



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer :

0 128 908
B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift :
04.03.87

(51) Int. Cl.⁴ : **D 01 D 5/22, D 02 G 1/00**

(21) Anmeldenummer : **83903779.3**

(22) Anmeldetag : **08.12.83**

(86) Internationale Anmeldenummer :
PCT/CH 83/00138

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer :
WO/8402357 (21.06.84 Gazette 84/15)

(54) **GEKRÄUSELTES POLYESTER-FILAMENTGARN AUS KALTVERSTRECKTEM POLYESTER-POY-GARN UND VERFAHREN ZU SEINER HERSTELLUNG.**

(30) Priorität : **17.12.82 CH 7354/82**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :
27.12.84 Patentblatt 84/52

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : **04.03.87 Patentblatt 87/10**

(84) Benannte Vertragsstaaten :
AT BE CH DE FR GB LI NL SE

(56) Entgegenhaltungen :
DE-C- 941 010
GB-A- 1 061 774
US-A- 2 758 908

(73) Patentinhaber : **VISCOSUISSE SA**

CH-6020 Emmenbrücke (CH)

(72) Erfinder : **SPECKER, Hugo**
Mattweid 18
CH-6204 Sempach (CH)
Erfinder : **SCHAFFNER, Paul**
Weinhalde 12
CH-6010 Kriens (CH)

(74) Vertreter : **Herrmann, Peter Johannes**
c/o Viscosuisse SA Patentabteilung R1P
CH-6020 Emmenbrücke (CH)

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein gekräuseltes Polyester-Filamentgarn erhalten aus kaltverstrecktem Polyester-POY-Garn sowie ein Verfahren zu seiner Herstellung und die Verwendung solcher Garne.

Das Kaltverstrecken von Polyester-POY (= Partially Oriented Yarn) ist nicht sehr verbreitet. Es ist aber trotzdem bekannt: TEIJIN erwähnt in der japanischen Anmeldung 0 055 268 vom 16.5.77 das Kaltverstrecken in einem Streckverhältnis von 1,05-1,35 eines zwischen 4 000 und 7 000 m/min gesponnenen Polyester-Garnes. Die Literatur erwähnt keine Nachbehandlungsmöglichkeiten von solchen Fäden.

Aus der GB-A-1 061 774 ist die Herstellung einer gekräuselten Polyesterspinnfaser bekannt. Das zur Spinnfasernerzeugung hergestellte Kabel wird in Wasser bei Temperaturen von 1° bis 25 °C verstreckt und anschliessend wärmebehandelt.

Die Herstellung von Spinnfasern ist ein arbeits- und energieaufwendiges Verfahren, welches in mehreren Verfahrensschritten erfolgt. Als Nachteil ist die Aufnahme von Feuchtigkeit bei der Nassverstreckung des Spinnkabels anzusehen, was sich später nachteilig auf das Hydrolyseverhalten der Spinnfaser auswirkt.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein gekräuseltes Polyester-Filamentgarn zur Verfügung zu stellen, welches die Nachteile eines aus nassverstrecktem Kabel hergestellten Spinnfasergarnes nicht aufweist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch ein Polyester-Filamentgarn gelöst, welches dadurch gekennzeichnet ist, der beim Zugversuch resultierende Kraft/Dehnungsverlauf zwischen 10 und 30 % Dehnung einem Sekantenmodul von 0-100 % entspricht.

Als Sekantenmodul bezeichnen wir den Endwert einer Geraden, definiert durch die Kraft bei 10 und 30 % Dehnung, parallel verschoben auf Kraft 0 bei Dehnung 0. Die Einheit entspricht dem prozentualen Anteil der Reisskraft bei 100 % theoretischer Dehnung.

Die Definition des Sekantenmoduls wird nachstehend in Verbindung mit Figur 1 näher erläutert. Man kann bereits erwähnen, dass das Kraftdehnungsdiagramm eine markante Fliesszone zeigt, welche die erfindungsgemässen Fäden charakterisiert.

Diese Fäden sind verdrehungsfrei und ausgeschrumpt. Die Kräuselung ist dreidimensional, optisch interessant und weist ein schönes Aussehen auf. Die Kräuselung der einzelnen Fibrillen ist unregelmässig.

Wenn man hier von Polyester-POY spricht, handelt es sich um endlose Fäden, die zwischen 2 000 und 5 000 m/min gesponnen wurden. Das Kaltverstrecken erfolgt bei Raumtemperatur auf einer Streckmaschine, z. B. einer Streckzwirn- oder Streckwindmaschine, mit einem Streckverhältnis von 1,2 bis 2,2. Der Titer der Einzelfilamente ist nicht kritisch.

Die Erfindung betrifft weiter ein Verfahren zur Herstellung des obenerwähnten gekräuselten Garnes, indem man kaltverstrecktes Polyester-POY-Garn einer thermischen Behandlung unterzieht. Die thermische Behandlung erfolgt in Luft, Dampf oder in einer inerten Flüssigkeit. Unter inerten Flüssigkeit versteht man eine Flüssigkeit, in der sich Polyester nicht löst, und die mit dem Polyester chemisch nicht reagiert. Als solche Flüssigkeit ist Wasser bevorzugt. Bei der Behandlung schrumpft das Garn gleichzeitig sehr stark (bis 60 %).

Die Schrumpfkraft des kaltverstreckten Polyester-POY-Garnes ist allerdings sehr klein, so dass schon kleinste Spannungen das Schrumpfen vermindern oder sogar verhindern können. Die thermische Behandlung wird deswegen spannungslos, bzw. mit gesteuerter Voreilung durchgeführt. Die Voreilung liegt zwischen 20 und 100 %, vorzugsweise zwischen 40 und 80 %.

Die thermische Behandlung geschieht vorzugsweise schockartig. Unter schockartiger Behandlung versteht man hier ein plötzliches, kurzfristiges Aufheizen des Garns, bzw. bei Nassbehandlung ein Einbringen der Ware in die aufgeheizte Flotte.

In Luft arbeitet man bei einer Temperatur von mehr als 80 °C, vorzugsweise zwischen 140-220 °C, kontinuierlich, mit einer gesteuerten Voreilung von 20-100 %, vorzugsweise von 40-80 %. Für die thermische Behandlung am Garn benützt man vorteilhaft einen Konvektionsheizer.

Erfolgt die thermische Behandlung in Dampf oder inerten Flüssigkeiten, so geschieht dies bei einer Temperatur von mehr als 60 °C, vorzugsweise bei 90-100 °C, spannungslos, bzw. mit gesteuerter Voreilung von 20-100 %, vorzugsweise von 40-80 %. Unter Dampf versteht man Sattedampf oder überhitzten Wasserdampf.

Die Kräuselung des erfindungsgemässen Garnes ist unregelmässig und spannungsempfindlich. Die Weiterverarbeitung des Fadens sollte deswegen mit einer Spannung, die kleiner als ungefähr 0,5 cN/dtex ist, geschehen. Dies ist mit allen heutigen Strick-, Web- und Wirkmaschinen möglich, bzw. normalerweise der Fall.

Die Erfindung betrifft weiter die Verwendung des gekräuselten Garnes in der Strickerei, Weberei und Wirkerei.

Anhand der beigegebenen Zeichnungen wird die Erfindung näher erläutert. Es zeigen :

Figur 1 das Kraftdehnungsdiagramm eines erfindungsgemässen Garnes sowie die Darstellung des Sekantenmoduls,

Figur 2 das Kraftdehnungsdiagramm des Ausgangsmaterials und des erfindungsgemässen Garnes,

Figur 3 das Kraftdehnungsdiagramm von Garnen, die mit unterschiedlicher Voreilung behandelt wurden,

Figur 4 ein erfindungsgemässer Garn neben einem falschdralltexturierten und einem glatten Garn, und

Figur 5 die charakteristische Oberflächenstruktur des erfindungsgemässen Garns.

Fig. 1 zeigt ein Kraftdehnungsdiagramm A eines erfindungsgemässen Polyester-Garns halbmatt, rund, geprüft nach DIN 53834, Teil 1. Punkt 1 gibt die Reisskraft in Newton, und Punkt 2 die Bruchdehnung in % an. Der Faden ist durch seine Fliesszone zwischen den Punkten 3 und 4 charakterisiert. Definiert durch Punkt 3 (Dehnung 10 %) und Punkt 4 (Dehnung 30 %) zieht man eine Gerade B, begrenzt durch Dehnung 0 und theoretische Dehnung 100 % (Punkt 5). Um den Sekantenmodul gemäss der Erfindung zu berechnen, verschiebt man parallel die Gerade B auf Kraft 0 bei Dehnung 0. Daraus resultiert die Gerade C mit Sekantenmodulpunkt 6 bei 100 % Dehnung. Die auf diese Weise bei 100 % theoretischer Dehnung erhaltene Kraft wird als prozentualer Anteil von der effektiven Reisskraft (Punkt D) berechnet; in unserem Beispiel beträgt der Sekantenmodul $s = 23,5\%$.

In Fig. 2 zeigt die Kurve F das Kraftdehnungsdiagramm eines kaltverstreckten Polyester-POY-Garnes und die Kurve G dasjenige des thermisch behandelten Garnes. Die Behandlung wurde schockartig und spannungslos im warmen Wasser durchgeführt.

Fig. 3 zeigt die Kraftdehnungsdiagramme H und I des erfindungsgemässen Polyester-Garnes, die bei 40 resp. 80 % Voreilung thermisch behandelt wurden. Die beiden Versuche wurden mit Polyester-Garnen halbmatt, rund (Titer des kaltverstreckten Polyester-POY-Garns dtex 84 f 15) bei einer Temperatur von 200 °C durchgeführt. Als Heizanlage diente die Konvektionsheizung einer Fixier- resp. Nachstabilisiermaschine. Die Geschwindigkeit lag bei 110 m/min. Die Punkte H_1 und I_1 geben einen Wert des Sekantenmoduls $s = 46,4\%$ resp. $s = 11,3\%$.

Fig. 4b zeigt ein erfindungsgemässes Garn, Fig. 4a ein falschdralltexturiertes Polyester-Garn und Fig. 4c ein glattes Garn. Aus Fig. 4b geht klar die Unregelmässigkeit der Kräuselung der einzelnen Fibrillen hervor.

Fig. 5 zeigt eine Raster-Elektronen-Mikroskopaufnahme (REM) in einer Vergrösserung von 2 100 : 1. Bei dieser Aufnahme sind die typischen verfahrensgemässen Querrillen klar ersichtlich.

Die Erfindung wird in Verbindung mit den Beispielen näher beschrieben.

Beispiel 1 (Dreistufiges Verfahren)

Bei einer Spinnengeschwindigkeit von 3 100 m/min wurde Polyester-POY-Garn dtex 150 f 15 hergestellt. Das Verstrecken erfolgte im Verhältnis 1 : 1.93 bei 652 m/min bei Raumtemperatur auf einer Streckzwirnmachine.

Anschliessend wurden die Spulen (Cops) auf einer Fixier- resp. Nachstabilisiermaschine im Konvektionsheizer (Heizerlänge 63 cm) bei 200 °C schockgeschrumpft. Die Abzugsgeschwindigkeit betrug 110 m/min. Die Liefergeschwindigkeit wurde zwischen 154 m/min (entsprechend 40 % Voreilung, bzw. 28,6 % Schrumpfung, Fig. 3 H) und 198 m/min (entsprechend 80 % Voreilung, bzw. 44,4 % Schrumpfung, Fig. 3 I) variiert. Die Eigenschaften des erfindungsgemässen Garns sind in Tabelle 1 festgehalten.

Tabelle 1

	40 % Voreilung	80 % Voreilung
Sekantenmodul S (%)	46,4 (H_1)	11,3 (I_1)
Reisskraft (N)	3,7	3,4
Bruchdehnung (%)	72	107
Kochschrumpf bei 98 °C (%)	0,2	+ 1,8
Thermoschrumpf bei 160 °C (%)	+ 4,3	+ 11,0

+ = Verlängerung

Beispiel 2 (Zweistufiges Verfahren)

Bei einer Spinnengeschwindigkeit von 3 100 m/min wurde Polyester-POY-Garn dtex 170 f 36 hergestellt. Diese Wickel wurden kontinuierlich kaltverstreckt und schockgeschrumpft. Die Herstellungsbedingungen sind in Tabelle 2 wiedergegeben:

Tabelle 2

	Variante A	Variante B
5 Einlauf in Streckzone	91 m/min	229 m/min
Streckverhältnis	1 : 1.75	1 : 1.75
Abzug	160 m/min	400 m/min
10 Konvektionsheizer		
Temperatur der		
Schrumpfzone	220°C	220°C
Heizerlänge	1,20 m	1,20 m
15 Voreilung/Schrumpfung	60 % / 37,5 %	60 % / 37,5 %
Aufwicklung	100 m/min	250 m/min

Die Eigenschaften des erfindungsgemässen Garnes sind in Tabelle 3 erwähnt :

Tabelle 3

	Variante A	Variante B
25 Sekantenmosul S (%)	65,6	23,3
Reisskraft (N)	3,2	3,9
Bruchdehnung (%)	67	92
30 Kochschrumpf		
bei 98°C (%)	1,2	+ 2
Thermoschrumpf		
bei 160°C (%)	+ 1,5	+ 9

+ = Verlängerung

Die erfindungsgemässen Garne sind in der Strickerei, Weberei und Wirkerei direkt einsetzbar oder werden z. B. für Webereiketteinsatz gezwirnt und/oder geschlichtet.

Patentansprüche

1. Gekräuselter Polyester-Filamentgarn, erhalten aus kaltverstrecktem Polyester-POY-Garn, dadurch gekennzeichnet, dass der beim Zugversuch resultierende Kraft/Dehnungsverlauf zwischen 10 und 30 %
45 Dehnung einem Sekantenmodul von 0-100 % entspricht (Fig. 1).
2. Gekräuselter Polyester-Filamentgarn gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kräuselung der einzelnen Fibrillen unregelmässig ist.
3. Gekräuselter Polyester-Filamentgarn gemäss den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Faden verdrehungsfrei ist.
- 50 4. Gekräuselter Polyester-Filamentgarn gemäss den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Faden ausgeschrumpft ist.
5. Verfahren zur Herstellung von gekräuseltem Filamentgarn gemäss den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das nach dem Schnellspinnverfahren bei Spinnengeschwindigkeiten von 2 000 bis 5 000 m/min hergestellte Polyester-POY-Garn zunächst trocken und kalt verstreckt wird und
55 dann in spannungslosem Zustand oder mit gesteuerter Voreilung eine Wärmebehandlungseinrichtung durchläuft.
6. Verfahren gemäss Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmebehandlung des Polyesterfadens in Luft, Dampf oder inerte Flüssigkeit, vorzugsweise Wasser, durchgeführt wird.
7. Verfahren gemäss Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, die Voreilung zwischen 20 und 100 %
60 beträgt.
8. Verfahren gemäss den Ansprüchen 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die thermische Behandlung schockartig erfolgt.
9. Verwendung des Fadens gemäss den Ansprüchen 1 bis 4 in Strickerei, Weberei und Wirkerei.

Claims

1. Crimped Polyester-yarn, obtained from cold drawn Polyester-POY-yarn, characterised in that the stress/strain course between 10 and 30 % elongation resulting from the stretch test corresponds to a secant modul of 0-100 % (Fig. 1).
2. Crimped Polyester-yarn according to claim 1, characterised in that the crimp of the individual fibrils is irregular.
3. Crimped Polyester-yarn according to claims 1 and 2, characterised in that it is twistless.
4. Crimped Polyester-yarn according to claims 1 to 3, characterised in that it is totally shrinked.
5. Process for the manufacture of a crimped filament-yarn according to claims 1 to 4, characterised in that the Polyester-POY-yarn fabricated pursuant to the speed-spun process at speeds from 2 000 to 5 000 m/min is first dried and then cold drawn and subsequent tensionless or under controlled overfeed is subjected to a thermal treatment.
6. Process according to claim 5, characterised in that the thermal treatment of the Polyester-yarn is carried out in air, vapour, or inert liquid, preferably in water.
7. Process according to claim 6, characterised in that the overfeed varies between 20 and 100 %.
8. Process according to claims 5 to 7, characterised in that the thermal treatment takes place in a shocking way.
9. Application of the yarn according to claims 1 to 4, in the knitting, weaving and warp knitting.

Revendications

1. Filament polyester frisé, obtenu à partir de polyester POY étiré à froid caractérisé en ce qu'à l'essai de traction et pour des allongements entre 10 et 30 % il en résulte un module sécant de 0 à 100 % (fig. 1).
2. Filament polyester frisé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la frisure des monobrins est irrégulière.
3. Filament polyester frisé selon les revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le fil est libre de torsion.
4. Filament polyester frisé selon les revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le fil ne présente plus de retrait.
5. Procédé pour la préparation d'un fil texturé selon les revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le polyester POY, préparé d'après un procédé de filature rapide à des vitesses de filature comprises entre 2 000 et 5 000 m/min, est d'abord étiré à l'état sec et froid, puis sans tension ou avec une suralimentation contrôlée est soumis à un traitement thermique.
6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que le traitement thermique du fil polyester est fait dans l'air, sous vapeur ou au moyen d'un fluide inerte, de préférence de l'eau.
7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que la suralimentation est comprise entre 20 et 100 %.
8. Procédé selon les revendications 5 à 7, caractérisé en ce que le retrait thermique se fait instantanément.
9. Utilisation du fil selon les revendications 1 à 4, en tricotage, tissage ou bonneterie.

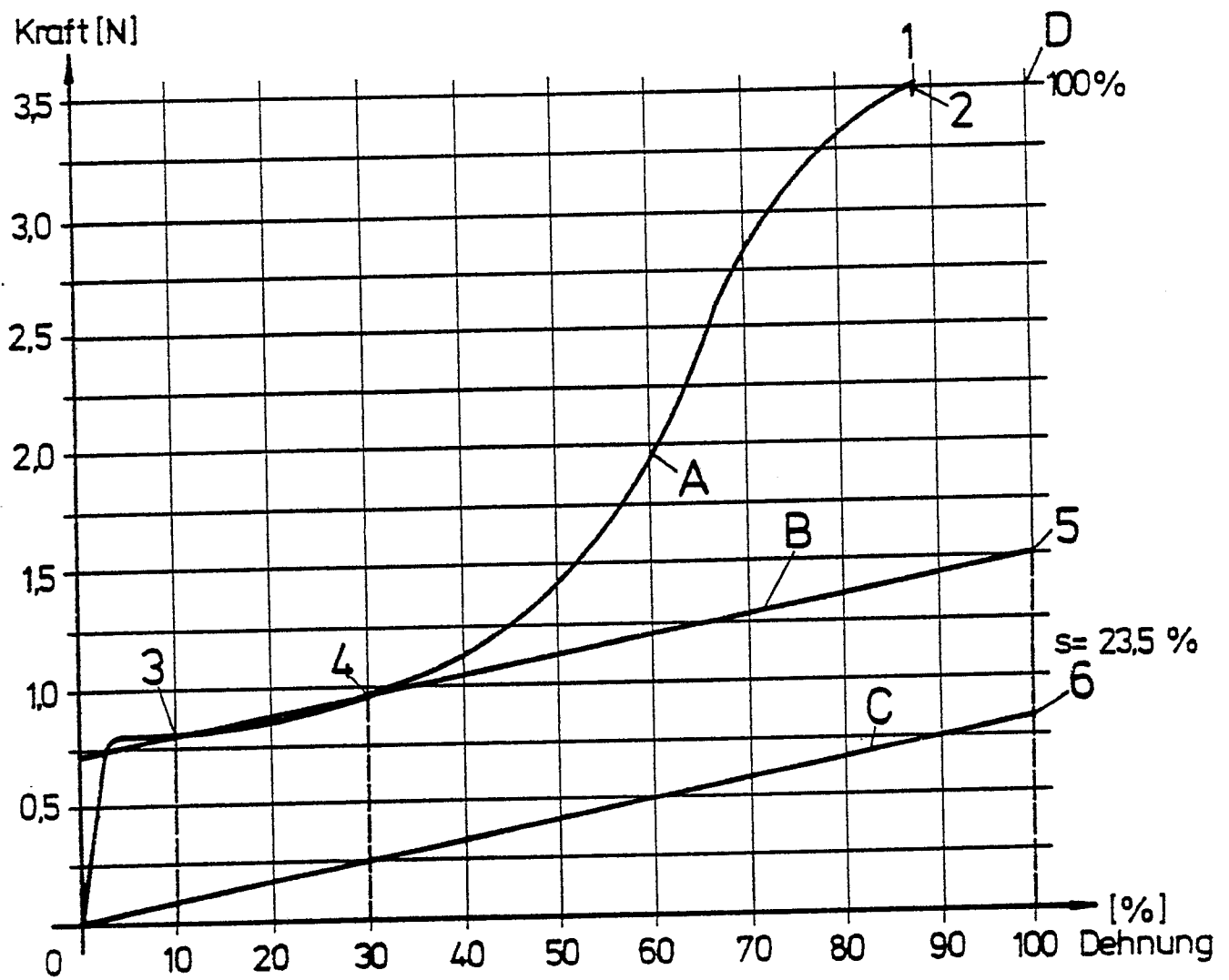


Fig.1

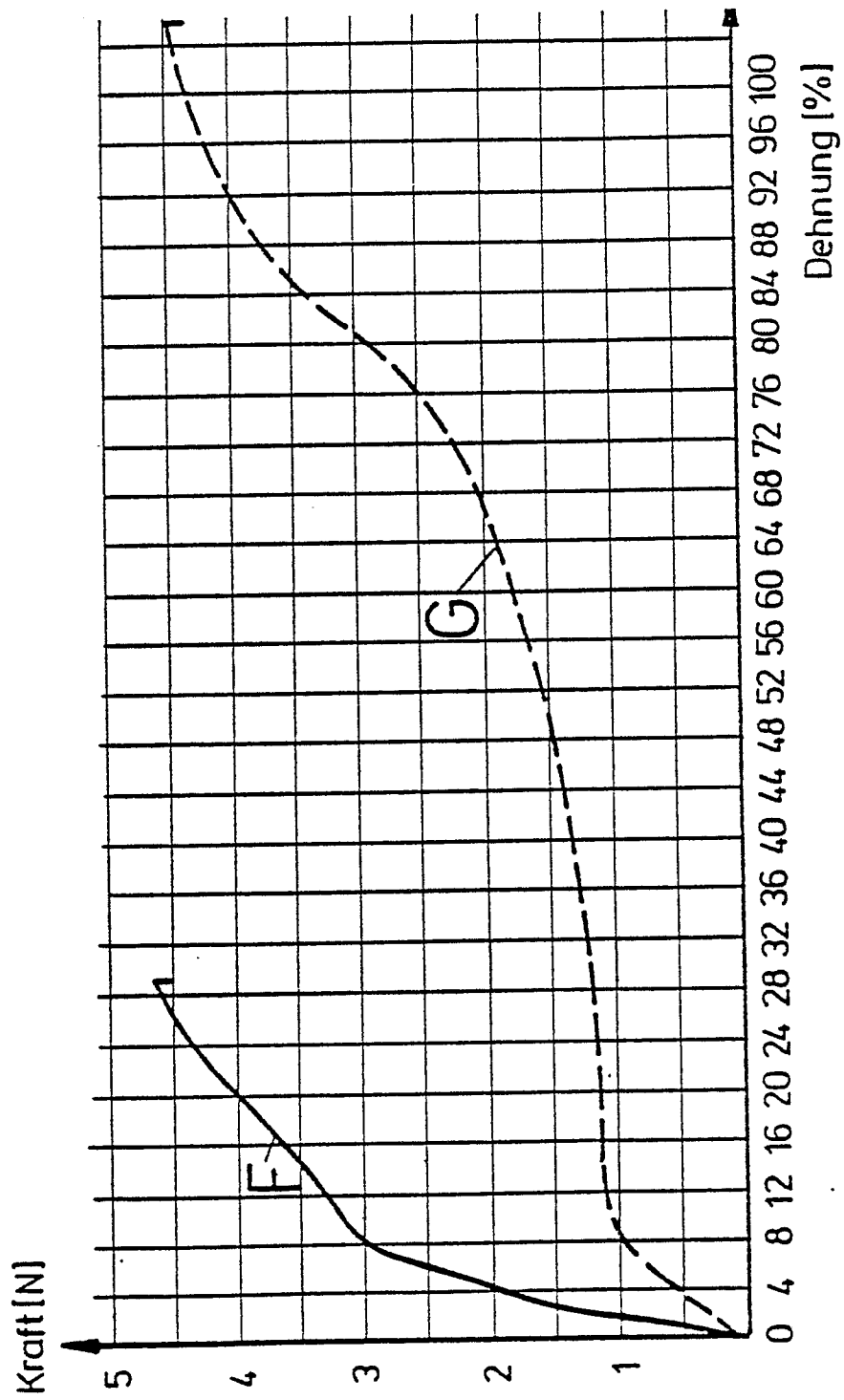


Fig. 2

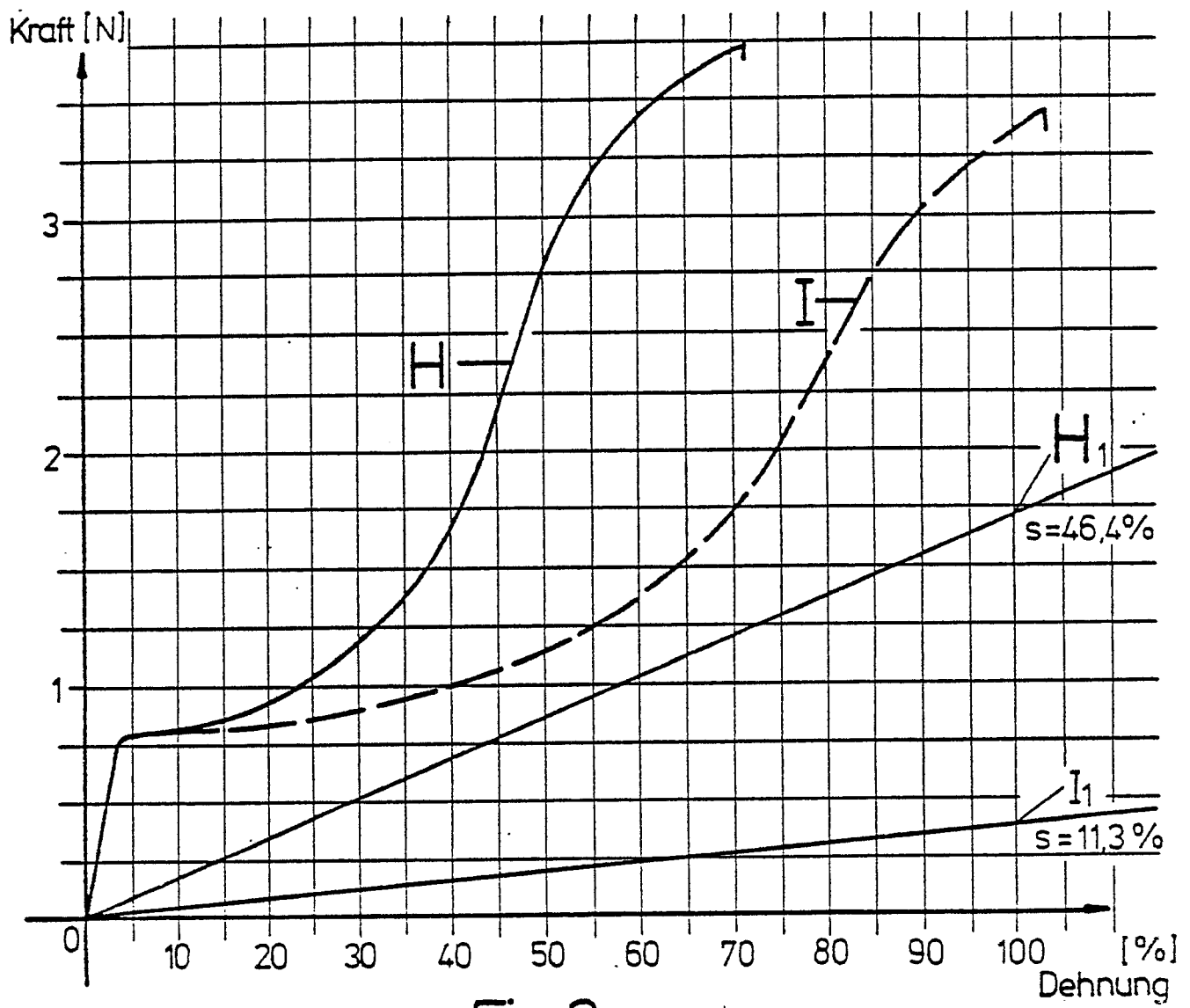
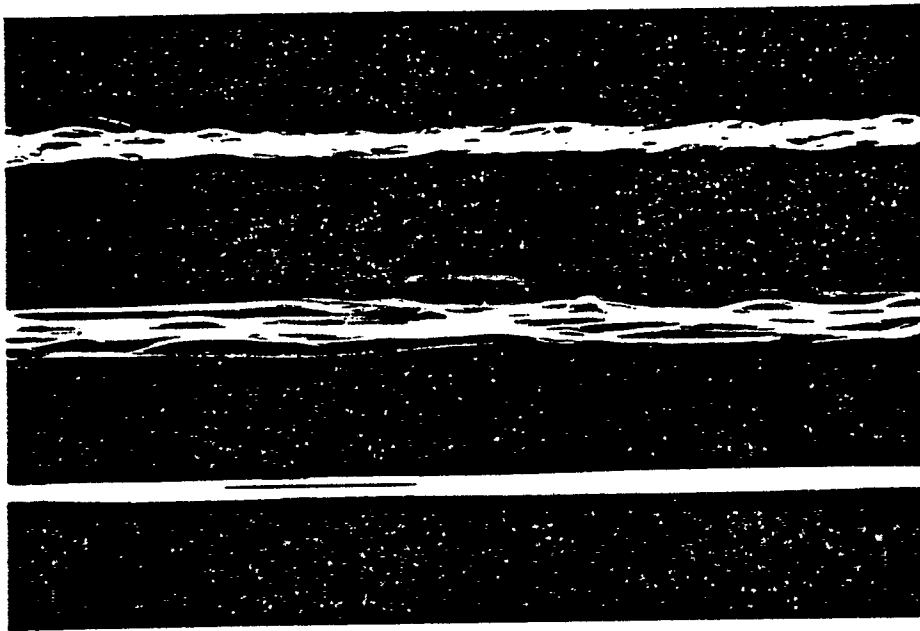


Fig.3



a)

b)

c)

Fig. 4

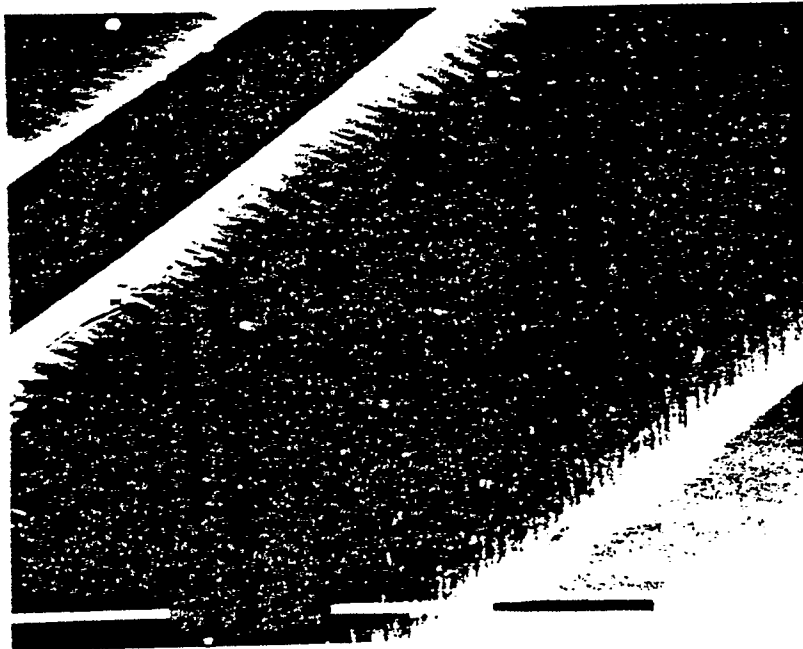


Fig. 5