

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 653 513 A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **94116045.9**

51 Int. Cl.⁶: **D21F 5/04**

22 Anmeldetag: **12.10.94**

30 Priorität: **10.11.93 US 150449**

71 Anmelder: **J.M. Voith GmbH**
St. Pöltener Strasse 43
D-89522 Heidenheim (DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.05.95 Patentblatt 95/20

72 Erfinder: **Salter, Robert L.**

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT CH FR GB IT LI SE

Mena, AR 71953 (US)
Erfinder: **Sollinger, Hans-Peter, Dr.**
Germanenstrasse 161
D-89522 Heidenheim (DE)

74 Vertreter: **Weitzel, Wolfgang, Dr.-Ing.**
Patentanwalt
Friedenstrasse 10
D-89522 Heidenheim (DE)

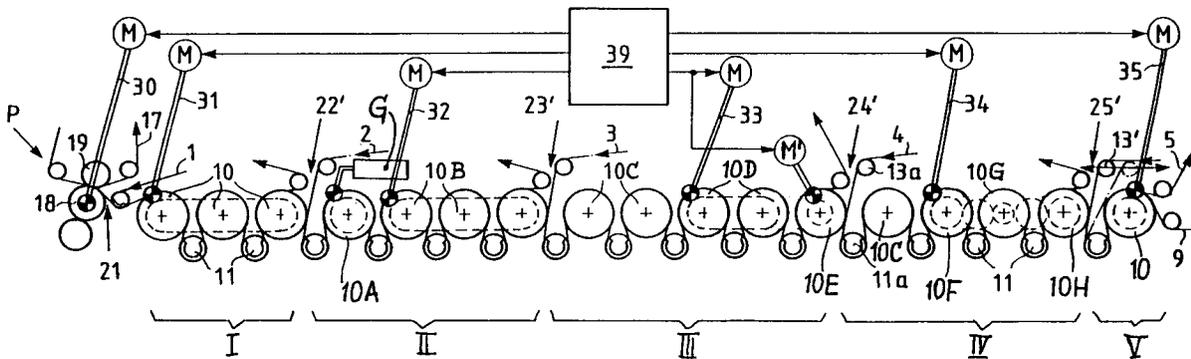
54 **Verfahren zum Trocknen einer Papierbahn sowie Trockenpartie einer Papiermaschine.**

57 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Trocknen einer Papierbahn bzw. eine Trockenpartie einer Papiermaschine.

Um die Energiedichte zu steigern und noch mehr Wärme auf die Papierbahn aufzubringen, so daß diese schneller getrocknet wird, wird gemäß der Erfindung vorgeschlagen, die Umfangsgeschwindigkeit

wenigstens eines der Trockenzylinder größer zu machen, als die Bahngeschwindigkeit ist.

Weiterhin wird gemäß der Erfindung vorgeschlagen, zur schonenden Trocknung der Papierbahn die Umfangsgeschwindigkeit wenigstens eines der Trockenzylinder kleiner zu machen, als die Bahngeschwindigkeit.



EP 0 653 513 A2

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Trocknen einer Papierbahn gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 sowie eine Trockenpartie gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 3.

Es gibt eine große Zahl von Druckschriften, die sich mit dem technischen Sachgebiet befassen. Nur beispielshalber wird auf DE-GM 92 07 656 (= US No.07/931,261) verwiesen. Dabei handelt es sich um eine Trockenpartie einer Papiermaschine mit mehreren, aufeinander folgenden Trockengruppen. Jede einzelne Trockengruppe ist einreihig, d.h. sie umfaßt eine einzige Reihe von Trockenzylindern, und zwischen je zwei einander benachbarten Trockenzylindern befindet sich eine Umlenk-
saugwalze. Ein einziges endloses Stützband umschlingt abwechselnd einen Trockenzylinder und eine Umlenk-
saugwalze, wobei die zu trocknende Papierbahn in direkten Kontakt mit den Trockenzylindern, und das Stützband in direkten Kontakt mit den Umlenk-
saugwalzen gelangt. Dabei wird in ein und derselben Trockengruppe nur die eine Seite der Papierbahn getrocknet. Um auch die andere Seite zu trocknen, folgt eine weitere Trockengruppe, in welcher die Papierbahn mit ihrer anderen Seite in direkten Kontakt mit den Trockenzylindern gelangt.

Neben diesen einreihigen Trockenpartien gibt es aber auch Trockenpartien, bei welchen die Papierbahn abwechselnd einen oberen Trockenzylinder umschlingt, und sodann unmittelbar darauffolgend einen unteren Trockenzylinder, so daß von Zylinder zu Zylinder abwechselnd die eine und die andere Seite der Papierbahn unmittelbaren Zylinderkontakt hat.

Beide Arten von Trockenpartien, also die einreihige wie auch die zweireihige, kommen bei der folgenden Erfindung in Betracht.

An das eingangs genannte Verfahren bzw. an die eingangs genannte Trockenpartie werden die folgenden Anforderungen gestellt: Die Bahn soll bei höchsten Arbeitsgeschwindigkeiten mit größter Sicherheit durch die Maschine hindurch laufen. Dabei sollen möglichst keinerlei Bahnabrisse auftreten. Die Trocknung soll möglichst intensiv sein, so daß eine bestimmte, in der Papierbahn enthaltene Wassermenge auf möglichst kleinem Wege ausgetrieben wird, so daß die Baulänge der Trockenpartie möglichst klein gehalten werden kann. Außer diesen genannten Eigenschaften - hohe Laufsicherheit (runability) und hohe Energiedichte - gibt es noch weitere Anforderungen an das genannte Verfahren bzw. an die genannte Trockenpartie. Ganz wichtig ist bei manchen Papiersorten eine schonende Trocknung, um gewisse Papiereigenschaften zu beeinflussen. Dazu gehörte vorallem das Vermeiden von Schrumpffalten.

Im vorliegenden Falle soll dem ersten Erfordernis, nämlich der möglichst hohen Energiedichte

und damit der raschen und intensiven Trocknung, besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden. Ein bekanntes Mittel, auf kleinem Weg der Papierbahn hohe Feuchtigkeitsmengen aus dem Papier zu verdampfen, besteht darin, die Temperatur der einzelnen Trockenzylindermäntel zu steigern. Dem sind jedoch Grenzen gesetzt, die in der Festigkeit des Materiales der Trockenzylinder liegen. Außer dem genannten ersten Erfordernis soll auch dem zweiten Erfordernis Aufmerksamkeit gewidmet werden, nämlich der schonenden Trocknung.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren bzw. eine Trockenpartie der genannten Gattungen derart zu gestalten, daß die Energiedichte und damit die Intensität des Trocknens wesentlich gesteigert werden kann, ohne daß sonstige Nachteile auftreten. Gleichzeitig soll ein Verfahren angegeben werden, mit welchem sich empfindliche Papiere besonders schonend trocknen lassen.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale der Ansprüche 1 bzw. 5 gelöst.

Die Erfinder haben erkannt, daß die erste Teilaufgabe dadurch gelöst werden kann, daß die Umfangsgeschwindigkeit wenigstens eines oder mehrerer Trockenzylinder höher bemessen wird, als die Geschwindigkeit der Papierbahn. Dies bedeutet, daß der betreffende Trockenzylinder schneller umläuft, als die Papierbahn, und daß somit ein gewisses Gleiten oder Schleifen der Papierbahn auf der Mantelfläche des betreffenden Trockenzylinders erfolgt. Dabei haben die Erfinder vor allem erkannt, daß dies möglich ist, ohne daß es zu Komplikationen kommt, vor allem nicht zu Abrissen der Papierbahn. Durch Anwendung der genannten Differenzgeschwindigkeit zwischen der Mantelfläche des Trockenzylinders einerseits und der Papierbahn andererseits ist das Wärmeangebot, das die Mantelfläche der Papierbahn zur Verfügung stellt, entsprechend größer, als bei identischen Geschwindigkeiten.

Die Erfinder haben ferner erkannt, daß die zweite Teilaufgabe dadurch gelöst werden kann, daß die Umfangsgeschwindigkeit wenigstens eines oder mehrerer Trockenzylinder geringer bemessen wird, als die Geschwindigkeit der Papierbahn. Dies bedeutet, daß der betreffende Trockenzylinder langsamer umläuft als die Papierbahn, und daß somit wiederum ein gewisses Gleiten oder Schleifen der Papierbahn auf der Mantelfläche des betreffenden Trockenzylinders erfolgt.

Weitere Maßnahmen können zweckmäßig sein, um die Erfindung besonders gut anwenden zu können. So ist es denkbar, die Mantelflächen der betreffenden Trockenzylinder mit einer Beschichtung zu versehen, die den Reibungskoeffizienten gegenüber der Papierbahn (bzw. gegenüber dem Stützband) herabsetzt. Auch ist es denkbar, die Differenzgeschwindigkeit erst dann herzustellen, wenn

die Trockenpartie eine gewisse Zeitspanne, z.B. einige Minuten, in Betrieb war. Um den Übergang vom Betrieb mit identischen Geschwindigkeiten zu Differenzgeschwindigkeiten zu erleichtern, könnte beispielsweise vor derjenigen Stelle, an welcher die Papierbahn bzw. das Stützgewebe auf die Mantelfläche des Trockenzylinders aufläuft, ein Sprühorgan zum Aufbringen eines Gleitmittels vorgesehen werden. Dieses Sprühorgan wurde ganz kurzfristig ein Sprühmittel abgeben, das die Haftreibung zwischen der laufenden Bahn einerseits und der Mantelfläche des betreffenden Trockenzylinders andererseits herabsetzt, so daß es zu einem Gleiten kommt. Ist erst einmal ein Gleitezustand eingetreten, so würde dieser beibehalten werden können, auch ohne daß weiterhin Sprühmittel zugesetzt wird. Dabei kann das Sprühmittel entweder auf die Papierbahn, oder auf die Mantelfläche des Trockenzylinders, oder in den keilförmigen Einlaufspalt zwischen diesen beiden eingegeben werden.

Die Erfindung ist anhand der Zeichnung näher erläutert.

In der Figur erkennt man zunächst eine Presse P, die zwei miteinander einen Preßspalt bildende Preßwalzen 18 und 19 aufweist. Die herzustellende Papierbahn 9 läuft durch diesen Preßspalt zusammen mit einem Entwässerungsfilz 17. Diese Presse P ist die letzte Presse einer Pressenpartie, deren übrige Teile in der Zeichnung nicht dargestellt sind. Die Presse P hat einen nur schematisch dargestellten Antrieb 30.

Die Trockenpartie umfaßt sieben Trockengruppen I bis V. Jede Trockengruppe hat ein ihr eigenes Stützband 1 bis 5 sowie eine Reihe von Trockenzylindern 10 und eine Reihe von Umlenksaugwalzen 11, ferner die üblichen weiteren Leitwalzen 13 zum Führen, Spannen und Regulieren der endlosen Stützband-Schleife. Dargestellt sind horizontale Trockenzylinder-Reihen; jedoch können auch vertikale oder geneigte Zylinder-Reihen vorgesehen werden. Jede der Trockengruppen I-V hat einen ihr eigenen Antrieb.

Gemäß der Erfindung ist in wenigstens einer der dargestellten Trockengruppen I bis V wenigstens einer der Zylinder mit einer solchen Drehzahl angetrieben, daß die Umfangsgeschwindigkeit dieses Zylinders ("Schnellzylinder") größer als die Geschwindigkeit der Papierbahn 9 ist. Die übrigen Zylinder haben hingegen dieselbe Umfangsgeschwindigkeit, wie das Trockensieb. Aufgrund der Differenzgeschwindigkeit zwischen dem betreffenden Schnellzylinder und der Papierbahn kommt es zu einem Gleiten oder Schleifen der Papierbahn. Da jedes Flächenelement der Papierbahn mit mehreren Flächenelementen der Mantelfläche des betreffenden Schnellzylinders in Berührung gelangt, wird mehr Wärme an die Papierbahn herangeführt, so daß es zu einer intensiveren Trocknung der

Papierbahn kommt.

Bei der dargestellten Trockenpartie ist die folgende Konstellation denkbar:

In der Trockengruppe I sind drei Zylinder 10 konventionell angetrieben, d.h. sie haben dieselbe Umfangsgeschwindigkeit, wie die Papierbahn 9.

In der Trockengruppe II ist der erste Zylinder 10A über ein Getriebe G und über eine Antriebswelle 32 mit erhöhter Geschwindigkeit angetrieben. Die weiteren Zylinder 10B hingegen haben in konventioneller Weise dieselbe Umfangsgeschwindigkeit, wie die Papierbahn 9.

In der dritten Trockengruppe haben die beiden ersten Zylinder 10C keinen eigenen Antrieb, sondern werden von der Papierbahn 9 mitgenommen. Der dritte und vierte Zylinder 10D sind konventionell angetrieben, d.h. mit derselben Umfangsgeschwindigkeit, wie die Papierbahn. Der letzte Zylinder 10E hingegen hat einen eigenen Motor M', der ihn mit erhöhter Geschwindigkeit antreibt.

In Trockengruppe IV hat der erste Zylinder 10C keinen eigenen Antrieb. Der zweite Zylinder 10F ist konventionell, d.h. mit normaler Umfangsgeschwindigkeit, angetrieben. Der dritte Zylinder 10G hat eine gegenüber der Papierbahn erhöhte Geschwindigkeit. Der vierte Trockenzylinder 10H hat wieder eine normale Geschwindigkeit. Die Zylinder 10F, 10G, 10H sind über Zahnräder aneinander gekoppelt. Zylinder 10G hat ein kleineres Antriebs-Zahnrad als die Zylinder 10F und 10H.

In Trockengruppe V ist der einzige Zylinder 10 konventionell, d.h. mit derselben Umfangsgeschwindigkeit angetrieben, wie die Papierbahn 9.

Es gibt zahlreiche Varianten der Erfindung. So kann es zweckmäßig sein, den bzw. die Schnellzylinder am Anfang der Trockenpartie, in der Mitte, oder am Ende der Trockenpartie anzuordnen. So könnte beispielsweise allein die Trockengruppe III mit einem oder mehreren Schnellzylindern ausgestattet sein, während die übrigen Trockengruppen mit normal laufenden Zylindern versehen sind.

Auch kann es zweckmäßig sein, innerhalb der einzelnen Trockengruppe den betreffenden Schnellzylinder entweder am Anfang, in der Mitte, oder am Ende der betreffenden Trockengruppe anzuordnen.

Entscheidend ist, daß gemäß der Erfindung bewußt eine Differenz zwischen der Umfangsgeschwindigkeit eines Trockenzylinders oder mehrerer Trockenzylinder einerseits, und der Papierbahn hergestellt wird. Diese Differenz braucht nur ganz wenige Prozente zu betragen, sie kann aber auch 5 %, 7 %, 10 %, und im Extremfall sogar 20 oder 30 % betragen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Trocknen einer Papierbahn, wobei die Papierbahn die Mantelflächen dampf-beheizter, drehbar gelagerter Trockenzyylinder umschlingt, 5
dadurch gekennzeichnet, daß die Umfangsgeschwindigkeit wenigstens eines Trockenzylin- 10
ders von der Geschwindigkeit der Papierbahn bzw. eines die Papierbahn tragenden Stützge-
webes abweicht.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekenn- 15
zeichnet, daß die Umfangsgeschwindigkeit wenigstens eines Trockenzylin-
ders ("Schnellzylinder") höher als die Geschwindigkeit der Pa-
pierbahn bzw. eines die Papierbahn tragenden Stützgewebes ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekenn- 20
zeichnet, daß die Umfangsgeschwindigkeit wenigstens eines Trockenzylin-
ders ("Langsamzylinder") niedriger als die Geschwindigkeit der
Papierbahn bzw. eines die Papierbahn tragen-
den Stützgewebes ist. 25
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-3, da-
durch gekennzeichnet, daß die Differenz zwi-
schen der Umfangsgeschwindigkeit des betref-
fenden Zylinders während des Betriebes ein-
stellbar ist. 30
5. Trockenpartie einer Papiermaschine mit den
folgenden Merkmalen:
5.1 eine Mehrzahl von beheizten Trockenzy- 35
lindern, die hintereinander angeordnet sind;
5.2 ein Stützgewebe, das die Trockenzylin-
der umschlingt, wobei die Papierbahn we-
nigstens bezüglich einiger Trockenzyylinder
zwischen deren Mantelflächen und dem 40
Stützgewebe sandwichartig eingehüllt ist;
5.3 wenigstens einige der Trockenzyylinder
sind mit einem Antrieb versehen, um der
Papierbahn und dem Stützgewebe eine be-
stimmte Geschwindigkeit zu erteilen (Bahn- 45
geschwindigkeit),
gekennzeichnet durch die folgenden Merkma-
le:
5.4 wenigstens ein Trockenzyylinder ist mit
einer solchen Drehzahl antreibbar, daß sei- 50
ne Umfangsgeschwindigkeit von der Ge-
schwindigkeit der Papierbahn bzw. eines die
Papierbahn tragenden Stützgewebes ab-
weicht. 55
6. Trockenpartie nach Anspruch 5, dadurch ge-
kennzeichnet, daß der betreffende Trockenzy-
linder ("Schnellzylinder") mit einer Drehzahl
- antreibbar ist, daß seine Umfangsgeschwindig-
keit größer als die Bahngeschwindigkeit bzw.
als eines die Bahn tragenden Stützgewebes
ist.
7. Trockenpartie nach Anspruch 5, dadurch ge-
kennzeichnet, daß wenigstens ein Trockenzy-
linder ("Langsamzylinder") mit einer Drehzahl
antreibbar ist, daß seine Umfangsgeschwindig-
keit kleiner als die Bahngeschwindigkeit bzw.
als die Geschwindigkeit eines die Papierbahn
tragenden Stützgewebes ist.
8. Trockenpartie nach einem der Ansprüche 5-7,
dadurch gekennzeichnet, daß dem einzelnen
Schnellzylinder Mittel zum Überwinden der
Haftreibung zwischen Papierbahn bzw. Stütz-
gewebe einerseits und Mantelfläche des
Schnellzylinders andererseits zugeordnet sind.

