	EP 0 701 022 A (VOITH SULZER PAPIERMASCH GMBH) 13.März 1996 & DE 196 05 183 A (VOITH SULZER PAPIERMASCH GMBH) 14.August 1997 * Ansprüche 12-14; Abbildungen 3,5,7 *	1-3,6	D21H23/78 //D21H23:56
A	DE 42 03 398 A (VALMET PAPER MACHINERY INC) 13.August 1992 * Spalte 9, Zeile 60 - Spalte 10, Zeile 7; Abbildung 6 *	1-3,6	
A	EP 0 403 749 A (VOITH GMBH J M) 27.Dezember 1990 Siehe das ganze Dokument		
A	EP 0 570 733 A (VOITH GMBH J M) 24.November 1993 Siehe das ganze Dokument		
A	US 5 338 361 A (ANDERSON LEONARD M ET AL) 16.August 1994 Siehe das ganze Dokument		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) D21H
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 5.November 1997	Prüfer Naeslund, P
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)