

①②

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

②① Anmeldenummer: **89201445.7**

⑤① Int. Cl. 4: **D02G 1/02**

②② Anmeldetag: **06.06.89**

③① Priorität: **10.06.88 CH 2239/88**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.12.89 Patentblatt 89/50

⑥④ Benannte Vertragsstaaten:
CH DE ES FR GB IT LI

⑦① Anmelder: **VISCOSUISSE SA**

CH-6020 Emmenbrücke(CH)

⑦② Erfinder: **Morgenstern, Wolfgang**
Südstrasse 32
CH-6010 Kriens(DE)

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

⑤④ **Verfahren zur Herstellung eines hochfesten Nylontexturgarnes, Garn hergestellt nach dem Verfahren sowie dessen Verwendung.**

⑤⑦ In einem Verfahren zur Herstellung eines hochfesten feinfibrilligen Texturgarnes aus Nylon 6.6-POY, ist zur Erhöhung der Festigkeit des Texturgarnes der Texturierung eine Verstreckung von wenigstens 1:1,4 vorgeschaltet.

Das erhaltene feinfibrillige Texturgarn mit einer Festigkeit von >48 cN/tex, einem Kräuselgrad von >50% Einkräuselung und eine Kräuselbeständigkeit von 70-90 % dient insbesondere zur Herstellung von Zahnrادتreibriemen hoher Präzision für den technischen Bereich.

EP 0 345 898 A1

Verfahren zur Herstellung eines hochfesten Nylontexturgarnes, Garn hergestellt nach dem Verfahren sowie dessen Verwendung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines hochfesten Nylontexturgarnes aus Nylon 6.6-POY, mit einem Fibrilleneinzeltiter von 1,0-1,4 dtex, ein Nylontexturgarn, hergestellt nach dem Verfahren sowie dessen Verwendung.

Verfahren zur Herstellung von texturierten Polyamidgarnen sind bekannt. So beschreibt die DE-A-28 55 763 ein Verfahren zum Spinntexturieren von Polyamid, wobei eine latente Kräuselung ohne Anwendung einer speziellen Kräuselvorrückung erhalten wird. Die Kräuselung wird in den Beispielen mit höchstens 30,4 % angegeben und eine Bauschigkeit mit höchstens 40 % erreicht. Festigkeiten sind bei diesem Simultanverfahren nicht angegeben, sie liegen jedoch erfahrungsgemäss unter 40 cN/tex. Ein solches Garn ist zur Herstellung von Textilien vorgesehen, wo niedrige Einzelfasertiter mit hohen Festigkeiten erforderlich sind, ist es aber wenig geeignet.

Zur Herstellung von beispielsweise Zahnradtreibriemen sind ausserordentlich ermüdungsbeständige und hochfeste, schockabsorbierende und dimensionsstabile Materialien erforderlich. Bisher wurden Stahlkord und Fiberglasskord verwendet und neuerdings durch Aramidkord wie Kevlarkord^R (Markenzeichen der Firma DU PONT) ersetzt. Andere Polyamide sind wegen ihrer geringen Festigkeit und Ermüdungsbeständigkeit ungeeignet.

Alle drei Gruppen von Kord haben jedoch Nachteile. Stahlkord ist aus wirtschaftlichen und verarbeitungstechnischen Gründen zu ersetzen. Fiberglasskord ist nicht biegebeständig; Aramidkord ist zu wenig biegsam und auch aus wirtschaftlichen Gründen wenig geeignet.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zur Verfügung zu stellen, um ein hochfestes, ermüdungsbeständiges und dimensionsstabiles Nylongarn zur Herstellung von Schussgarn für den technischen Gebrauch zur Verfügung zu stellen.

Dabei ist in erster Linie an ein feinfibrilliges Texturgarn mit optimaler Festigkeit gedacht. Die Texturierung soll direkt ab Nylon 6.6-POY (PON) erfolgen.

Unter einem Nylon POY (PON) ist ein Vorlagegarn zu verstehen, welches im Geschwindigkeitsbereich von 2750-5200 m/min gesponnen und gleichzeitig teilverstreckt und aufgespult wurde. Es ist als Vorlagegarn zum Falschdrahttexturieren gut geeignet, nicht jedoch bei feineren Titern im Bereich unter 10 dtex per Einzelfilament. Mit feintitrigeren Filamenten ist nach den bekannten Spindelverfahren kein flusenfreies Texturgarn mehr herzustellen. Bei einem Einzeltiter von dtex 78/34 = dtex 2,94 wurden nach dem Simtexverfahren auf 1000 km Faden eine sehr hohe Flusenzahl gemessen.

Unter Simtexverfahren ist das gleichzeitige Verstrecken und Texturieren von POY zu verstehen. Bei diesem Verfahren muss der Faden schonend durch die Texturierungszone geführt werden, damit er nicht zu viel an Festigkeit verliert und sich die Flusigkeit noch in tolerierbaren Grenzen hält.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäss nach Anspruch 1 dadurch gelöst, dass das Nylon 6.6-POY in einer der Texturierungszone vorgeschalteten Streckzone vorverstreckt und anschliessend texturiert wird.

Die Vorverstreckung des POY unmittelbar vor der eigentlichen Texturierung hat in überraschender Weise eine vollständige Flusenfreiheit des feinfibrilligen Texturgarnes ergeben.

Es ist zweckmässig, ein Verstreckungsverhältnis von wenigstens 1:1,30 bevorzugt von 1:1,40 bis 1,52 zu wählen.

Ein Verstreckungsverhältnis kleiner als 1:1,30 hat den Nachteil, dass die Festigkeit zu niedrig und damit die Dehnungswerte zu hoch sind und somit einen negativen Einfluss auf die Kräuselbeständigkeit ausübt. Solche Garne sind für hochstrapazierfähige Flächengebilde, Gewebe oder Gestricke ungeeignet.

Ein Verstreckungsverhältnis grösser als 1:1,52 ist wegen der Zunahme der Fibrillenbrüche und damit der Flusen gleichfalls ungeeignet. Hinzu kommt, dass bei höheren Streckverhältnissen die Streckspannungen zu stark ansteigen, so dass eine Verarbeitung in bezug auf die ungenügend werdende Klemmwirkung der Lieferwerke schlechter wird.

Auch bei höchster Verstreckung ist das Texturgarn frei von Fibrillenbrüchen.

Das nach dem Verfahren hergestellte Texturgarn weist eine Festigkeit (ft) von mehr als 48 cN/tex insbesondere von 48 cN/tex bis 52 cN/tex auf, gleichzeitig einen Kräuselgrad von mehr als 50 % Kennkräuselung und eine Kräuselbeständigkeit von 70-90 %.

Eine bevorzugte Verwendung findet das Texturgarn erstmals im industriellen Bereich, insbesondere bei der Herstellung von Zahnradtreibriemen in Form von Schussfäden. Dieser aus Nylonfilamenten mit niedrigem Fibrilleneinzeltiter hergestellte Nord weist in überraschenderweise hohe Festigkeiten bei einer bisher in diesem Titerbereich nicht erreichten Flusenfreiheit auf.

Die Festigkeit wurde nach DIN 53834 gemessen. Kräuselgrad, Kräuselbeständigkeit und Kennkräusel-

lung wurden nach DIN 53840 bestimmt.

Die Erfindung soll anhand einer Zeichnung näher erläutert werden.

Es zeigen: Fig. 1 schematisch das Verfahren nach der Erfindung

Fig. 2 ein Diagramm mit dem Vergleich der Abhängigkeit der Festigkeiten von der Texturierterempera-
5 tur nach dem Stand der Technik und der Erfindung

In Fig. 1 ist schematisch das erfindungsgemässe Verfahren beschrieben. Im Verfahrensschema ist mit dem Bezugszeichen 1 ein Vorlagewickel mit einem Faden 2 aus Nylon 6.6-POY gezeigt. Vom Vorlagewickel 1 wird mit einem Lieferwerk 3 der Faden 2 abgezogen und über einen Streckstift 4 mittels eines
10 Streckwerks 5 verstreckt, bevor er eine Heizung 6 und eine Texturiereinrichtung 7 durchläuft. Die Texturiereinrichtung 7 kann einen Falschdrallgeber oder eine Verwirbelungsdüse beinhalten. Ein weiteres Lieferwerk 8 dient zur Förderung eines resultierenden Texturgarns 9, welches über einen Fadenführer 11 und einen Fadenführer 12 auf einem Produktwickel 10 aufgespult wird. Das Verfahren kann mit oder ohne Streckstift durchgeführt werden.

15 In Fig. 2 ist der Einfluss der Texturierteremperatur auf die Festigkeiten eines N 6.6-POY dargestellt. Kurve 1 zeigt zwei nach dem Stand der Simtex-Technik hergestellte Texturgarne mit dtex 78 f 34 und dtex 78 f 52, welche mit einem Verstreckungsverhältnis von 1:1,3 hergestellt wurden. Kurven 2 zeigen den Festigkeitsbereich von Fäden im gleichen Titerbereich jedoch mit der erfindungsgemässen Vorverstreckung.

20

Ausführungsbeispiele

Beispiel 1

25

Nylon 6.6-POY dtex 78 f 34 wird auf einer Heberlein Texturiermaschine FZ 27 unter folgenden Versuchsbedingungen texturiert:

30

35

Spindeltouren	415'000 T/min
Zwirn	3'200 T/m
Verstreckung	1:1,3 bis 1:1,52
Einzwirn	0; + 2 %
Temperatur	210 °C
Aufwicklung	6 %
Streckstift	mit / ohne

Die Texturierergebnisse sind in den folgenden Tabellen zusammengefasst:

40

45

50

55

Tabelle 1

(mit Streckstift, 0 % Einzwirn)																
		mit Vorverstreckung										ohne Vorverstreckung				
		1,3	1,32	1,34	1,36	1,38	1,40	1,42	1,44	1,46	1,48					
Verstreckungsverhältnis	1:															
Titer effektiv	dtex	79,5	78,6	77,7	76,3	75,6	74,2	74,5	73,4	72,2	70,9					
Festigkeit	cN/tex	44,3	44,3	46,6	46,9	47,8	48,2	48,2	49,2	49,6	51,5					
Dehnung	%	32,4	29,5	29,4	27,9	26,4	24,9	23,8	23,4	24,3	21,9					
Kräuselgrad	%	54,7	53,8	52,6	50,6	50,4	49,8	49,5	50,0	46,3	45,5					
Kräuselbeständigkeit	%	59,4	59,7	64,1	65,7	70,8	75,1	76,4	77,6	76,0	79,8					
Fadenspannungsverhältnis		2,93	3,09	3,00	2,79	2,84	2,82	2,66	2,70	3,07	2,73					
Flusen / 1000 km		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					

Tabelle 2

		(ohne Streckstift, 0 % Einzwirn)																
		mit Vorverstreckung																
		1:	1,3	1,32	1,34	1,36	1,38	1,40	1,42	1,44	1,46	1,48	1,50	1,52	1,54			
Verstreckungsverhältnis																		
Titer effektiv		dtex	79,3	78,5	77,9	76,3	75,4	74,6	74,2	73,2	72,1	70,9	71,6	70,5	69,6			
Festigkeit		cN/tex	44,0	44,3	46,0	46,5	47,9	48,7	48,8	49,8	49,5	50,6	49,7	49,8	51,6			
Dehnung		%	31,2	30,7	29,2	27,9	26,1	25,9	24,7	23,7	24,3	22,5	19,1	18,6	16,8			
Kräuselgrad		%	55,6	55,3	54,4	52,8	51,5	50,5	51,5	51,6	49,9	48,8	46,6	45,6	43,1			
Kräuselbeständigkeit		%	58,6	58,8	65,8	67,0	69,5	70,9	75,1	75,6	76,2	78,7	85,4	87,3	89,0			
Fadenspannungsverhältnis			2,74	2,98	3,06	2,95	2,92	2,69	2,65	2,55	2,54	3,02	2,84	2,85	2,80			
Flusen / 1000 km			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	83			

Tabelle 3

(ohne Streckstift, 2 % Einzwirn).						
		mit Vorverstreckung				
Verstreckungsverhältnis	1:	1,40	1,42	1,44	1,46	1,48
Titer effektiv	dtex	75,3	75,2	74,1	73,5	72,7
Festigkeit	cN/tex	46,5	47,1	47,9	48,5	49,6
Dehnung	%	25,2	24,2	22,8	22,3	21,6
Kräuselgrad	%	55,0	54,3	53,6	52,0	50,3

Die Umschlingungen des POY um den Streckstift erhöht durch die Reibung geringfügig die Streckspannung, was sich in einem etwas niedrigerem effektiven Titer auswirkt. Auf die Festigkeit und die Dehnung hat die Verwendung des Streckstiftes kaum Einfluss.

Beispiel 2

Nylon 6.6-POY dtex 78 f 34 wird auf einer Heberlein Texturiermaschine FZ 27 unter Variierung der Temperatur von 210-230 ° C unter folgenden Versuchsbedingungen texturiert:

Spindeltouren/min	415'000
Zwirn (T/m)	3'200
Verstreckung	1:1,48
Einzwirn (%)	0; +1
Aufwicklung (%)	7

Die Resultate von Beispiel 2 sind in den Tabellen 4 und 5 zusammengefasst.

Tabelle 4

(0 % Einzwirn)						
Temperatur	° C	210	215	220	225	230
Titer	dtex	73,9	74,0	73,8	73,9	73,7
Festigkeit	cN/tex	48,0	46,1	43,9	39,3	34,6
Dehnung	%	23,8	22,1	20,3	17,0	15,1
Kräuselgrad	%	47,4	47,9	48,3	49,9	49,7
Kräuselbeständigkeit	%	76,9	75,2	76,2	79,0	78,7
Fadenspannungsverhältnis	1:	2,83	2,85	2,97	2,98	2,92
Flusen/1000 km effektiv		83/1	0/0	0/0	83/1	166/2

Tabelle 5

(1 % Einzwirn)						
Temperatur	° C	210	215	220	225	230
Titer	dtex	74,6	74,9	74,8	74,7	74,8
Festigkeit	cN/tex	48,3	45,6	43,5	40,6	35,7
Dehnung	%	24,1	22,3	20,4	18,2	15,9
Kräuselgrad	%	51,2	51,2	51,7	52,2	52,1
Kräuselbeständigkeit	%	77,8	79,4	79,9	80,5	80,4
Fadenspannungsverhältnis	1:	2,75	2,95	2,86	2,83	2,75
Flusen/1000 km effektiv		0/0	166/2	0/0	83/1	83/1

Beispiel 3

Nylon 6.6-POY dtex 78 f 52 wird auf einer Heberlein Texturiermaschine FZ 27 unter Variierung der Temperatur von 200-220° unter folgenden Versuchsbedingungen texturiert:

Spindeltouren/min	415'000
Zwirn (T.m)	3'200
Verstreckung	1:1,44
Einzwirn (%)	0
Aufwicklung (%)	7

Die Detailresultate sind in Tabelle 6 wiedergegeben.

Tabelle 6

(0 % Einzwirn)							
Temperature	° C	200	205	210	215	220	ohne Vorverstreckung 200° C; 1:1,3
Titer	dtex	73,5	73,8	73,8	73,8	73,5	82,7
Festigkeit	cN/tex	48,2	48,5	46,5	45,2	42,5	39,5
Dehnung	%	24,7	25,0	23,3	22,1	19,7	32,4
Kräuselgrad	%	36,6	37,6	40,1	41,2	41,6	43,1
Kräuselbeständigkeit	%	73,1	72,5	73,3	74,5	74,6	54,4
Fadenspannungsverhältnis	1:	3,3	3,1	3,14	3,14	3,15	2,88
Flusen/1000 km effektiv		500/3	333/2	0/0	0/0	0/0	666/4

Bei zunehmender Temperatur ist, wie zu erwarten, ein steiler Festigkeitsabfall zu beobachten, welcher auf einem höheren Niveau stattfindet. Überraschend ist jedoch, dass bei steigender Texturiertemperatur, nach dem erfindungsgemässen Verfahren, noch kein wesentlicher Anstieg der Flusigkeit zu beobachten ist. Die Kräuselwerte lassen sich mit einer Temperaturerhöhung anheben, eine weitere Erhöhung des Kräuselgrades lässt sich mit einer Spannungsreduktion mit dem Einzwirn in der Texturierzzone erreichen.

Die erfindungsgemässe Texturierung von POY mit Vorverstreckung erlaubt eine Erhöhung der Festig-

keit von feinfibrilligen Filamenten bis 25 % gegenüber einem nicht vorverstreckten Texturgarn. Die Festigkeitserhöhung erfolgt bei gutem Texturierlauf. Auch bei höchster Vorverstreckung ist das resultierende Texturgarn frei von Fibrillenbrüchen, während ein ohne Vorverstreckung verarbeiteter Faden bereits untolerierbare Flusigkeit aufweist. Mit dem erfindungsgemässen Verfahren ist es möglich bei extrem hohen Verstreckungsverhältnissen eine gute, gleichmässige Kräuselung mit hoher Restfestigkeit des Texturgarnes zu erzielen.

Die hohen Festigkeiten, die sonst nur durch höhere Viskositäten oder Spezialpolymere erzielt werden, können durch das erfindungsgemässe Verfahren im Texturgarn erreicht werden.

Das erhaltene feinfibrillige Texturgarn ist besonders zum technischen Einsatz für Zahnradtreibriemen geeignet. Es kann aber auch für andere technische Zwecke verwendet werden, wo Festigkeit und Biegebeständigkeit Voraussetzungen für den Einsatz sind.

Bezugszeichen

- | | |
|----|------------------------|
| 15 | 1 Vorlagewickel |
| | 2 Nylonfaden |
| | 3 Lieferwerk |
| | 4 Streckstift |
| 20 | 5 Streckwerk |
| | 6 Heizung |
| | 7 Texturiereinrichtung |
| | 8 Lieferwerk |
| | 9 Texturgarn |
| 25 | 10 Produktwickel |

Ansprüche

- 30 1. Verfahren zur Herstellung eines hochfesten Nylontexturgarnes aus Nylon 6.6-POY, mit einem Fibrilleneinzeltiter von 1.0-4.0 dtex, dadurch gekennzeichnet, dass das Nylon 6.6-POY in einer der Texturierungszone vorgeschalteten Streckzone vorverstreckt und anschliessend texturiert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Nylon 6.6-POY in einem Verstreckungsverhältnis von 1:1.3 bis 1:1.52 verstreckt wird.
3. Nylontexturgarn hergestellt nach dem Verfahren gemäss den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass es gleichzeitig folgende Bedingungen erfüllt:
Festigkeit von >48 cN/tex
Kräuselgrad von >50 % Kennkräuselung
- 40 Kräuselbeständigkeit von 70-90 %
4. Verwendung des Nylontexturgarnes zur Herstellung von Zahnradtreibriemen.

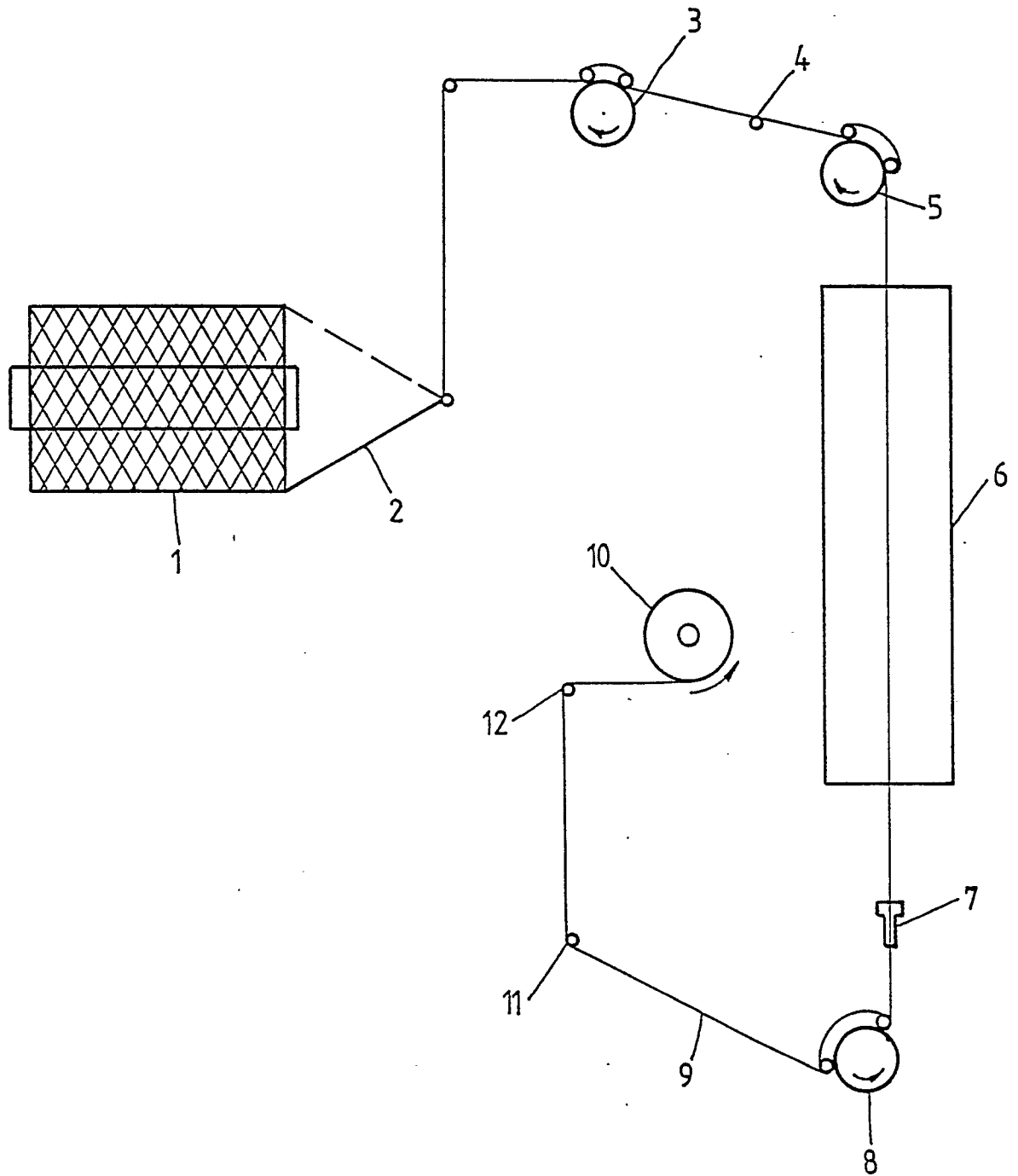


Fig. 1

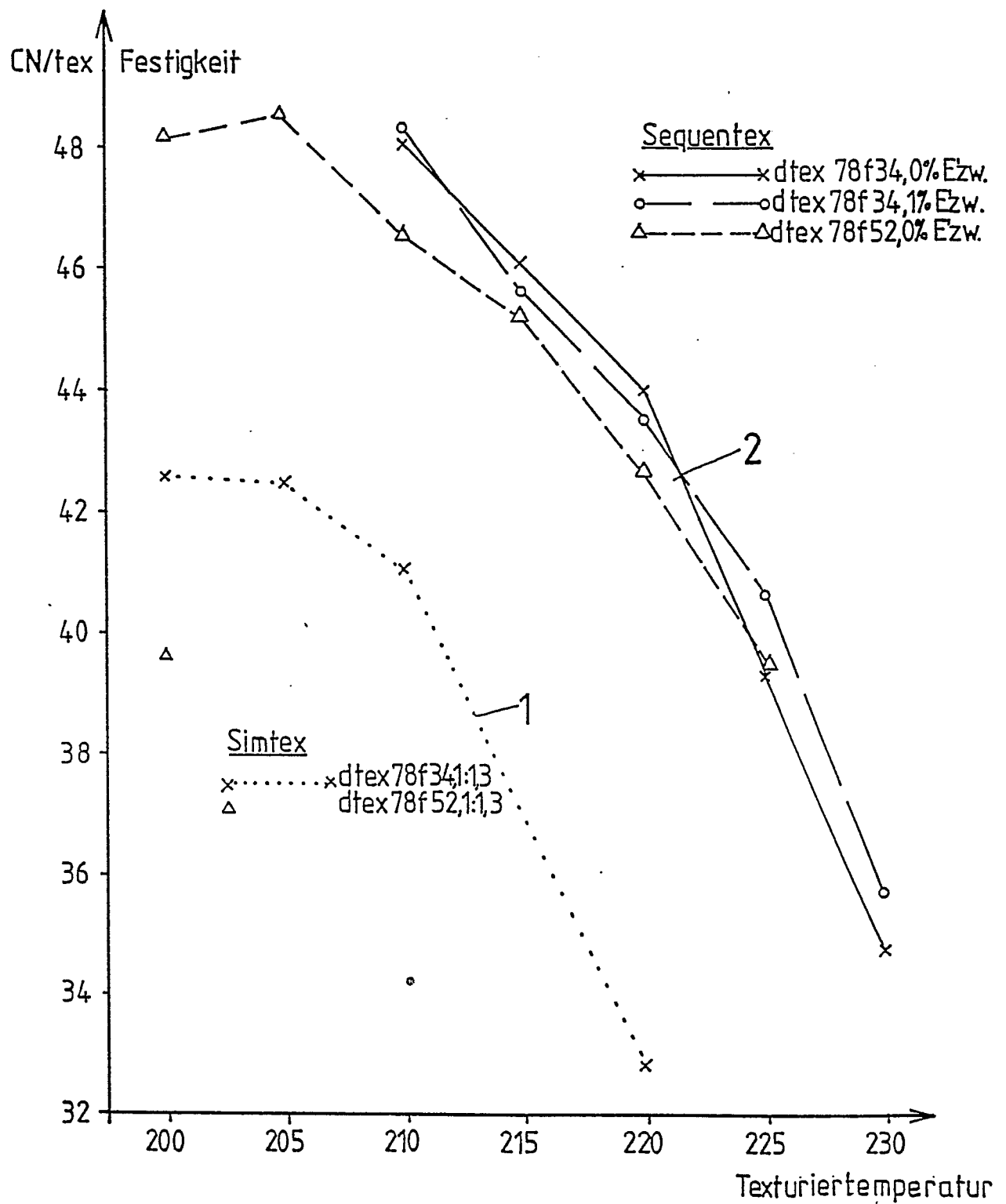


Fig. 2



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A	CH-A- 432 714 (BRITISH NYLON SPINNERS) * Anspruch; Unteransprüche 2,3; Spalte 8, Zeile 58 - Spalte 9, Zeile 5 *	1	D 02 G 1/02
A	FR-A-2 278 807 (RHONE-POULENC) * Ansprüche 1,5 *	1	
A	FR-A-2 248 347 (BAYER) * Ansprüche 1,6; Seite 6, Zeilen 10,11 *	1	
A	TITUS - INSTITUT TEXTILE DE FRANCE, AN=142.587, Boulogne-sur-Seine, FR; "Timing belts", & HIGH PERFORMANCE TEXTILES, 1983/11, Band 4, Nr. 5, Seiten 9,10	4	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			D 02 G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 21-09-1989	Prüfer CATTOIRE V.A.
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur 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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			