



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 985 972 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.03.2000 Patentblatt 2000/11

(51) Int. Cl.⁷: **G03D 3/13**

(21) Anmeldenummer: **98117186.1**

(22) Anmeldetag: **10.09.1998**

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

(71) Anmelder: **GRETAG IMAGING AG**
CH-8105 Regensdorf (CH)

(72) Erfinder:
• **Piontek, Siegfried**
42115 Wuppertal (DE)
• **Schulz-Lekies, Detlef**
40882 Ratingen (DE)

(74) Vertreter:
Schwabe - Sandmair - Marx
Stuntzstrasse 16
81677 München (DE)

(54) **Antriebseinrichtung für Fotomaterial**

(57) Die Erfindung betrifft eine Fotomaterial-Antriebseinrichtung zum Treiben von Fotomaterial entlang eines Transportpfades, insbesondere zum Treiben von Fotopapier durch eine Fotoentwicklungsmaschine, mit mindestens einem Antriebsrotor (100), dessen rotierende Oberfläche (110) durch Kontakt mit dem Fotomaterial Antriebskraft auf das Fotomaterial zum Transport überträgt, wobei am Ort des Kontakts die Umfangsgeschwindigkeit der rotierenden Oberfläche schneller ist als die Transportgeschwindigkeit des Fotomaterials.

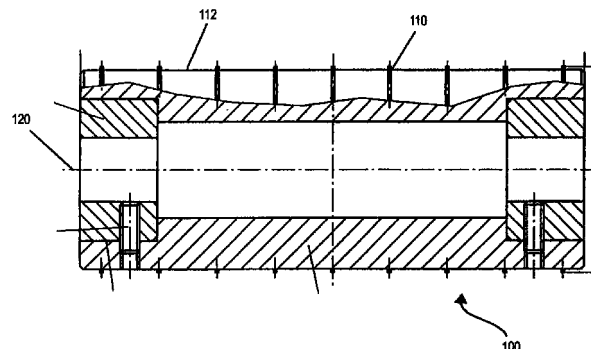


FIG. 1

EP 0 985 972 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Fotomaterial-Antriebseinrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, eine Fotomaterial-Transporteinrichtung mit der erfindungsgemäßen Antriebseinrichtung und eine Fotoentwicklungsmaschine mit der erfindungsgemäßen Fotomaterial-Transporteinrichtung.

[0002] Herkömmliche Antriebseinrichtungen für Fotomaterial greifen typischerweise in eine Lochung des Fotomaterials zum Antreiben oder stellen eine Kontaktverbindung zwischen einer Rolle und dem Fotomaterial her, die auf dem Prinzip der Haftreibung beruht, um so das Fotomaterial anzutreiben. Bei einem Lastwechsel, das heißt bei einer Verzögerung oder einer Voreilung des Fotopapiers relativ zu der Antriebseinrichtung wirken starke Kräfte auf das Fotomaterial, so daß dieses beschädigt werden kann oder sogar reißen kann.

[0003] Besonders starke Lastwechsel treten beim Transport von Fotomaterial durch Fotoentwicklungsmaschinen insbesondere im Naßbereich auf, auch bedingt durch den vergleichsweise langen Transportweg des Fotomaterials. In diesem Fall handelt es sich bei dem Fotomaterial um Fotopapier, allgemein betrifft die vorliegende Erfindung aber nicht nur den Transport von Fotopapier, sondern auch den Transport von anderen Fotomaterialien, wie z.B. Filme (Positiv- oder Negativfilme), z.B. zur Filmverarbeitung, -entwicklung oder zur Filmvorführung. Das transportierte Fotomaterial liegt insbesondere bandartig vor und wird hierin auch als Fotomaterialband bezeichnet.

[0004] Fotopapier wird in einer Fotoentwicklungsmaschine über eine Reihe von Rollen entlang eines Pfades geführt, der das Fotopapier durch einen Naßbereich und einen Trockner führt.

[0005] Sieht man als einzigen Antrieb am Auslaß der Fotoentwicklungsmaschine eine Fördereinrichtung, wie eine Zugeinrichtung oder eine Aufspuleinrichtung vor, die das Fotomaterial durch die Fotoentwicklungsmaschine zieht, so sind enorme Kräfte zum Fördern erforderlich, die dann ein Reißen des Fotomaterials provozieren. Aus diesem Grund werden die Rollen, über die das Fotomaterial durch die Fotoentwicklungsmaschine geführt wird, nicht nur als passive Mitläuferrollen ausgeführt, sondern als aktive Antriebsrollen. Aber auch zwischen den einzelnen Antriebsrollen treten beim Stand der Technik ein Voreilen und ein Verzögern des Fotopapiers relativ zu den Antriebsrollen auf, was ein Reißen des Fotomaterials oder ein Beschädigen des Fotomaterials zur Folge haben kann.

[0006] Aus den oben genannten Gründen wurden im Stand der Technik sog. "Demand"-Antriebe bzw. Antriebsrollen vorgesehen, die dann antreiben, wenn das Fotomaterial zu langsam ist, und verzögern, wenn es zu schnell ist, um so den Geschwindigkeitsschwankungen beim Transport des Fotopapiers entgegenzuwirken. Ein Demand-Antrieb wird üblicherweise durch einen einfedernden Rollenkörper realisiert, der aus

einem inneren und einem äußeren Rollenkörper besteht, zwischen dem ein Federelement vorgesehen ist. Dieses Federelement stellt einen Kontakt zwischen dem inneren und äußeren Rollenkörper her und übt eine Federkraft zwischen den beiden Körpern aus, wenn sie relativ zueinander verdreht werden, was bei einer Verzögerung oder einem Voreilen des Fotopapiers der Fall ist, das in Haftkontakt mit dem äußeren Rollenkörper ist.

[0007] Die einfedernden Doppelrollenkörper werden über eine Welle angetrieben, die mit einem sog. Leaderband in einer festen Antriebsverbindung steht. Dieses Leaderband dient dem Einfädeln des Fotopapierbandes in die Fotoentwicklungsmaschine und gibt die Transportgeschwindigkeit des Fotomaterials bzw. Fotomaterialbandes vor. Durch die feste Antriebsverbindung des einfedernden Doppelrollenkörpers mit dem Leaderband und dem Haftreibungskontakt zwischen dem äußeren Rollenkörper und dem Fotomaterialband wird das Fotomaterialband, abgesehen von Geschwindigkeitsschwankungen, mit der vorgegebenen Transportgeschwindigkeit gefördert.

[0008] Verzögert das Fotomaterialband gegenüber dem äußeren Rollenkörper, so wird das Federelement aus seiner Ruhestellung gebracht (gedehnt oder gestaucht) und eine verstärkte Antriebskraft wirkt auf das Fotomaterialband, bis dieses wieder die vorgegebene Transportgeschwindigkeit erreicht hat. Eilt das Fotomaterialband der Transportgeschwindigkeit voraus, so verzögert der äußere Rollenkörper über die Wirkung des Federelements das Fotomaterialband.

[0009] Da die oben beschriebenen Lastwechsel sehr häufig auftreten, in etwa im Sekundenabstand, wirken ständig schubweise Kräfte auf den einfedernden Doppelrollenkörper bzw. den „Demand“-Antrieb. Dies führt zu einem hohen Verschleiß und erfordert ein häufiges Auswechseln des Doppelrollenkörpers. Nachteilig beim Auswechseln ist insbesondere auch, daß sich aufgrund der Ermüdung des Federelements die Ausgleichswirkung gegenüber den schubweisen Kräften des ersetzten Rollenkörpers von der des neuen Rollenkörpers unterscheidet, so daß eine neue Einstellung des gesamten Fotomaterialtransportverlaufs erforderlich ist, z.B. Aktivieren oder Deaktivieren weiterer „Demand“-Antriebe. Auch ist die dann erforderliche Einstellung der Fotoentwicklungsmaschine, bis ein optimaler Lauf der Maschine gewährleistet ist, sehr zeitaufwendig und erfordert viel Erfahrung, da sich unerwünschte Resonanzen zwischen den einzelnen „Demand“-Antrieben aufbauen können.

[0010] Aufgabe der Erfindung ist es, eine neue Antriebseinrichtung zu schaffen, die verschleißfrei arbeitet, der Entstehung von Geschwindigkeitsschwankungen entgegenwirkt und das transportierte Fotomaterial schont. Weiter soll eine entsprechende Fotomaterial-Transporteinrichtung und eine Fotoentwicklungsmaschine mit einer derartigen Antriebseinrichtung geschaffen werden.

[0011] Die Aufgabe wird durch die Gegenstände der Ansprüche 1, 8 und 11 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen gehen aus den Unteransprüchen hervor.

[0012] Die erfindungsgemäße Antriebseinrichtung dient dem Transport von Fotomaterial, also insbesondere Fotopapier oder Filmen entlang eines Transportpfades, der sich insbesondere in einer Fotoentwicklungs-
maschine befinden kann. Ein Transportpfad kann z.B. mehrere Antriebsrollen, Mitläuferrollen und/oder Füh-
rungen für Fotomaterial umfassen. Der Transportpfad kann z.B. durch Naß- und/oder Trockenbereiche einer
Fotoentwicklungsmaschine führen. Zum Antreiben des Fotomaterials weist die Antriebseinrichtung einen rotati-
onssymmetrischen Körper auf, der um seine Achse rotiert und im folgenden Antriebsrotor genannt wird. Die
rotierende Oberfläche (auch "Antriebsoberfläche" oder "Kontaktfläche" genannt) kontaktiert das Fotomaterial,
um durch den Kontakt eine Antriebskraft auf das Foto-
material zu übertragen und die Transportgeschwindig-
keit des Fotomaterials aufrechtzuerhalten bzw. konstant zu halten.

[0013] Erfindungsgemäß erfolgt der Kontakt derartig, daß die Relativgeschwindigkeit zwischen dem Fotoma-
terial und der Oberfläche des Antriebsrotors ungleich Null ist. Der Kontakt zwischen dem Fotomaterial und
dem Antriebsrotor kann z.B. magnetischer, elektrostatischer oder mechanischer Natur sein. Wird die Antriebs-
einrichtung in einer Fotoentwicklungsmaschine verwendet, ist der Kontakt vorzugsweise mechanischer
Natur. Falls der Kontakt mechanischer Natur ist, wirken somit Gleitreibungskräfte zwischen der Oberfläche des
Antriebsrotors und dem Fotomaterial, die Antriebskraft von dem Rotor auf das Fotomaterial übertragen. Auf-
grund der höheren Geschwindigkeit der Oberfläche des Antriebsrotors gegenüber der Transportgeschwindigkeit
des Fotomaterials wirken somit keine Haftreibungskräfte.

[0014] Vorzugsweise wird die Umfangsgeschwindigkeit der rotierenden Oberfläche des Antriebsrotors stän-
dig oder zumindest überwiegend ständig oberhalb der Transportgeschwindigkeit des Fotomaterials gehalten,
um einen haftenden Kontakt zwischen dem Fotomaterial und der rotierenden Oberfläche zu verhindern.

[0015] Die Anmelderin hat in Versuchen festgestellt, daß eine etwas größere Geschwindigkeit der rotieren-
den Oberfläche genügt (z.B. um 1 % schneller), die Antriebseinrichtung arbeitet aber auch, wenn die
Geschwindigkeit sehr viel größer ist. Vorteilhaft wird somit eine Umfangsgeschwindigkeit für die Antriebsro-
toren vorgegeben, die über den praktisch genutzten Transportgeschwindigkeiten liegt, so daß bei Änderung
der Transportgeschwindigkeit innerhalb der praktisch genutzten Spanne keine Anpassung der Umfangsge-
schwindigkeit der Antriebsrotoren erforderlich ist. Wird die Umfangsgeschwindigkeit des Antriebsrotors bzw.
der Antriebsrotoren an die Transportgeschwindigkeit angeglichen, so daß ein Haften des Papiers auf der
Rolle, z.B. durch Haftreibungskräfte provoziert wird, so

kann ein Reißen des Fotomaterials auftreten.

[0016] Im Gegensatz zum Stand der Technik (einfedernde Doppelrollenkörper) können, falls erwünscht,
die einzelnen Antriebsrotoren durch eigene separate Antriebe angetrieben werden, so daß die Umfangsge-
schwindigkeit jeweils über der Transportgeschwindigkeit liegt. Sind mehrere Antriebsrotoren vorgesehen, so
sollen alle nur schneller laufen als die Transportgeschwindigkeit, aber die Geschwindigkeit sämtlicher
Antriebsrotoren muß nicht untereinander gleich sein. Dadurch ist eine aufwendige Mechanik entbehrlich, die
alle Antriebsrotoren miteinander koppelt, um eine gleiche Antriebsgeschwindigkeit zu gewährleisten. Im
Gegensatz hierzu wurden sämtliche Doppelrollenkörper im Stand der Technik durch das Leaderband gekop-
pelt, um so eine gleiche Rotationsgeschwindigkeit zu sichern. Dies kann bei der erfindungsgemäßen Vorrich-
tung ebenfalls der Fall sein, im Gegensatz zum Stand der Technik ist dies aber nicht unbedingt erforderlich.

[0017] In der Praxis hat sich gezeigt, daß ein erheblich ruhigerer Lauf des Fotomaterials entlang des Transport-
pfades erfolgt und viel geringere Geschwindigkeitschwankungen auftreten als beim Stand der Technik.
Deshalb und aufgrund des völlig neuen Antriebsprinzips sind erfindungsgemäß Doppelrollenkörper mit
Federelement entbehrlich. Vorteilhaft wird somit erfindungsgemäß die Umfangsgeschwindigkeit der rotieren-
den Oberfläche zumindest im wesentlichen konstant gehalten, und zwar selbst wenn Schwankungen bei der
Transportgeschwindigkeit des Fotomaterialbandes auftreten sollten. Eine Ausgleichswirkung durch schwan-
kende Umfangsgeschwindigkeit wie bei den Doppelrollenkörpern ist erfindungsgemäß nicht erforderlich.
Dies vereinfacht den Aufbau des Antriebsrotors, insbesondere kann er im wesentlichen starr und/oder aus
Vollmaterial ausgebildet werden und kann somit eine erheblich höhere Lebensdauer erreichen als die Dop-
pelrollenkörper.

[0018] Im Stand der Technik wurden den Antriebsrollen eine ballige Form verliehen bzw. wurden sie mit
einer mittig platzierten rotationssymmetrischen Ausbuchtung versehen, um dadurch eine Zentrierung des
Materials zu erreichen. Erfindungsgemäß ist eine derartige ballige Form nicht erforderlich. Die Antriebsoberflä-
che, die in Kontakt mit dem Fotomaterial ist, kann von verschiedener Gestalt sein, z.B. ballig oder nach außen
konisch verdickend oder verjüngend, vorzugsweise ist sie aber zylindrisch. Die Anmelderin hat festgestellt, daß
sich bei der erfindungsgemäßen zylindrischen Ausgestaltung Zentrierkräfte bilden, die das Fotomaterialband
an einer vorgegebenen Stelle halten. Um diese Zentrierung zu gewährleisten, ist die zylindrische Antriebs-
oberfläche bevorzugt breiter als das Fotomaterialband, so daß auch bei einer Schrägstellung oder Versatz des
Fotomaterialbandes gegenüber dem Antriebsrotor, z.B. bei einer Störung des Fotomateriallaufs, auch ein Kon-
takt zwischen dem Fotomaterialband und dem Antriebsrotor gegeben ist, bis sich schließlich durch den Kontakt

und den sich dabei ausbildenden Kräften das Fotomaterialband wieder in die Ausgangsstellung zurückbewegt.

[0019] Um die Gefahr eines Haftkontaktes zu vermindern bzw. um den Anteil eines Haftkontaktes gegenüber dem gleitenden bzw. schlupfenden Kontakt möglichst klein zu halten, wird die Antriebskontaktfläche vorzugsweise möglichst klein gestaltet. Möglichst klein heißt deutlich kleiner als die potentielle Auflagefläche, mit der ein Fotomaterialband beim Transport auf dem Antriebsrotor aufliegen kann, vorzugsweise kleiner als 50% der potentiellen Auflagefläche und besonders vorzugsweise kleiner als 10%.

[0020] Um die Antriebskontaktfläche zu verkleinern, werden Kontaktbereiche mittels Erhebungen oder Ausnehmungen auf der Oberfläche des Antriebsrotors vorgesehen, so daß nur die Erhebungen die Kontaktfläche bilden bzw. kein Antriebskontakt bei den Ausnehmungen stattfindet. Die Ausnehmungen können z.B. kreisrund oder rechteckig sein und ein löchriges Muster bilden, grundsätzlich ist aber jede beliebige Gestaltung möglich. Insbesondere können die Erhebungen in vorgegebenen Abständen angeordnet sein.

[0021] Vorzugsweise werden die Kontaktbereiche ringförmig bzw. stegförmig gestaltet, wobei besonders vorzugsweise die Stege rotationssymmetrisch um die Achse des Antriebsrotors verlaufen. Dabei können die Kontaktbereiche, wie z.B. die Stege in vorbestimmten Abständen vorgesehen sein. Auch müssen die Stege nicht notwendigerweise einen ganzen Außenumfang durchgängig vorgesehen sein, laufen aber bevorzugt durchgängig. Schließlich können die Kontaktbereiche auch so angeordnet werden, daß sie das Fotomaterialband nur an bestimmten Stellen berührt, z.B. nur im Randbereich, bzw. so ausgebildet sein, daß die Kontaktbereiche bestimmte Bereiche auf dem Fotomaterial nicht berühren, z.B. den Bildbereich. Bei einem Filmtransport können die Kontaktbereiche z.B. nur außerhalb des Filmbildes, also z.B. im Bereich der Lochung, vorgesehen werden, um das Filmbild zu schonen.

[0022] Die Kontaktbereiche sind vorzugsweise glatt gestaltet, um eine Haftung bzw. Haftreibung möglichst zu verhindern. In Versuchen mit Fotopapier hat sich herausgestellt, daß ein Material bevorzugt wird, das glatter als Gummi ist bzw. einen Reibungskoeffizienten bereitstellt, wie Polypropylen oder PVC.

[0023] Neben den oben genannten Antriebsrotoren weist die erfindungsgemäße Antriebseinrichtung vorzugsweise auch Führungsrollen auf, die sich mit dem transportierten Fotomaterial mitdrehen und vorzugsweise keinen eigenen Antrieb aufweisen. Die Führungsrollen weisen eine Kontaktfläche auf, die einen Haftkontakt bzw. einen Haftreibungskontakt mit dem Fotopapier herstellt. Die Breite der Kontaktfläche ist vorzugsweise schmaler als das Fotomaterialband. Ein bevorzugter Breitenbereich liegt bei einem zu transportierenden Fotopapierband mit einer Breite von größer als 87 mm bei 30mm bis 80 mm. Die Anmelderin hat

herausgefunden, daß auf diese Art und Weise eine Führung des Fotomaterialbandes erreicht wird, das heißt das Fotomaterialband stellt sich beim Transport so ein, daß es beidseitig über die Kontaktfläche hinaussteht. Vorzugsweise sind die Führungsrollen zylindrisch gestaltet, sie können aber auch z.B. von balliger, am Rande zu konisch zulaufender oder konisch aufweitender Gestalt sein.

[0024] Selbstverständlich kann die Antriebseinrichtung elektronische Steuereinrichtungen aufweisen, um die Rotationsgeschwindigkeit der Antriebsrotoren zu steuern, zu regeln und/oder (mit Sensoren) zu überwachen. Auch kann die Transportgeschwindigkeit mit einer Steuereinrichtung gesteuert, geregelt und/oder (mit Sensoren) überwacht werden. Die Steuereinrichtung kann auch die Transportgeschwindigkeit mit der Umfangsgeschwindigkeit der Kontaktfläche der Antriebsrotoren vergleichen und so dafür sorgen, daß die einzelnen Antriebsrotoren schneller als die Transportgeschwindigkeit laufen.

[0025] Erfindungsgemäß wird die erfindungsgemäße Antriebseinrichtung vorteilhaft bei einer Fotomaterial-Transporteinrichtung verwendet. Diese Transporteinrichtung weist eine Fördereinrichtung auf, die die Transportgeschwindigkeit für das Fotopapier vorgibt. Dazu wird bevorzugt das Fotopapier mit der Transportgeschwindigkeit der Antriebseinrichtung zugeführt und/oder aus dieser herausgeführt. Bei dieser Fotomaterial-Transporteinrichtung wird Fotomaterial insbesondere von einer Fotomaterialquelle abgegeben und dann von der Antriebseinrichtung transportiert und schließlich das transportierte Fotomaterial durch eine Fotomaterialsenke aufgenommen. Das Fotomaterial wird vorteilhaft durch eine Fotomaterialabgabereinrichtung oder eine Fotomaterialeinfädleinrichtung, die als Fördereinrichtung dienen, mit der vorgegebenen Transportgeschwindigkeit der Antriebseinrichtung zugeführt und/oder am Auslaß des Transportpfades wird das Fotomaterial mit der vorgegebenen Transportgeschwindigkeit durch eine Auslaßtransporteinrichtung (z.B. Pacer), die als Fördereinrichtung dient, weitertransportiert bzw. herausgezogen, um es zu einer Fotomaterialsenke zu befördern. Eine Fotomaterialquelle kann z.B. eine Fotomaterialspule oder auch einen Auslaß eines weiteren Fotomaterialtransportpfades sein. Eine Fotomaterialsenke kann ebenfalls eine Spule sein, die Fotomaterial aufspult oder z.B. ein sich anschließender weiterer Fotomaterialtransportpfad.

[0026] Die Fördereinrichtung gibt die Transportgeschwindigkeit vor, gegenüber der die Umfangsgeschwindigkeit der Antriebsrotoren erfindungsgemäß erhöht ist.

[0027] Die Fotomaterialabgabereinrichtung bringt mit einer vorgegebenen Transportgeschwindigkeit das Fotomaterial in Kontakt mit einem ersten Antriebsrotor der Antriebseinrichtung, so daß das Fotomaterial dann durch Führungen, weitere Antriebsrotoren oder Führungsrollen entlang des Transportpfades mit der vorge-

gebenen Transportgeschwindigkeit gefördert wird. Bei einer Einfädeleinrichtung wird das Fotomaterial entlang eines anfänglichen Transportpfadabschnittes oder des gesamten Transportpfades durch die Einfädeleinrichtung mit der vorgegebenen Transportgeschwindigkeit gezogen, wobei natürlich die Umfangsgeschwindigkeit der Antriebsrotoren höher liegt.

[0028] Im Stand der Technik wird zum Einfädeln ein sog. Leaderbandpfad verwendet. Hierbei handelt es sich um ein Band, das entlang des Transportpfades läuft. Zum Einfädeln wird das Vorderende des Fotomaterialbandes mit dem Leaderband verklammert, so daß das Leaderband das Fotomaterialband durch den Transportpfad hindurch zieht und führt. Dieses Ziehen wird erfindungsgemäß durch die Antriebsrotoren unterstützt, um ein Reißen des Fotomaterialbandes zu verhindern. Erfindungsgemäß ist insbesondere der Leaderbandantrieb von dem Antrieb für die Antriebsrotoren entkoppelt, um die gewünschte unterschiedliche Geschwindigkeit zu gewährleisten. Erfindungsgemäß kann insbesondere im Gegensatz zum Stand der Technik auf einen weiteren Umlauf des Leaderbandpfades nach dem Einfädeln verzichtet werden. Der Umlauf des Leaderbandes kann somit gestoppt und abgeschaltet werden. Auch kann erfindungsgemäß das Leaderband kürzer gestaltet werden. So genügt es, daß das Leaderband einen Kontakt mit dem ersten Antriebsrotor (hierin auch Antriebsrolle genannt) oder einigen der ersten herstellt, und dann bereits wieder zurückläuft. Durch die Antriebsrotoren und Führungen wird dann das Fotomaterialband weiter, insbesondere zu weiteren Antriebsrotoren gefördert. Auch kann eine völlig anders gestaltete Einfädelvorrichtung vorgesehen werden, die z.B. durch Luftströmungen, Unter- und/oder Überdruck das Vorderende des Fotomaterialbandes zu dem Transportfad und in Kontakt mit dem ersten Antriebsrotor bzw. mit den ersten Antriebsrotoren führt (z.B. durch Blasen und/oder Ansaugen).

[0029] Als Auslaßtransporteinrichtung wird üblicherweise ein sog. Pacer vorgesehen, der einer Aufwickelpule vorgeschaltet ist und das Fotomaterialband mit der vorgegebenen Transportgeschwindigkeit entlang des Transportpfades zieht. Nach dem Einfädeln wird das Fotomaterialband vorteilhaft der Auslaßtransporteinrichtung bzw. dem Pacer zum Weitertransport übergeben.

[0030] Erfindungsgemäß kann die Transportgeschwindigkeit der Fördereinrichtung z.B. einfach durch Ändern der Fotomaterialabgabegeschwindigkeit bzw. Einfädelgeschwindigkeit oder der Transportgeschwindigkeit der Auslaßtransporteinrichtung geändert werden, dabei ist jedoch darauf zu achten, daß die Umfangsgeschwindigkeit der Antriebsrotoren höher bleibt als die Transportgeschwindigkeit.

[0031] Erfindungsgemäß wird die Fotomaterial-Transporteinrichtung vorzugsweise in einer Fotoentwicklungsmaschine eingesetzt, die Fotopapier entwickelt. Dabei werden vorzugsweise die Führungsrollen mit der

Vorderseite bzw. Bildseite des Fotopapiers in Kontakt gebracht, wohingegen die Antriebsrotoren mit der Rückseite des Fotopapiers in Kontakt gebracht werden, um so die Bildseite des Fotopapiers möglichst zu schonen. Alternativ oder zusätzlich können jedoch, wie bereits oben angemerkt wurde, die Kontaktbereiche auf den Antriebsrotoren so gewählt werden, daß sie zwar die Vorderseite des Fotopapiers berühren, aber nicht den Bildbereich.

[0032] Die erfindungsgemäße Antriebseinrichtung weist eine große Lebensdauer auf und ist im Gegensatz zum Stand der Technik wenig stör anfällig. Vorzugsweise wird deshalb die Antriebseinrichtung im Gegensatz zum Stand der Technik in der gesamten Fotoentwicklungsmaschine und nicht nur im Naßbereich eingesetzt. Dadurch kann über die gesamte Papierentwicklungsmaschine ein das Fotomaterial wenig belastender Transport vor genommen werden.

[0033] Weitere Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung werden bei der folgenden Beschreibung von Ausführungsformen im Zusammenhang mit den beigefügten Zeichnungen offenbart. Verschiedene Merkmale unterschiedlicher Ausführungsformen können miteinander kombiniert werden.

Fig. 1 zeigt einen Antriebsrotor.

Fig. 2 zeigt eine Naßentwicklungsmaschine.

Fig. 3 zeigt eine Antriebseinrichtung gemäß dem Stand der Technik, wie sie im Naßteil einer Fotoentwicklungsmaschine angeordnet ist.

Fig. 4 zeigt eine Welle mit mehreren, nebeneinander angeordneten Antriebsrotoren gemäß der Fig. 1 sowie dazwischenliegenden Leaderbandrollen.

Fig. 5 zeigt einen Querschnitt durch eine Führungsrolle.

Fig. 6 zeigt einen Querschnitt durch eine andere Ausführungsform einer Führungsrolle.

Fig. 7 zeigt mehrere Führungsrollen auf einer Achse.

[0034] Fig. 1 zeigt einen erfindungsgemäßen Antriebsrotor 100 mit insgesamt neun ringförmig umlaufenden Stegen 110, die die Kontaktfläche mit einem zu transportierenden Fotomaterialband bilden. Die ringförmigen Stege werden bevorzugt aus einem Rohrstab erzeugt, indem die Ausnehmungen zwischen den Stegen herausgedreht werden. Die strichpunktirt ange deutete Antriebswelle 120 treibt den Antriebsrotor 100 derartig, daß die Umfangsgeschwindigkeit der Kontaktflächen 110 größer ist als die Transportgeschwindigkeit des transportierten Fotomaterials.

[0035] Die in Fig. 1 gezeigten Stege 110 weisen bevorzugt eine Breite im Millimeterbereich auf und stehen im Millimeterbereich von der sonstigen Oberfläche 112 des Antriebsrotors vor, bevorzugt sind sie etwa 1 mm breit und stehen 1 mm vor. Die Breite des Antriebsrotors liegt vorzugsweise über der Breite des Fotomate-

rialbandes und liegt z.B. bei über 15 cm, z.B. 16 cm.

[0036] Fig. 2 zeigt eine Naßentwicklungsmaschine 200 mit einem Einlauf 210, einem Elevator 220, einem Naßteil 230, einem Schlußabstreifer und einem Bandausgleich 240, einem Einlaufmodul mit Kompressor 250, einem Strahlermodul 260, einem Trocknermodul 270 und einem Auslaufmodul 280. Ein mit einer durchgehenden Linie gezeichnetes Leaderband 300 läuft endlos über kreisförmig gezeichnete Rollen. Fotopapier 400 wird von einer Abwickelspule 410 abgewickelt und läuft dann parallel zum Leaderband 300 bis es an einen mit 14 bezeichneten Auslaß den gemeinsamen Pfad verläßt und von einer Aufwickelspule 420 aufgewickelt wird. Zwischen der Aufwickelspule 420 und dem Auslaß 14 befindet sich ein sog. Pacer (nicht gezeigt), der das Fotopapier mit der Transportgeschwindigkeit aus der Entwicklungsmaschine herauszieht.

[0037] Die erfindungsgemäße Antriebseinrichtung umfaßt die durch Kreise dargestellten Antriebsrotoren und Führungsrollen zwischen dem Einlaßbereich 205 und dem Auslaßbereich 14. Dabei befinden sich die Antriebsrollen unterhalb des Papierbandes und die Führungsrollen oberhalb davon. Auf diese Art und Weise wird gewährleistet, daß die Antriebsrotoren bzw. Antriebsrollen die Rückseite des Papierbandes berühren und die Führungsrollen die Vorderseite. Antriebsrotoren sind z.B. mit den Bezugszeichen 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12 und 14 bezeichnet. Führungsrollen sind z.B. mit den Bezugszeichen 5, 7, 11 und 13 bezeichnet. In den Figuren 5 bis 7 sind Führungsrollen detaillierter beschrieben und haben das Bezugszeichen 600. Vor der Antriebsrolle 205 und nach der Antriebsrolle 14 ist das Fotopapier als durchgehende dicke Linie gezeichnet. In dem Bereich, in dem es parallel zum Leaderband läuft, wurde aus Übersichtlichkeitsgründen darauf verzichtet.

[0038] Im Bereich vor der Antriebsrolle 205 wird das Leaderband zum Einfädeln des Papierbandes mit einer Klammer mit dem Vorderende des Papierbandes verbunden. Im Auslaßbereich nach der Antriebsrolle 14 und zwischen der Spule 420 wird die Papierklammer entfernt, sobald das Papierband von einem nicht dargestellten Pacer ergriffen wurde.

[0039] Fig. 3 zeigt eine Antriebseinrichtung nach dem Stand der Technik, wie sie im Naßteil einer Fotoentwicklungsmaschine angeordnet ist. Im Stand der Technik vorgesehene einfedernde Doppelkörperrollen sind mit 1000 bezeichnet und mit der Antriebswelle 1120 verbunden, die eine Bandrolle 1200 treibt, die wiederum das Leaderband 300 antreibt. Der innere Rollenkörper des Doppelrollenkörpers 1000 ist mit der Welle 1120 verstiftet. Die Doppelkörperrolle 1000 bewegt sich somit mit derselben Umfangsgeschwindigkeit, wie die Leaderbandrolle 1200. 1150 deutet einen Antriebsmotor für die Welle 1120 an. Mit 1500 ist die Behälterwand des Flüssigkeitstanks im Naßteil bezeichnet. 1520 deutet den Flüssigkeitspegel an. Am unteren Ende befinden sich weitere Rollen 1600, die ebenfalls mit einer Welle 1620 verstiftet sein können oder als Mitläuferrollen ausgebil-

det sind. Über die rechte Rolle 1600 läuft ein Fotopapier 400, dessen Vorderende über eine Papierklammer 420 mit dem Leaderband 300 verbunden ist. Alle Antriebsrollen werden synchron und mittels des Leaderbandes angetrieben. Ein Fotopapierband wird links und rechts des Leaderbandpfades über die Rollen 1600 und 1000 geführt. Die Rollen 1000 weisen die Ausbuchtungen 1050 auf, die der Zentrierung des Fotopapierbandes dienen.

[0040] Fig. 4 zeigt eine Welle 120 mit mehreren, nebeneinander angeordneten Antriebsrollen 100, die von der Welle 120 angetrieben werden, sowie von der Welle nicht angetriebene Leaderbandrollen 1200.

[0041] Die Leaderbandrollen 1200 sind über ein Gleitlager mit der Antriebswelle 120 verbunden, das heißt sie drehen sich unabhängig von der Antriebswelle 120. Die Antriebswelle 120 treibt die Antriebsrotoren 100 mit einer Geschwindigkeit, so daß die Umfangsgeschwindigkeit der Antriebsrollen 100 insbesondere beim Einfädeln größer ist als die Umfangsgeschwindigkeit der Leaderbandrolle 1200. Im Gegensatz zum Stand der Technik kann nach dem Einfädeln das Umlaufen des Leaderbandes gestoppt werden, da das Leaderband zum Antreiben der Antriebsrotoren 100 im Gegensatz zum Stand der Technik nicht erforderlich ist. Lager für die Antriebswelle sind mit 122 bezeichnet und der Antrieb greift bei 124 an.

[0042] Es ist jeweils eine Antriebsrolle 100 links und rechts einer Leaderbandrolle 1200 angeordnet, so daß mittels eines Leaderbandes jeweils zwei Fotopapierbänder eingefädelt werden können.

[0043] Fig. 5 zeigt die Ausbildung einer Führungsrolle 600 im Querschnitt. Eine Kontaktfläche 610 steht von der sonstigen Oberfläche 612 um einen Abstand d vor, und zwar vorzugsweise im Millimeterbereich, z.B. um 1 mm. Die enggestrichelte Kontaktfläche 610 weist eine raue Oberfläche auf, die einen Haftreibungskontakt mit dem Fotopapier eingeht. Sie ist bevorzugt schmaler als das Fotopapierband und liegt vorzugsweise im Bereich zwischen 30 und 80 mm. Die Führungsrolle 600 erfährt keinen eigenen Antrieb, sondern läuft frei um eine Achse 620 mit dem Fotopapier mit.

[0044] Fig. 6 zeigt eine weitere Ausführungsform einer Führungsrolle, bei der jedoch die Kontaktfläche 610 schmaler gestaltet ist als bei der Ausführungsform gemäß Fig. 5.

[0045] Fig. 7 zeigt eine Anordnung von Führungsrollen 600 auf einer Achse 620. Auf der Achse 620 sitzen weitere Leaderbandrollen 1200, die sich mit dem Leaderband mitdrehen. Links und rechts einer Leaderbandrolle ist jeweils eine Führungsrolle 600 gezeigt, die sich mit dem Papierband um die Achse 620 dreht.

Patentansprüche

1. Fotomaterial-Antriebseinrichtung zum Treiben von Fotomaterial entlang eines Transportpfades, insbesondere zum Treiben von Fotopapier durch eine

Fotoentwicklungsmaschine (200),

mit mindestens einem Antriebsrotor (100), dessen rotierende Oberfläche durch Kontakt mit dem Fotomaterial (400) Antriebskraft auf das Fotomaterial zum Transport überträgt, dadurch **gekennzeichnet**, daß am Ort des Kontakts die Umfangsgeschwindigkeit der rotierenden Oberfläche schneller ist als die Transportgeschwindigkeit des Fotomaterials. 10

2. Antriebseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Umfangsgeschwindigkeit des mindestens einen Antriebsrotors (100) bei Änderungen oder Schwankungen der Transportgeschwindigkeit des Fotomaterials zumindest in etwa konstant bleibt. 15
3. Antriebseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß die rotierende Antriebsoberfläche (110) des mindestens einen Antriebsrotors (100) zylindrisch und insbesondere breiter als das zu transportierende Fotomaterial ist. 20
4. Antriebseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß die rotierende Antriebsoberfläche des mindestens einen Antriebsrotors (100) Ausnehmungen aufweist, die nicht in Antriebskontakt mit einem zu transportierenden Fotomaterial sind, und/oder eine Anzahl beabstandeter Kontaktbereiche (110) aufweist, die in Antriebskontakt mit einem zu transportierenden Fotomaterial sind. 25
5. Antriebseinrichtung nach Anspruch 4, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Kontaktbereiche als voneinander beabstandete Stege oder Ringe (110) ausgebildet sind, die insbesondere rotationssymmetrisch um die Achse des Antriebsrotors verlaufen. 30
6. Antriebseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß die rotierende Oberfläche für das anzutreibende Fotomaterial glatt ausgebildet ist, insbesondere zu einem Reibungskoeffizienten führt, der kleiner ist als bei Verwendung von Gummi, und insbesondere aus Polypropylen oder PVC ausgebildet ist. 35
7. Antriebseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß mindestens eine Führungsrolle (600) vorgesehen ist, die als Mitläuferrolle ausgebildet ist, die in Kontakt mit einem zu transportierenden Fotomaterial mitläuft, wobei die Breite der Kontaktfläche schmaler ist als die Breite des Fotomaterialbandes, wobei die Kontaktfläche insbesondere zylindrisch und insbesondere rau ist. 40

8. Fotomaterial-Transporteinrichtung zum Transportieren von Fotomaterial

mit einer Antriebseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einer Fördereinrichtung, die der Antriebseinrichtung Fotomaterial zum Antreiben zuführt und/oder von dieser angetriebenes Fotomaterial abführt, wobei die Zufuhr und/oder Abfuhr von Fotomaterial mit der Transportgeschwindigkeit erfolgt, die größer ist, als die Umfangsgeschwindigkeit des mindestens einen Antriebsrotors.

9. Fotomaterial-Transporteinrichtung nach Anspruch 8, dadurch **gekennzeichnet**, daß

die Fördereinrichtung eine Einfädeleinrichtung umfaßt, die Fotomaterial in den Transportpfad der Antriebseinrichtung mit der Transportgeschwindigkeit einfädelt.

10. Fotomaterial-Transporteinrichtung nach Anspruch 9, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Einfädeleinrichtung als Leaderbandpfad (300) ausgebildet ist, wobei der mindestens eine Antriebsrotor getrennt oder entkoppelt von dem Leaderbandantrieb angetrieben wird. 25

11. Fotoentwicklungsmaschine zum Entwickeln von Fotopapier, dadurch **gekennzeichnet**, daß sie eine Fotomaterial-Transporteinrichtung nach Anspruch 8 bis 10 aufweist, die das Fotopapier durch die Fotoentwicklungsmaschine transportiert. 30

12. Fotoentwicklungsmaschine nach Anspruch 11, dadurch **gekennzeichnet**, daß zumindest die Mehrzahl der Antriebsrotoren (100) mit ihrer Kontaktoberfläche (110) die Rückseite und nicht die Vorderseite des Fotopapiers zum Antrieb berühren und/oder zumindest die überwiegende Anzahl der Führungsrollen (600) mit ihrer Kontaktfläche (610) die Vorderseite des Fotopapiers berühren. 40

13. Fotoentwicklungsmaschine nach Anspruch 11 oder 12, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Antriebsmotoren auch außerhalb eines Naßteils (230) und insbesondere durchgehend vom Einlaß zum Auslaß in der Entwicklungsmaschine vorgesehen sind. 45

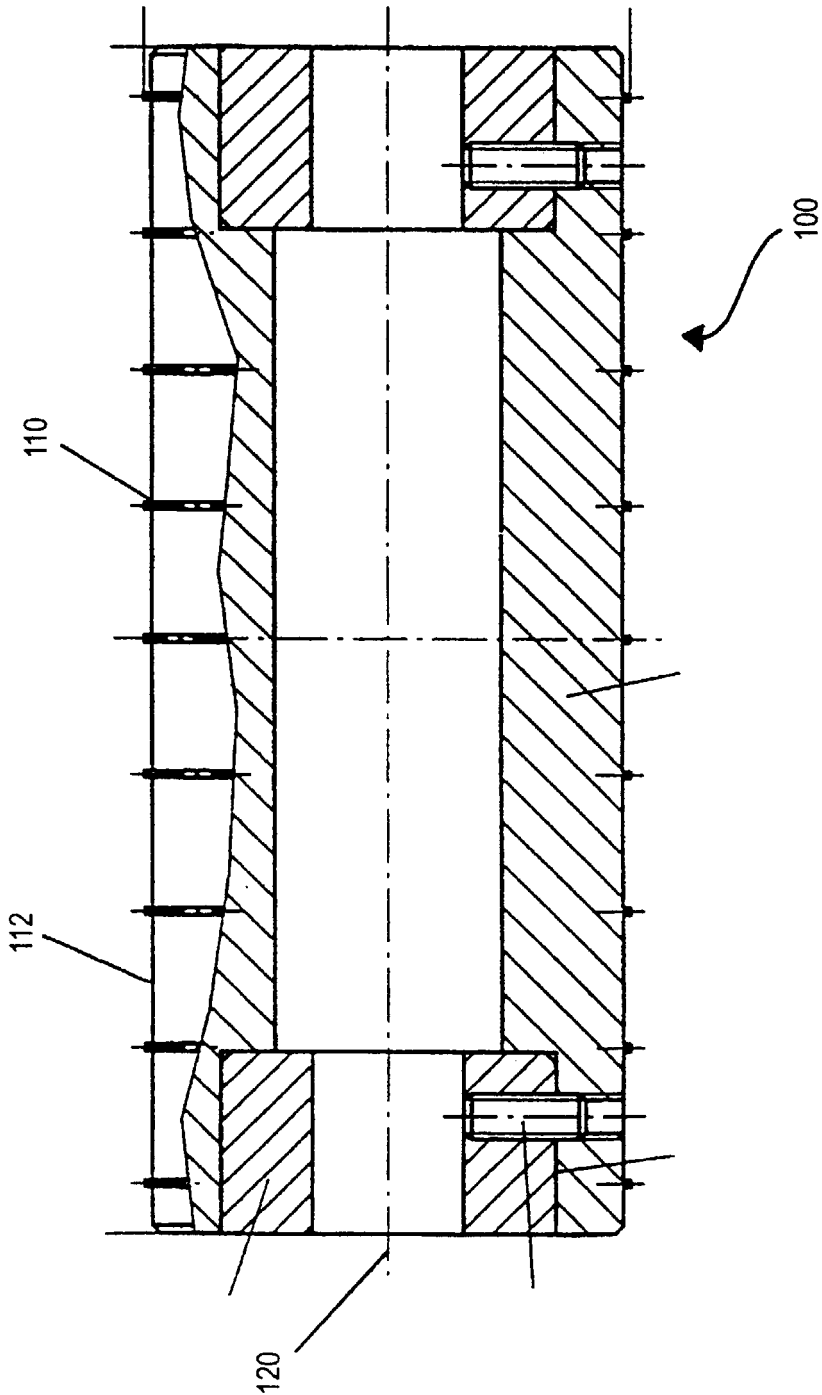
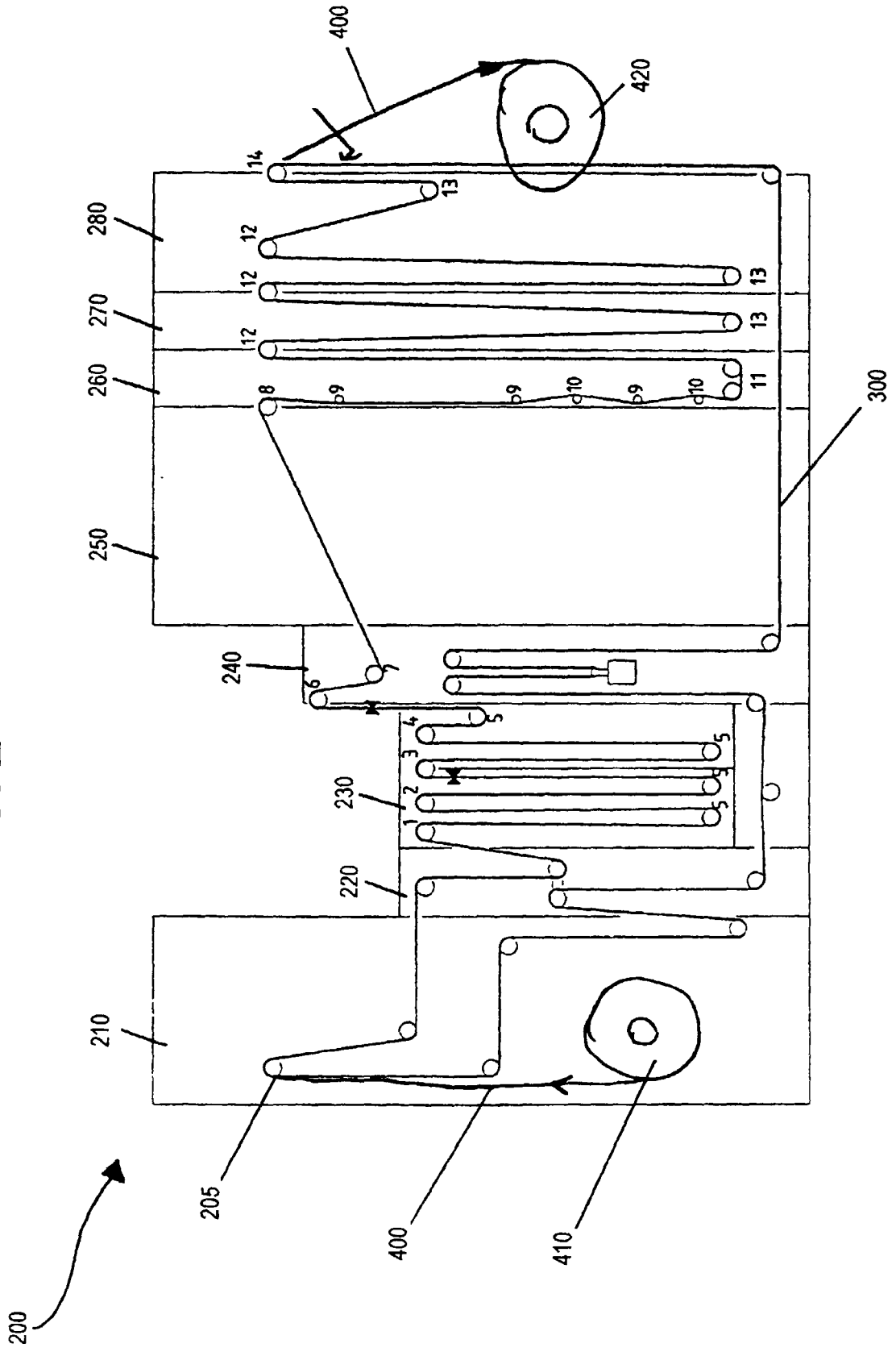


FIG. 1

FIG. 2



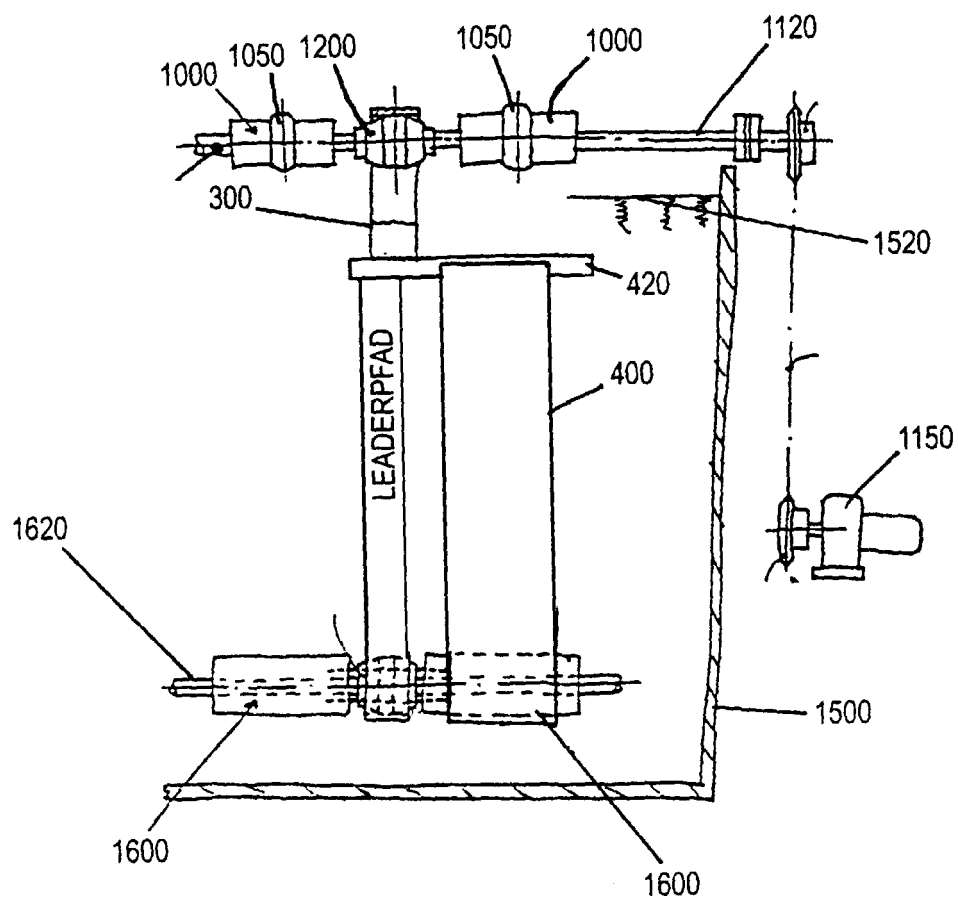


FIG. 3
STAND DER TECHNIK

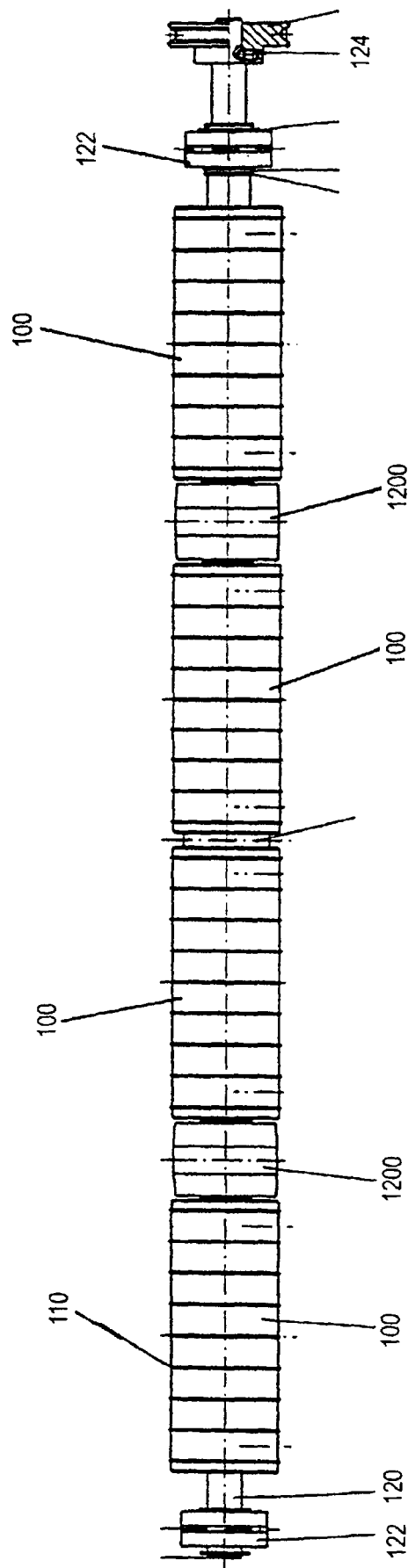


FIG. 4

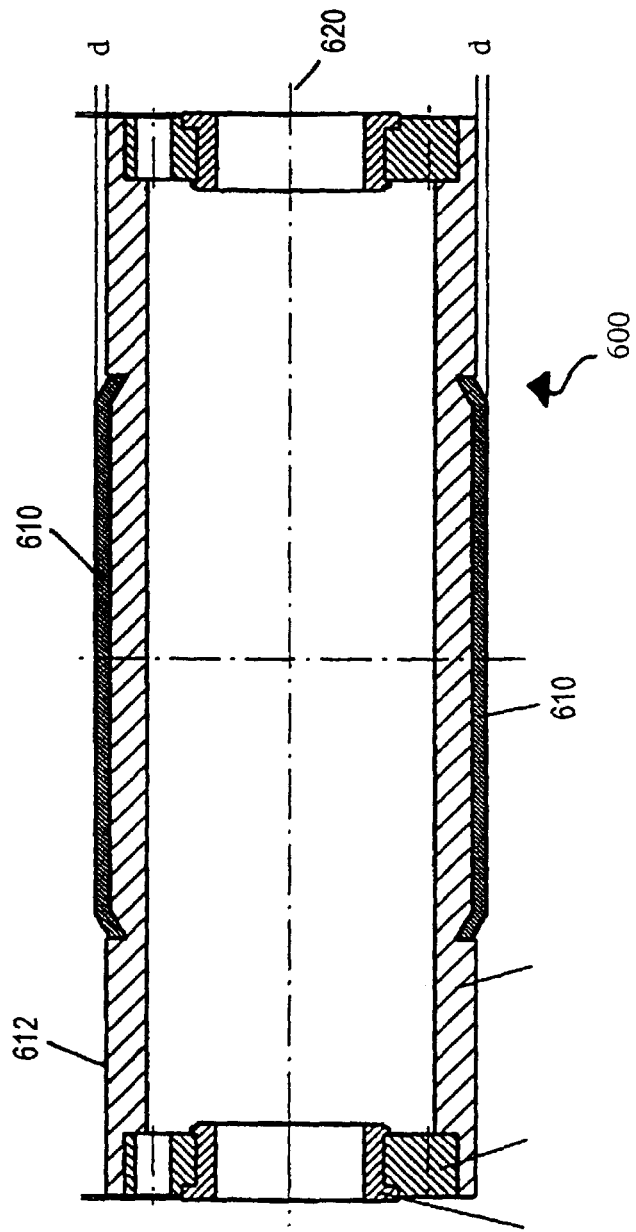


FIG. 5

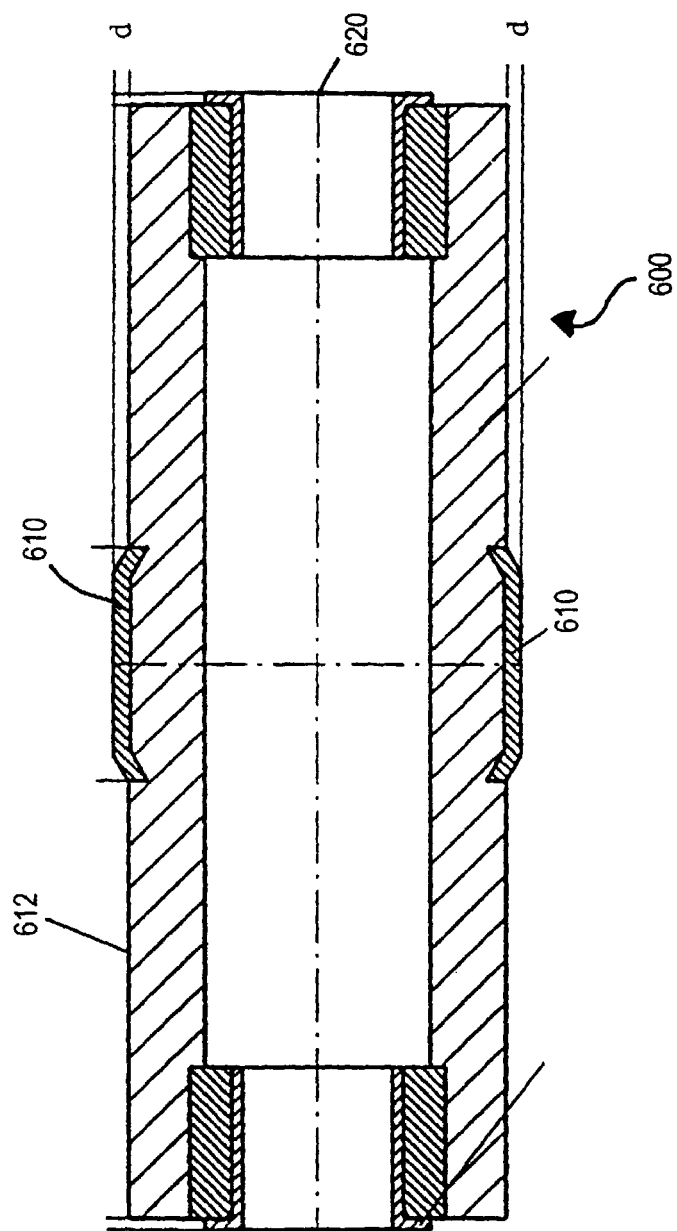


FIG. 6

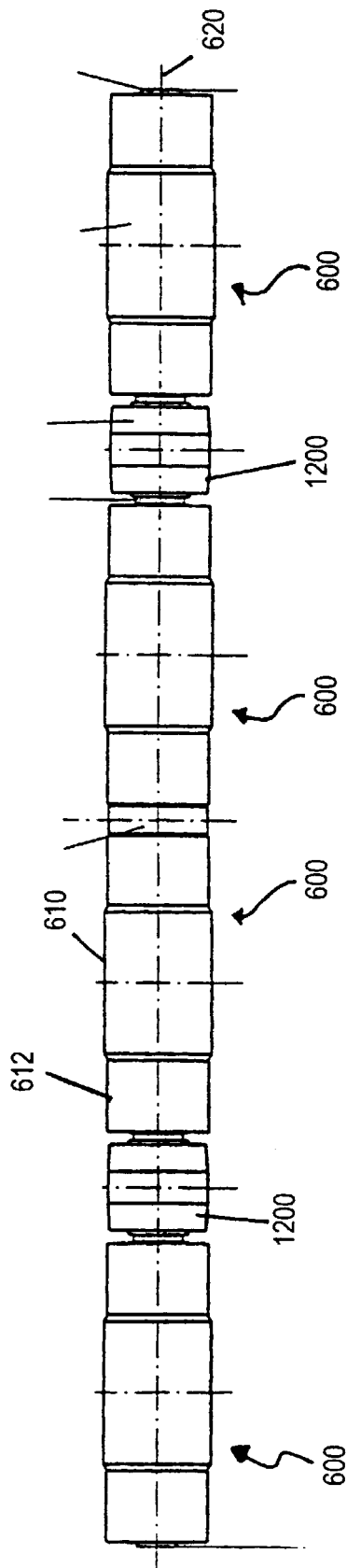


FIG. 7



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 11 7186

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	US 5 430 521 A (WERNICKE UBB0) 4. Juli 1995	1,8,9	G03D3/13
Y	* Anspruch 1; Abbildung 1 *	2,3	
A	---	7,11,12	
Y	EP 0 779 546 A (AGFA GEVAERT NV) 18. Juni 1997	2,3	
A	* Anspruch 1; Abbildung 1 *	1,8	
A	---		
A	US 5 475 461 A (FYSON JOHN R ET AL) 12. Dezember 1995	1,8	
	* Zusammenfassung; Abbildung 1 *		
A	---		
A	US 5 109 246 A (YAMAMOTO SOICHIRO ET AL) 28. April 1992	1,8	
	* Zusammenfassung; Abbildung 1 *		
A	---		
A	US 4 279 495 A (FUKUSHIMA OSAMU ET AL) 21. Juli 1981	1,8	
	* Anspruch 1; Abbildung 1 *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) G03D
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	12. Februar 1999	Romeo, V	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
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			

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

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

EP 98 11 7186

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

12-02-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5430521 A	04-07-1995	DE 4234639 A	21-04-1994
		DE 59308135 D	19-03-1998
		EP 0592895 A	20-04-1994
		JP 7301903 A	14-11-1995
EP 0779546 A	18-06-1997	KEINE	
US 5475461 A	12-12-1995	DE 69218790 D	07-05-1997
		DE 69218790 T	25-09-1997
		EP 0614545 A	14-09-1994
		JP 7501895 T	23-02-1995
		CA 2122730 A	10-06-1993
		WO 9311464 A	10-06-1993
US 5109246 A	28-04-1992	JP 3233452 A	17-10-1991
US 4279495 A	21-07-1981	JP 55133047 A	16-10-1980

EPO FORM P0461

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