

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑰ Anmeldenummer: 86105094.6

⑤① Int. Cl.⁴: **D 02 G 1/12**
D 02 G 1/20

⑱ Anmeldetag: 14.04.86

③① Priorität: 25.04.85 DE 3514863

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.10.86 Patentblatt 86/44

⑥④ Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

⑦① Anmelder: **BAYER AG**
Konzernverwaltung RP Patentabteilung
D-5090 Leverkusen 1 Bayerwerk(DE)

⑦② Erfinder: **Bäcker, Wolfgang, D.I.**
Chorbushstrasse 75
D-5024 Pulheim 4(DE)

⑦② Erfinder: **Wagner, Wolfram, Dr.**
Zeisigstrasse 9
D-4047 Dormagen(DE)

⑦② Erfinder: **Hahn, Günther, Dr.**
Moltkestrasse 12
D-4047 Dormagen(DE)

⑦② Erfinder: **Miessen, Ralf, Dr.**
Wilhelm-Busch-Strasse 15
D-4047 Dormagen 5(DE)

⑤④ **Verfahren zur mehrstufigen Nachbehandlung von fortlaufend transportierten Faserkabeln und dazu erforderliche Vorrichtungen.**

⑤⑦ Ein verbessertes Verfahren zur Nachbehandlung von gewaschenen und getrockneten Faserkabeln mit einer Mindestmasse von 250 ktex durch Kräuseln, Fixieren, Kühlen und gegebenenfalls Schneiden oder Reißen wird dadurch erreicht, daß man die Bandbreite des aus dem Trockner auslaufenden Kabels mit einer Belegungsdichte von höchstens 5 ktex/cm um wenigstens 50% der ursprünglichen Bandbreite bei entsprechender Erhöhung der Packungsdichte verringert, in einer Stauchkammerkräusel bei einem Stauchkammerdruck von 4 bis 10 N/cm und einer Stauchkammertemperatur von 80 bis 95°C kräuselt, die Kräuselung in oder unmittelbar nach der Stauchkammer fixiert, das Kabel auf der Oberfläche eines luftdurchlässigen Förderbands ablegt, dort Luft durch Faserpaket oder Förderband bläst oder saugt und dann gegebenenfalls das Kabel einem Reißkonverter oder einer Schneidemaschine zuführt.

BAYER AKTIENGESELLSCHAFT
Konzernverwaltung RP
Patentabteilung

5090 Leverkusen, Bayerwerk
Jo/Ke-c

Verfahren zur mehrstufigen Nachbehandlung von fortlaufend transportierten Faserkabeln und dazu erforderliche Vorrichtungen

5 Aus Lösungsmitteln ersponnene, zu Bändern von vielen Einzelfilamenten zusammengefügte Endlosfäden (Faserkabel) durchlaufen eine Reihe von Nachbehandlungsstufen, bevor sie in die Sekundärspinnerei, das heißt in die Garnherstellung, weitergegeben werden.

Wesentliche Stufen sind die Wäsche zur Entfernung von Restlösungsmittel, Verstreckung, Trocknung, Kräuselung, Kräuselfixierung und Kühlung.

10 Während bei der Wäsche und Trocknung zur Erzielung optimaler Ergebnisse, d.h. hohem Wasch- bzw. Trocknungsgrad bei möglichst niedrigem Waschwasser- bzw. Wärmeverbrauch, die Fäden mit möglichst niedriger Belegungsdichte, d.h. als möglichst breites, dünnes Band, durch die Wasch- und Trocknungsaggregate gefahren werden,
15 ist es zweckmäßig, Kräuselung, Kräuselfixierung und Kühlung in möglichst wenigen Apparaten durchzuführen, was nicht nur zur Einsparung von Prozeß- und In-

vestitionskosten, sondern auch zu einer gleichmäßigen Produktqualität führt.

Hat man bisher beispielsweise ein Faserband bestimmter Breite nach Wäsche und Trocknung in mehrere schmale
5 Faserbänder geteilt und jedes in einer eigenen Kräuselkammer gekräuselt, wobei die Kräuselkammern aus Platzgründen nicht nebeneinander, sondern versetzt hintereinander angeordnet waren, und dabei, bedingt auch die unterschiedliche Verweilzeit der Bänder zwischen Trockner
10 und Kräuselaggregat, ungleichmäßig gekräuselte Teilstreifen in Kauf genommen, so ist man jetzt bestrebt, für eine bestimmte Kabelstärke in Form eines breiten Bandes nur eine Kräuselapparatur einzusetzen, um eine Verbesserung der Produktqualität zu erreichen, insbesondere eine gleichmäßigere Produktqualität hinsichtlich Kräuselung, Querhaftung des Kabels, erzielbare
15 Kardengeschwindigkeit, Griff und Färbbarkeit, um nur einige wesentliche Parameter zu nennen.

Ausgehend von dieser Überlegung stellt sich aus ökonomischen Gründen die Aufgabe, die Verfahrensschritte
20 und die erforderlichen Vorrichtungen des Gesamtverfahrens so aufeinander abzustimmen, daß bei wirtschaftlicherer Fahrweise und vermindertem Energiebedarf ein Produkt höherer Qualität und verminderten
25 Schädigungen erzeugt wird.

Dies läßt sich überraschenderweise erreichen, wenn man das Faserkabel unter Einhaltung bestimmter Ver-

fahrens- und Vorrichtungsparemeter ausgehend vom
Trocknerauslauf über eine Vorrichtung zur Bandbreiten-
reduzierung, gegebenenfalls ein Dämpfaggregat, eine
Stauchkammerkräusel, ein Kühlband und gegebenenfalls
5 eine Schneide oder eine Reißmaschine führt.

Gegenstand der Erfindung ist daher ein Verfahren zur
Nachbehandlung von gewaschenen und getrockneten
Faserkabeln mit einer Mindestmasse von 250 ktex
durch Kräuseln, Fixieren, Kühlen und gegebenenfalls
10 Schneiden oder Reißen, dadurch gekennzeichnet, daß
man die Bandbreite des aus dem Trockner auslaufen-
den Kabels mit einer Belegungsdichte von höchstens
5 ktex/cm um wenigstens 50 % der ursprünglichen Band-
breite bei entsprechender Erhöhung der Packungs-
15 dichte verringert, in einer Stauchkammerkräusel bei
einem Stauchkammerdruck von $1,5 \text{ N/cm}^2$ bis $6,0 \text{ N/cm}^2$
und einer Stauchkammertemperatur von 80 bis 95°C kräu-
selt, die Kräuselung in oder unmittelbar nach der
Stauchkammer fixiert, das Kabel auf der Oberfläche
20 eines luftdurchlässigen Förderbandes ablegt, dort Luft
durch Faserpaket und Förderband bläst oder saugt
und dann gegebenenfalls das Kabel einem Reißkon-
verter oder einer Schneidemaschine zuführt.

Die Reduzierung der Bandbreite des Kabels kann über
25 schräggestellte Stangen erfolgen, über die die Teil-
bänder geführt werden. Vorzugsweise wird eine neue
und erfinderische Verlegung über Rollen verwendet.

- Dabei wird das in seiner Breite zu reduzierende Faserband vom Abzugswerk (a) in Form von wenigstens zwei, vorzugsweise gleichstarken Einzelbändern abgenommen, die Einzelbänder werden über separate Rollen (b_1),
- 5 (b_2) usw. geführt und übereinander auf einer Rolle (c) zu einem Band reduzierter Breite vereinigt, wobei die Achse der Rolle (a) mit der Achse wenigstens einer der Rollen (b_1), (b_2) usw. einen Winkel von 1,5 bis 7° einschließt.
- 10 Da die Bänder auf jede Rolle stets senkrecht auftreffen, ergibt sich aus dem genannten Winkel und dem gewünschten Maß der Bandverlegung der Abstand zwischen der Rolle (a) einerseits und den Rollen (b_1), (b_2) usw. andererseits.
- 15 Das "Verlegen" der Faserbänder auf eine gemeinsame Achse, die gleichzeitig Mittelachse der Kräuselwalzen ist, wird durch das Verschwenken der Rollen (Walzen) b_1 und b_2 erreicht, wobei der Effekt ausgenutzt wird, daß es für den Faserbandlauf nur eine mögliche Spurachse gibt, und
- 20 zwar die kürzeste Entfernung vom Abzugstrio über Rolle b_1 bzw. b_2 nach Rolle c. Nur diese Achse gibt eine stabile Spurführung, während bei allen anderen Spurverläufen im Faserband Seitenkräfte auftreten, die so lange wirksam bleiben, bis die stabile Achse wieder
- 25 erreicht ist. Werden nun die Rollen b_1 und b_2 um ihren Drehpunkt verstellt, so wandert das Band um den gleichen Winkelbetrag in die entsprechende Richtung. Bei Verstellung der Rollen gegeneinander ist es somit möglich, die beiden Bänder genau übereinander und auf die
- 30 Mittelachse der Kräuselvorrichtung zu justieren.

Vorzugsweise wird das Faserband in seiner Breite halbiert, das heißt in zwei Teilbänder gleicher Breite geteilt, die über Rollen (b_1) und (b_2) geführt und auf der Rolle (c) vereinigt werden, wobei die Achsen der Rollen (b_1) und (b_2) mit der Achse der Rolle (a) einen gleichgroßen, aber entgegengesetzt gerichteten Winkel von 1,5 bis 7°, vorzugsweise 2 bis 5° einschließen.

Bei noch kleineren Winkeln würde der Abstand zwischen den Rollen (b_1) und (b_2) einerseits und der Rolle (a) andererseits unwirtschaftlich groß, bei größeren Winkeln wäre ein einwandfreier Ablauf der Faserbänder von den Rollen nicht mehr mit Sicherheit gewährleistet.

Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist eine Vorrichtung aus einer Rolle (a), wenigstens zwei Rollen (b_1), (b_2) usw. und einer Rolle (c) sowie entsprechenden Verbindungsteilen, die die Rollen tragen, dadurch gekennzeichnet, daß die Achse der Rolle (a) mit der Achse wenigstens einer der Rollen (b_1), (b_2) usw. einen Winkel α von 1,5 bis 7°, vorzugsweise 2 bis 5° einschließt und Verlegemaß V, Entfernung L der Rolle (a) von den Rollen (b_1), (b_2) usw. und der Winkel α durch folgende Gleichung miteinander verknüpft sind:

$$V = L \cdot \tan \alpha$$

Bezüglich α , V und L wird auf Fig. 1 verwiesen.

Fig. 1 zeigt eine Seitenskizze der Vorrichtung zur Verlegung der Faserbänder. Dabei sind (1)

5 und (2) die zu verlegenden Bänder, die das in seiner Breite reduzierte Band (3) ergeben. Auf den Rollen a (4) liegen die Bänder (1) und (2) nebeneinander. (5) und (6) stellen die Rollen b_1 und b_2 dar. (7) die Rolle c

Fig. 2 zeigt eine Draufsicht auf die Kabelverlegung mit den Einzelbändern (1) und (2) und dem resultierenden Band (3), aus der ∞ , L und V hervorgehen.

10 Fig. 3 zeigt eine Skizze der nachstehend beschriebenen Abzugsregelung des Kräuselkuchens vom Förderband. Das aufgetäfelte gekräuselte Faserband (8) wird auf dem Förderband (9) am Punkt (10) zu einem Faserband aufgezogen, das über die
15 Zugmeßdose (11) und eine weitere Umlenkung (12) der Schneidevorrichtung (nicht gezeigt) zugeführt wird. Das Faserband wird durch Unterdruck, der durch den Ventilator (13) erzeugt wird, auf dem Förderband, das über die
20 Rolle (14) und eine entsprechende, nicht gezeigte Rolle endlos umläuft, mit einer bestimmten Kraft festgehalten, deren Änderung über die Länge des gestreckten Faserbandes in der Fig. skizziert ist.

25 Zum Fixieren und Kühlen des gekräuselten Kabels werden insbesondere horizontal laufende Lochband- und Metallgewebekühler verwendet, deren Umlaufgeschwindigkeit 5 bis 40m/min beträgt. Das Faserband wird insbesondere gefaltet auf dem Kühlband abgelegt.

Die zu kühlenden Faserbänder werden auf das Förderband mit einer Belegung von 10-15 kg/m² aufgetäfelt.

Die Kühlkapazität eines 10 m langen und 40 cm breiten Kühlbandes beträgt bis zu 4000 kg/h Fasermaterial.

- 5 Die Luft, die durch das Faserpaket gesaugt oder geblasen wird, hat zweckmäßigerweise eine möglichst niedrige Temperatur, jedenfalls eine Temperatur, die unter der des zu kühlenden Faserbandes liegt. Vorzugsweise hat die Luft Umgebungstemperatur.
- 10 Vorzugsweise wird das gekühlte Kabel einer Schneide geeigneter Auslegung zugeführt. Bei der Zuführung des Kabels zur Schneide ist es erforderlich, daß das Fadenkabel mit möglichst konstanter Spannung transportiert wird. Vorzugsweise ist die Schneide eine Rotorschneide.
- 15 Es wurde weiterhin gefunden, daß sich ein Konstanthalten der Fadenspannung eines Fadenkabels aus gekräuselten Fäden, ausgehend von einem aufgetäfelten Faserpaket erreichen läßt, wenn das Faserpaket auf einem umlaufenden, luftdurchlässigen Förderband transportiert, auf
20 dem Förderband einem Unterdruck ausgesetzt und anschließend von einem Antrieb abgezogen wird, wobei es zuvor eine Zugmeßdose und gegebenenfalls weitere Umlenkorgane durchläuft, wobei die Zugmeßdose die tatsächliche Fadenspannung mit einem vorgegebenen
25 Sollwert vergleicht, bei Überschreitung des Sollwertes den Antrieb bremst und bei Unterschreitung beschleunigt.

Gegenstand der Erfindung ist weiterhin eine Vorrichtung zum Konstanthalten der Fadenspannung von Fadenkabeln, ausgehend von einem aufgetäfelten Faserpaket enthaltend

5 a) ein luftdurchlässiges Förderband mit Antrieb und Ventilator

b) eine Zugmeßdose und

c) ein Abzugsorgan mit einem Antrieb,

10 wobei Zugmeßdose und Antrieb so miteinander gekoppelt sind, daß die Zugmeßdose den Antrieb regelt und wobei der durch den Ventilator erzeugte Unterdruck auf das aufgelöste Faserband eine Reibkraft ausübt.

Das luftdurchlässige Förderband kann gleichzeitig als Kühlband für das aus der Kräuselvorrichtung kommende
15 gekräuselte Faserpaket dienen.

Durch den Antrieb des Abzugorgans wird das Faserpaket an einem bestimmten Punkt zu einem Strang gekräuselter Fäden aufgelöst und abgezogen. Innerhalb der Absaugstrecke wird das aufgelöste Faserkabel mit einer dem
20 Unterdruck, der Faserbandbreite und der Faserbandlänge des aufgelösten Faserbandes proportionalen Kraft festgehalten. Ist diese Kraft gleich dem in der Zugmeßdose festgelegten Sollwert, so zieht der Antrieb des Abzugorgans das Faserkabel mit gleichförmiger Geschwindigkeit ab. Unterschreitet die Kraft, mit der der Diffe-
25

renzdruck das Faserkabel auf dem Förderband festzuhalten sucht, den vorgegebenen Sollwert, regelt die Zugmeßdose den Antrieb des Abzugsorganes in der Weise, daß das Fadenkabel mit erhöhter Geschwindigkeit abgezogen wird. Dadurch verlagert sich der Punkt, an dem das Faserpaket aufgelöst wird entgegen der Fadenlaufrichtung auf dem Förderband. Dadurch vergrößert sich die Länge des Faserbandes. Die Kraft, mit der das Vakuum das Faserband festhält wird größer, überschreitet den Sollwert der Zugmeßdose, die daraufhin den Antrieb des Abzugsorganes bremst. Durch das Abbremsen des Abzugsorganes wandert der Punkt, an dem das Faserpaket zu einem Faserband aufgelöst wird in Fadenlaufrichtung, wodurch sich die durch den Differenzdruck auf das Faserband ausgeübte Kraft verringert, da die Faserbandlänge kleiner wird.

Bei geeigneter Einstellung an der Zugmeßdose kann erreicht werden, daß der Punkt, an dem das Faserpaket zu einem Faserband aufgelöst wird, innerhalb eines bestimmten Bereiches zu liegen kommt, wobei sich der Punkt während des Betriebes nur unwesentlich verschiebt.

• Beispiel

- Zwei Faserbänder von je 200 ktex 3,3 dtex Einzeltiter aus Polyacrylnitril wurden in einer Breite von je 350 mm nebeneinanderliegend den Behandlungsschritten Waschen, 5 Strecken und Trocknen unterzogen und anschließend mittels Abzugstrio a aus dem Trockner gezogen. Anschließend wurde je ein Faserband über die Rollen b_1 bzw. b_2 gelegt und dadurch auf die gemeinsame Achse der Rolle c verlegt. Die beiden Bänder umschlangen anschließend 10 übereinanderliegend die Rolle c und wurden dann der Kräuselvorrichtung zugeführt.

- Der Abstand der auf gleicher Höhe angebrachten Rollen a und b betrug 4,5 m. Rolle b_2 war 40 cm über der Verlängerung der Horizontalen durch a und b_1 angebracht 15 und zwar über einem Punkt, der 40 cm von b_1 entfernt war. Rolle c war 80 cm unterhalb eines Punktes auf der Verlängerung der Horizontalen durch a und b_1 angebracht, der 20 cm von b_1 entfernt war. Der Winkel $\angle$ betrug $2,5^\circ$.

- 20 Daraus ergab sich ein Verlegungsfaktor V von 200 mm.

- Vor dem Einlauf in die Stauchkammer mit 80 m/min wurden die Faserbänder mittels Sattdampf auf $90 - 95^\circ\text{C}$ erhitzt. Der Kräusel-Walzendruck betrug 600 N/cm, die Kammerbreite 350 mm, der Stauchkammerdruck betrug 5 N/cm². Die ge- 25 kräuselten Faserbänder verließen als endloses Paket ("Kuchen") mit Stauchkammerbreite und ca. 20 mm Höhe

die Kräuselvorrichtung und wurden über eine Rutsche dem Kühl- und Fixierapparat zugeführt. Der Faltungsfaktor (Quotient aus Bandeinlaufgeschwindigkeit in die Kräusel und Bandauslaufgeschwindigkeit aus der Kräusel) des Kuchens betrug 1 : 10.

- Der "Kuchen" wurde vom Transportband des Kühl- und Fixierapparates übernommen, wobei die Bandgeschwindigkeit 12 % größer war als die Geschwindigkeit des aus der Kräuselmaschine geschobenen Kräuselkuchens.
- 10 Dadurch wurde die Luftdurchlässigkeit des Faserpaketes verbessert. Bei ca. 1 min Verweilzeit erreichte das Fasermaterial Umgebungstemperatur (Kühl-
luft ca. 12 000 m³/h) und wurde jetzt wieder auf gestreckte Bandlänge aufgezogen. Bei diesem Vorgang baute
15 sich eine Zugkraft von 4 N/ktex im Band auf, mit der es einer Rotorschneide zugeführt wurde, die bei einer Geschwindigkeit von ca. 68 m/min das Material zu Stapel
schnitt. Die Rachenweite des Messerkranzes betrug 80 mm, der Schneidkranzdurchmesser ca. 1 200 mm. In weiteren
20 Behandlungsschritten wurde das geschnittene Material noch gedämpft und dann verpackt.

Die anwendungstechnische Prüfung des Fasermaterials ergab folgende Ergebnisse:

Einkräuselung:	10	%
Restkräuselung:	6,5	%
Beständigkeit:	42	%
Bogenzahl:	34	pro 10 cm
5 Mittlere Stapellänge:	55	mm
Garnkochschrumpf:	2	%
Haftkraft:	72	cN/ktex
Max. Kardiergeschw.:	120	m/min

Patentansprüche

1. Verfahren zur Nachbehandlung von gewaschenen und getrockneten Faserkabeln mit einer Mindestmasse von 250 ktex durch Kräuseln, Fixieren, Kühlen und gegebenenfalls Schneiden oder Reißen, dadurch gekennzeichnet, daß man die Bandbreite des aus dem Trockner auslaufenden Kabels mit einer Belegungsdichte von höchstens 5 ktex/cm um wenigstens 50 % der ursprünglichen Bandbreite bei entsprechender Erhöhung der Packungsdichte verringert, in einer Stauchkammerkräusel bei einem Stauchkammerdruck von 1,5 bis 6 N/cm² und einer Stauchkammertemperatur von 80 bis 95°C Kräuselt, die Kräuselung in oder unmittelbar nach der Stauchkammer fixiert, das Kabel auf der Oberfläche eines luftdurchlässigen Förderbandes ablegt, dort Luft durch Faserpaket und Förderband bläst oder saugt und dann gegebenenfalls das Kabel einem Reißkonverter oder einer Schneidemaschine zuführt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Bandbreite dadurch verringert wird, daß das in seiner Breite zu reduzierende Faserband vom Abzugswerk (a) in Form von wenigstens zwei Einzelbändern abgenommen wird, die Einzelbänder über separate Rollen (b₁, b₂ usw.) geführt und übereinander auf eine weitere Rolle (c) zu einem Band vereinigt werden, wobei die Achse der Rolle (a) mit der Achse wenigstens einer der Rollen (b₁), (b₂) usw. einen Winkel von 1,5 bis 7° einschließt.

3. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Fadenkabel dadurch mit konstanter Spannung dem Reißkonverter oder der Schneidemaschine zugeführt wird, daß das Faserpaket auf einem umlaufenden, luftdurchlässigen Förderband transportiert, auf dem Förderband einem Unterdruck ausgesetzt und anschließend zu einem gestreckten Faserband aufgelöst wird, auf welches proportional zur aufgezogenen Länge im Unterdruckbereich eine Reibkraft wirkt, die eine Fadenspannung erzeugt, die von einer Zugmeßdose gemessen und mit einem vorgegebenen Sollwert verglichen wird, wobei bei Überschreitung des Sollwertes der Antrieb gebremst und bei Unterschreitung beschleunigt wird.
4. Vorrichtung zur Reduzierung der Bandbreite von Faserkabel aus einer Rolle (a), wenigstens zwei Rollen (b_1), (b_2) usw. und einer Rolle (c) sowie entsprechenden Verbindungsteilen, die die Rollen tragen, dadurch gekennzeichnet, daß die Achse der Rolle (a) mit der Achse wenigstens einer der Rollen (b_1), (b_2) usw. einen Winkel α von 1,5 bis 7°, vorzugsweise 2 bis 5° einschließt und Verlegemaß V, Entfernung L der Rolle (a) von den Rollen (b_1), (b_2) usw. und der Winkel α durch folgende Gleichung miteinander verknüpft sind.

$$V = L \cdot \tan \alpha$$

5. Vorrichtung zum Konstanthalten der Fadenspannung von Fadenkabeln, ausgehend von einem aufgetäfelten Faserpaket enthaltend

a) ein luftdurchlässiges Förderband mit Antrieb und Ventilator

b) eine Zugmeßdose und

c) ein Abzugsorgan mit einem Antrieb,

5 wobei Zugmeßdose und Antrieb so miteinander gekoppelt sind, daß die Zugmeßdose den Antrieb regelt und wobei der durch den Ventilator erzeugte Unterdruck auf das aufgelöste Faserband eine Reibkraft ausübt.

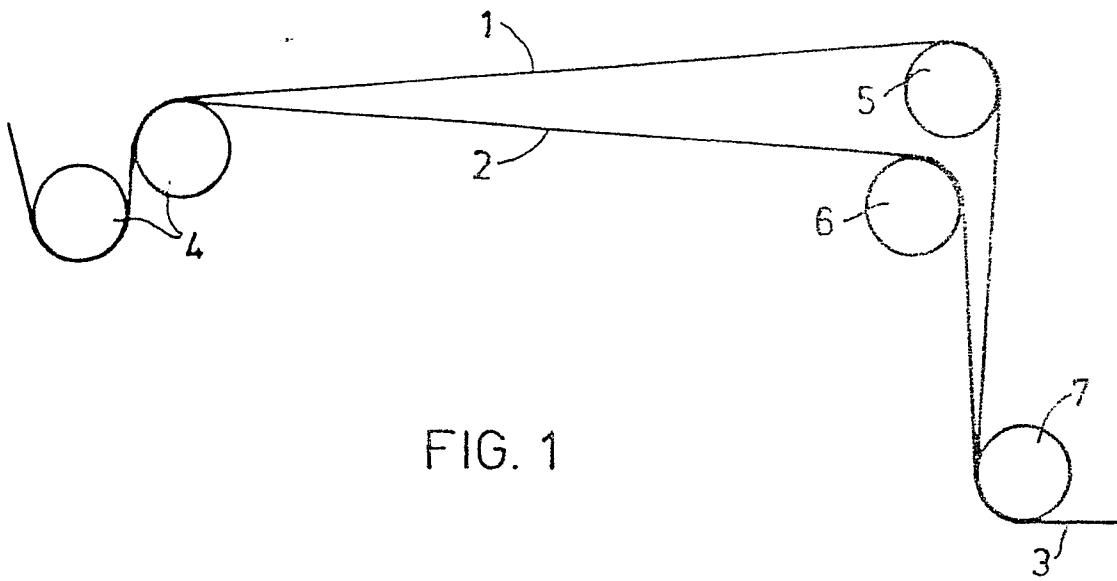


FIG. 1

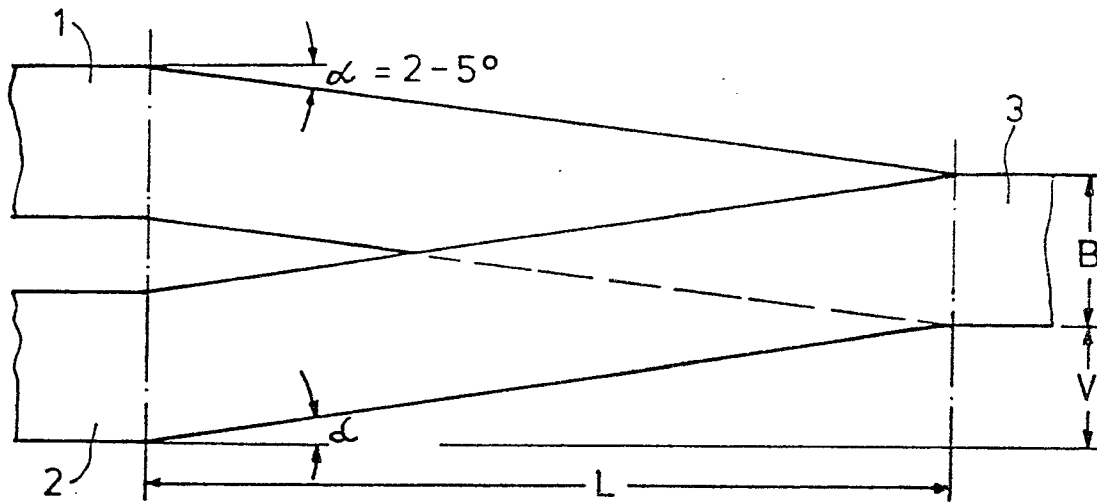


FIG. 2

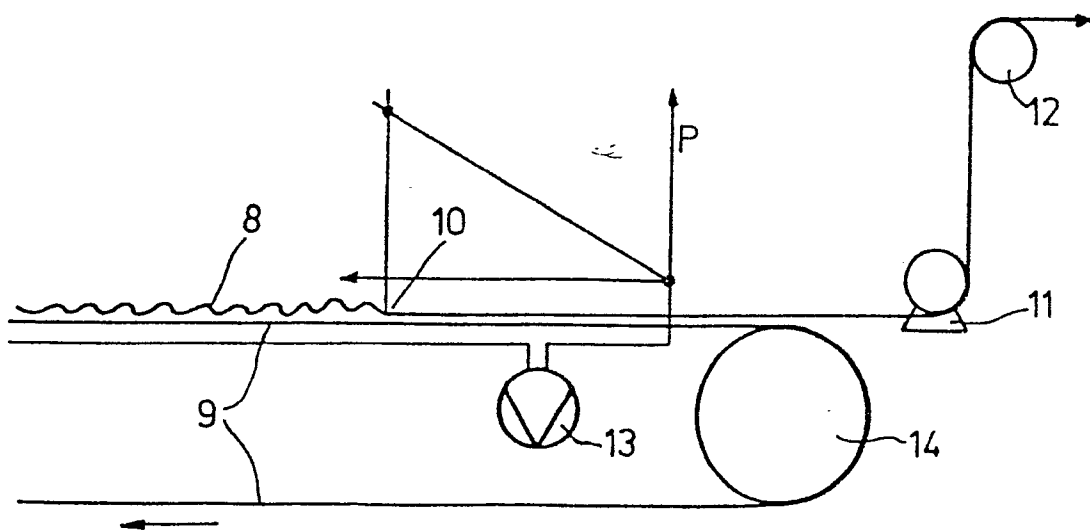


FIG. 3