

Veröffentlichung im Amtsblatt Ja / Nein

Aktenzeichen: T 327/89 - 3.3.3

Anmeldenummer: 83 106 170.0

Veröffentlichungs-Nr.: 0 098 477

Bezeichnung der Erfindung: Kontinuierliches Trockenspinnverfahren für
Acrylnitrilfäden

Klassifikation: D01F 6/18

ENTSCHEIDUNG

vom 22. Mai 1991

Patentinhaber: BAYER AG

Einsprechender: HOECHST AKTIENGESELLSCHAFT, Frankfurt

Stichwort: Acrylnitrilfäden/BAYER

EPÜ Artikel 56

Schlagwort: "Erfinderische Tätigkeit (bejaht) - nicht naheliegende
Verfahrensvariante"

Leitsatz



Aktenzeichen: T 327/89 - 3.3.3

ENTSCHEIDUNG
der Technischen Beschwerdekammer 3.3.3
vom 22. Mai 1991

Beschwerdeführer:
(Einsprechender)

HOECHST AKTIENGESELLSCHAFT, Frankfurt
-Ressortgruppe Patente, Marken und Lizenzen-
W - 6230 Frankfurt am Main 80 (DE)

Beschwerdegegner:
(Patentinhaber)

BAYER AG
Konzernverwaltung RP
Patente Konzern
Bayerwerk
W - 5090 Leverkusen 1 (DE)

Angefochtene Entscheidung:

Zwischenentscheidung der Einspruchsabteilung des
Europäischen Patentamts vom 14. März 1989 über
die Aufrechterhaltung des europäischen Patents
Nr. 0 098 477 in geändertem Umfang.

Zusammensetzung der Kammer:

Vorsitzender: S.G. Schoedel
Mitglieder: R.A. Lunzer
W. Moser

Sachverhalt und Anträge

- I. Auf die am 24. Juni 1983 eingereichte europäische Patentanmeldung mit der Anmeldenummer 83 106 170.0 ist am 4. Dezember 1985 das europäische Patent Nr. 98 477 mit zehn Patentansprüchen erteilt worden.
- II. Gegen dieses Patent hat die Beschwerdeführerin (Einsprechende) am 6. Dezember 1986 unter Berufung auf die Artikel 52 bis 57 EPÜ Einspruch eingelegt und diesen auf mehrere Entgegenhaltungen gestützt. Im Beschwerdeverfahren spielen nur noch die folgenden eine Rolle:
- (1) DE-C-974 749,
 - (7) US-A-2 811 409 und
 - (8) DE-A-1 494 553.
- III. Mit der Entscheidung vom 14. März 1989 hat die Einspruchsabteilung das Patent in geändertem Umfang aufrechterhalten. Sie hat sich auf den Standpunkt gestellt, daß der neu formulierte Anspruch 1 in der Fassung vom 12. August 1988 durch die Hereinnahme von Merkmalen aus den erteilten Ansprüchen 2 und 8 nicht unzulässig abgeändert worden sei und damit Artikel 123 EPÜ genüge. Die Neuheit seines Gegenstandes werde nunmehr von der Beschwerdeführerin nicht mehr bestritten. Das Argument, daß eine Unterkombination von Merkmalen dieses Anspruchs aus der einen Entgegenhaltung, andere Merkmale aus einer anderen bekannt seien und der Rest dem fachmännischen Können zuzurechnen sei, der Streitgegenstand demnach nicht erfinderisch sei, überzeuge nicht. Die Aufgabe, ein kontinuierliches Verfahren zur Herstellung von Acrylfasern nach der Trockenspinnmethode zur Verfügung zu stellen, das Spinnkabel mit hohem Bandgewicht liefere, werde erstmals durch die Kombination der im Anspruch 1 des Streitpatents

niedergelegten Merkmale realisiert. Die bisherigen Trockenspinnprozesse seien diskontinuierlich ausgelegt gewesen.

Der Anspruch 1 in der Fassung vom 12. August 1988 lautete:

"Verfahren zur Herstellung von Fäden und Fasern aus Acrylnitrilpolymerisaten mit mindestens 40 Gew.-% Acrylnitrileinheiten in kontinuierlicher Arbeitsweise durch Verspinnen einer Spinnlösung des Polymerisates in einem Spinnschacht, Verdampfen mindestens eines Teils des Spinnlösungsmittels im Spinnschacht, Präparieren, Verstrecken, Kräuseln, Fixieren und gegebenenfalls Schneiden, dadurch gekennzeichnet, daß

- a) eine Spinnlösung versponnen wird, deren Viskosität bei 100°C 10-60 Kugelfallsekunden (4,37 bis 26,22 Pa.s) beträgt,
- b) die Verdampfung des Lösungsmittels im Spinnschacht so gesteuert wird, daß der Lösungsmittelgehalt der Fäden beim Verlassen des Spinnschachtes maximal 40 Gew.-%, bezogen auf Faserfeststoffgehalt, beträgt und der Spinnverzug des Verfahrens größer als 2 ist,
- c) die Fäden vor dem Verstrecken mit einer 50-90°C, vorzugsweise 80-90°C warmen Präparation versehen werden, die ein Gleitmittel und ein Antistatikum enthält und dem Faden einen Feuchtegehalt von maximal 10 Gew.-%, bezogen auf Faserfeststoffgehalt, verleiht,
- d) man die Verstreckung direkt nach der Präparation, in heißem Zustand mit Kabelbändern von mindestens 100 000 dtex und bei Kabelbandtemperaturen von 100-180°C vornimmt und
- e) die Fäden während des gesamten Verfahrens mit keiner weiteren Extraktionsflüssigkeit für das Spinnlösungsmittel als dem Wasser der Präparation in Kontakt treten."

Dem schließen sich die abhängigen Ansprüche 2 bis 8 in der Fassung vom gleichen Tag an.

- IV. Gegen die Entscheidung hat die Beschwerdeführerin am 17. Mai 1989 unter Entrichtung der vorgeschriebenen Gebühr Beschwerde erhoben und diese mit dem am 24. Juli 1989 eingegangenen Schreiben (Telecopie) begründet.

Die Beschwerdeführerin hat schriftlich und in der mündlichen Verhandlung am 22. Mai 1991 im wesentlichen vorgetragen, daß alle Merkmale des Anspruchs 1 entweder im Zusammenhang mit gattungsgleichen Verfahren offenbart seien oder daß sie im Rahmen solcher Verfahren bereits praktisch angewendet würden. So sei in (1) ebenso wie beim Streitpatent an keiner Stelle eine Extraktion des Spinnlösungsmittels vorgesehen (Merkmal e)) und die Verstreckung (Merkmal d)) erfolge ohne Zwischenaufspulung nach dem Ausspinnen mit einem Spinnverzug von > 3 (Merkmal b)). Aus (1) habe man bereits um die Zusammenhänge zwischen Spinnverzug und empfehlenswertem Verstreckungsgrad gewußt. Bei der unter Merkmal a) beanspruchten Viskosität handle es sich um übliche Werte. Die Applikation einer Spinnpräparation vor dem Verstrecken sei für den Fachmann genauso selbstverständlich wie die Tatsache, daß in einem Trockenspinprozess ersponnene Filamente nur einen geringen Lösungsmittelanteil aufweisen. Die nach (8) erhaltenen Filamente hätten nach dem Ausspinnen einen Lösungsmittelrestgehalt von weniger als 10, resp. 4 bis 6 Gew.-%; sie würden danach präpariert und verstreckt. Der Einzeltiter dieser Fäden liege unter 6 dtex und man arbeite mit einem Spinnverzug von > 2 . In (7) folgten die Stufen Trockenspinnen, Verstrecken und gegebenenfalls Relaxation unmittelbar aufeinander; eine Extraktion zwecks Entfernung des Spinnlösungsmittels sei nicht vorgesehen. Letzten Endes kämen bei dem Verfahren nach dem Streitpatent nur Maßnahmen zur Anwendung, die

sich schon bei bekannten Verfahren zur Herstellung dünner Polyacrylnitrilfilamentstränge bewährt hätten. Die Einspruchsabteilung habe sich dieser Erkenntnis verschlossen.

- V. Die Beschwerdegegnerin (Patentinhaberin) bestreitet dies nachdrücklich. Sie macht demgegenüber geltend, daß im Stand der Technik kein vergleichbares Konti-Trockenspinverfahren für Kabel höherer Fadenstärke existiere, von dem das in Rede stehende Verfahren in naheliegender Weise hätte hergeleitet werden können. Bisher habe man bei Kabelverfahren stets mit einer Zwischenablage der Faserbändchen in Kannen und Weiterführung unter anderen Geschwindigkeitsverhältnissen gearbeitet. Entgegenhaltung (1) beschreibe einen herkömmlichen Filamentprozeß, bei dem das Spinnlösungsmittel entweder mit Wasser oder Glycerin entfernt werde. Mit den Angaben zur Viskosität im Anspruch 1 des Streitpatents komme zum Ausdruck, daß bei der Erfindung übliche Acrylnitrilpolymere eingesetzt werden könnten; dieses Merkmal diene ferner der Abgrenzung und ermögliche die Nacharbeitbarkeit. Bei dem Trockenspinprozeß gemäß (7) müsse in speziellen Spinnschächten gearbeitet werden. Die verarbeiteten Acrylpolymeren hätten eine andere Zusammensetzung und eine höhere Viskosität als das vorliegende Ausgangsmaterial. In (8) werde ein Filamentverfahren abgehandelt, bei dem in Wasser verstreckt bzw. auf- und zwischengespult und nach dem Verstrecken ausgewaschen werde. Im vorliegenden Fall müßten dagegen bestimmte Präparationen und eine begrenzte Wassermenge auf der Synthesefaser verankert werden. Das Konti-Verfahren der Erfindung verwirkliche die Kabelverarbeitung ohne Waschprozeß von der Polymerisation bis hin zur verkaufsfähigen Faserflocke in ökonomisch und ökologisch vorteilhafter Weise.

- VI. Die Beschwerdeführerin beantragt die Aufhebung der angefochtenen Entscheidung und den Widerruf des europäischen Patents Nr. 98 477. Die Beschwerdegegnerin beantragt, die Beschwerde zurückzuweisen.

Entscheidungsgründe

1. Die Beschwerde ist zulässig.
2. Die geltenden Ansprüche sind formal nicht zu beanstanden. In Bezug auf Anspruch 1 stimmt die Kammer der Feststellung der Einspruchsabteilung zu, daß die vorgenommenen Änderungen zulässig sind und nicht gegen Artikel 123 (2) und (3) EPÜ verstoßen (vgl. Abschnitt III). Die geltenden abhängigen Ansprüche 2 bis 8 gehen auf die ursprünglichen und erteilten Ansprüche 3 bis 7, 9 und 10 zurück, so daß gegen ihre Beibehaltung keine Bedenken bestehen.
3. Das Streitpatent betrifft ein kontinuierliches Verfahren zur Herstellung von Fäden und Fasern aus Acrylnitrilpolymerisaten durch Trockenspinnen.

Dem Streitgegenstand am nächsten dürfte (7) stehen, wo ein Trockenspinnprozeß beschrieben ist, der in kontinuierlicher Verfahrensweise zu Multifilamentgarnen auf Acrylnitrilbasis mit niedrigem Bandgewicht führt.

Nach dieser bekannten Methode geht man von Polyacrylnitril oder Acrylnitril/Acrylamid-Pfropfpolymeren enthaltenden Spinnlösungen aus, deren Viskosität zweckmäßig bei 400 Poise/100°C (entspr. 40 Pa.s) und darüber liegt (Beispiele 1 bis 6, 10 bis 13, Spalte 9, Z. 54 bis 56). Die heißen Lösungen extrudiert man durch Lochdüsen (30 bis 200 Austrittsöffnungen; 0,04 bis 0,40 mm Lochdurchmesser) in einen zylindrischen Spinnchacht, der aus drei auf

verschieden hohen Temperaturen gehaltenen Segmenten besteht. Dadurch und durch die gleichzeitig erfolgende Heißluftbehandlung wird die Verdampfung des Lösungsmittels so weit forciert und derart gesteuert, daß sich Filamente mit einem Restlösungsmittelgehalt von unter 5 Gew.-% bilden. Diese werden mit einer Geschwindigkeit von 30 bis 160 m/min kontinuierlich abgezogen. Der Verzug liegt gewöhnlich zwischen 0,5 und 1,5; Beispiele mit höheren Verzügen weisen extrem hohe Viskositäten auf (Streitpatent Seite 3, letzter Absatz). Der Titer der ersponnenen Garne kann beträchtlich variieren; als höchster Wert sind für das Produkt aus Beispiel 9 3460 denier angegeben (0,9 denier entsprechen 1 dtex;). Das Spinngut kann direkt aufgespult oder aber über beheizte Walzensysteme geführt, verstreckt (von 100 bis 600 %), gegebenenfalls relaxiert und gekräuselt und gewünschtenfalls zur Stapelfaser verarbeitet werden. Eine Extraktion des Restlösungsmittels ist nicht erforderlich. Die anfallenden Fäden haben hervorragende physikalische und chemische Eigenschaften (Spalte 1, Z. 30 bis 34, 50 und 51).

Trockenspinnverfahren, die auf die Herstellung von Acrylkabeln mit großem Bandgewicht gerichtet waren, konnten bislang nicht kontinuierlich ausgelegt werden, weil die vorgegebenen Spinnengeschwindigkeiten bereits sehr hoch und die auch einem Verstreckverhältnis von etwa 1:4 resultierenden Endgeschwindigkeiten technisch nicht oder nur sehr schwierig zu beherrschen sind. Deshalb wurde das Verfahren vor dem Verstrecken unterbrochen, das Spinngut in Kannen gesammelt und aus diesen dann der weiteren Nachbehandlung zugeführt. Die Unterbrechung des Verfahrens beeinträchtigt nicht nur die Gleichmäßigkeit des Spinn gutes, sie ist auch aus ökonomischen und ökologischen Gründen nachteilig (Streitpatent Seite 2, Abs. 3 und 5).

4. Die dem Streitpatent zugrundeliegende technische Aufgabe kann demgegenüber darin gesehen werden, eine Trockenspinnmethode anzugeben, welche die Herstellung von Acrylkabeln mit hohem Bandgewicht in einem Arbeitsgang, d. h. ohne Unterbrechung oder Zwischenlagerung von Spinngut und ohne zusätzlichen Waschgang, ermöglicht.

4.1 Diese Aufgabe soll durch die im Anspruch 1 gemäß Streitpatent unter a) bis e) näher bezeichnete Folge von Maßnahmen gelöst werden.

4.2 Im experimentellen Teil des Streitpatents wird anhand von zahlreichen Ausführungsbeispielen gezeigt, daß dies tatsächlich der Fall ist:

Nach Beispiel 1 wird eine ein Acrylnitrilcopolymer enthaltende Spinnlösung in einer Spinnanlage mit 20 Spinnschächten (1264 Düsen, Lochdüsendurchmesser 0,2 mm) mit einem Verzug von 7,2 und einer Abzugsgeschwindigkeit von 50 m/min trocken versponnen. Die ersponnenen Schachtbändchen haben einen Gesamttiter von 310000 dtex; ihr Restlösungsmittelgehalt beträgt ca. 11 % (bezogen auf den Feststoffgehalt). Nach dem Aufbringen der anti-statischen Präparation werden die Kabel bei einer Bandtemperatur von 156° (um 500 %) verstreckt, gekräuselt und zu Stapelfasern geschnitten. Die so hergestellten Acrylfasern sind vakuolenfrei und von strukturloser, glatter Oberfläche. Der Einzelfaserendtitel beträgt 3,3 dtex. Der Restlösungsmittelgehalt liegt unter 1 Gew.-%. Das Spinngut ist mit keinem Extraktionsmittel, sieht man von den Wasseranteilen der Spinnpräparation ab, in Berührung gekommen.

Ähnlich gute Ergebnisse erzielt man mit anderen acrylnitrilhaltigen Zubereitungen, vorausgesetzt die Viskosität der Spinnlösungen, der Spinnverzug, Gesamttiter, Restlösungsmittelgehalt und Feuchtegehalt der

Fäden sowie die Fertigstellung entsprechen den Bedingungen des Anspruchs 1 (Beispiel 1, Tabelle II, Nr. 3 bis 6; Beispiele 2 bis 4).

Weicht man von den festgeschriebenen Verfahrensparametern ab, so kommt es zu erheblichen Störungen bei der Fadenbildung: Liegt beispielsweise der Restlösungsmittelgehalt im Spinngut oberhalb 40 Gew.-%, so lassen sich keine vernünftigen Laufweisen mit ausreichender Faserfestigkeit mehr erzielen; Verbackungen, Abrisse, Kaltverdehnung und Verkleben der Kabel sind die Folge (Beispiel 1, Tab. I; Vergleichsbeispiel 5). Ein Feuchtegehalt im Spinngut von deutlich über 10 Gew.-% nach Behandlung des Kabels mit der Präparation bewirkt, daß dieses beim Überleiten über beheizte Walzen nicht mehr die erforderliche Bandtemperatur erreicht; das führt beim anschließenden Streckvorgang zu Abrissen, welche eine kontinuierliche Nachbehandlung unmöglich machen (Vergleichsbeispiel 6). Auch bei Nichteinhaltung der vorgeschriebenen Viskositätsgrenzen ist ein einwandfreier Lauf nicht gewährleistet; es kommt zu Kapillarabrissen, Aufschiebungen und zur Wickelbildung. Im Extremfall sind derartige Lösungen nicht mehr spinnbar, die Fadenverfestigung bleibt aus oder die Zubereitungen lassen sich überhaupt nicht mehr verarbeiten (Beispiel 1, Tab. II).

5. In keiner der in Betracht gezogenen Entgegenhaltungen ist ein Trockenspinnprozeß mit der in Anspruch 1 des Streitpatents niedergelegten Merkmalsfolge offenbart. Der Gegenstand des Anspruchs ist daher neu (Art. 54 EPÜ). Da auch die Beschwerdeführerin nichts Gegenteiliges behauptet hat, erübrigen sich detaillierte Ausführungen hierzu.
6. Es ist somit noch zu untersuchen, ob sich der Gegenstand des Streitpatents in naheliegender Weise aus dem

entgegengehaltenen Stand der Technik herleiten läßt oder nicht.

- 6.1 Ausgangspunkt für diese Betrachtung muß (7) sein. Um von da her zum Gegenstand des Streitpatents zu gelangen, mußte das bekannte Verfahren in mehrfacher Hinsicht abgeändert werden.

Nach (7) soll die Viskosität der das Acrylnitril-polymerisat enthaltenen Spinnlösung 40 Pa.s und mehr betragen. Im Fall des Streitpatents arbeitet man dagegen in der Eingangsstufe mit Lösungen, deren Viskosität auf den verhältnismäßig engen Bereich von 4,37 bis 26,22 Pa.s eingeschränkt ist. Die Beschwerdegegnerin hat von sich aus erkannt, daß der Viskosität der Spinnlösung bei der Herstellung von Acrylkabeln mit hohem Bandgewicht eine Schlüsselfunktion zukommt. Sie war es auch, die experimentell nachgewiesen hat, daß es außerhalb der in Anspruch 1 festgelegten Grenzviskositäten zu den schon erwähnten Unregelmäßigkeiten und Störungen bei der Fadenbildung kommt; Spinnlösungen mit einer Viskosität, wie sie in (7) empfohlen wird, sind danach für das vorliegende Verfahren ungeeignet (Streitpatent, Beispiel 1, Tab. II, Versuche 7-9). Die Resultate dieser Untersuchungen sind von der Beschwerdeführerin weder bestritten noch widerlegt worden.

Nach Stufe c) des Anspruchs 1 gemäß Streitpatent werden die aus dem Spinnschacht abgezogenen Fäden mit einem Gleitmittel und einem Antistatikum präpariert. Die Präparation mit dem Gleitmittel bewirkt, daß sich Kabel von 100 000 dtex und mehr, um die es in Stufe d) vorrangig geht, einwandfrei heißverstrecken lassen, während das Antistatikum die elektrostatische Aufladung verhindert. Entscheidend ist, daß die Kabel dabei nicht mehr als 10 Gew.-T Feuchte aus der wasserhaltigen Präparation

aufnehmen. Die speziell auf Kabel mit hohen Bandgewichten zugeschnittene Maßnahme verhindert, daß die Kabel - was bei solchen mit höherem Wassergehalten der Fall wäre - zu stark und ungleichmäßig abkühlen und beim anschließenden Verstrecken Abrisse und Winkelbildungen an den Galetten auftreten. Vergleichbare Vorkehrungen werden in (7) nicht getroffen; sie sind auch nicht erforderlich, da sich Garne mit niedrigerem Titer offensichtlich, ohne derartige Probleme verarbeiten lassen.

Was die technische Abwicklung und letztlich die Wirtschaftlichkeit des neuen Verfahrens angeht, so ist ferner von Vorteil, daß man mit einer weniger komplizierten Spinnanlage auskommt als in (7).

Es steht damit fest, daß keine der erfindungsgemäß am Verfahrensgang vorgenommenen, wesentlichen Änderungen sich in naheliegender Weise aus der Lehre von (7) ergibt.

- 6.2 An dieser Beurteilung ändert sich auch dann nichts, wenn man die beiden noch in Betracht gezogenen Druckschriften in diese Überlegungen miteinbezieht. Zumindest (8) betrifft ein diskontinuierlich arbeitendes Trockenspinnverfahren und kann schon vom Ansatz her nichts Grundsätzliches zur Lösung des anstehenden Problems beisteuern. Weder in (1) noch in (8) findet sich ein Hinweis auf die Viskosität der zu verarbeitenden Spinnlösungen; ebenso fehlen verwertbare Angaben zum Titer der erhaltenen Garne. Es trifft zu, daß in (8) die Fäden nach dem Verlassen des Spinnschachts mit einer polyglykolhaltigen Präparation ausgerüstet werden, was sich in mehrfacher Hinsicht positiv auswirkt. Das Primärgespinnst wird dann aufgespult und anschließend in heißem Wasser verstreckt, wobei die Präparation vollständig ausgewaschen wird. Die Beschwerdeführerin hat zwar behauptet, daß sich diese Art der Behandlung mittlerweile allgemein durchgesetzt habe, den

Beweis für diese Behauptung ist sie jedoch schuldig geblieben. Die Angaben in (8) sind zudem schwerlich geeignet, den Fachmann zu veranlassen, die unter Stufe c) des Anspruchs 1 gemäß Streitpatent spezifizierten, auf hohe Abzugsgeschwindigkeiten und hohe Bandgewichte ausgelegten Maßnahmen einzuleiten. Gemäß (1), einer aus den früheren 50er Jahren stammenden Druckschrift, können die Endlosfäden nach dem Verstrecken spannungsfrei einer Heißbehandlung (mit heißem Wasser, heißer Luft, Dampf oder organischen Flüssigkeiten mit höherem Siedepunkt) zugeführt und so geschrumpft und gekräuselt werden. Dem erklärten Ziel, den vorliegenden Spinnprozeß nicht durch Vorgänge, wie eine zusätzliche Waschstufe oder eine Unterbrechung durch Aufspulen, zu belasten, die die Kontinuität des Arbeitsablaufs stören, kommt man auch nach Auswertung von (8) und (1) nicht näher. Es ist deshalb das Verdienst der Beschwerdegegnerin, das aus (7) bekannte Herstellungsverfahren in der Weise fortentwickelt zu haben, daß nunmehr die begehrten Acrylkabel mit hohem Bandgewicht problemlos produziert werden können. Ein solches Ergebnis war nicht vorhersehbar.

7. Nach alledem beruht der Gegenstand des Anspruchs 1 des Streitpatents auf erfinderischer Tätigkeit. Der Anspruch entspricht der Vorschrift des Artikels 56 EPÜ und ist patentfähig. Dasselbe gilt für die abhängigen Ansprüche 2 bis 8, die das in Anspruch 1 bezeichnete Verfahren weiter ausgestalten.

Entscheidungsformel

Aus diesen Gründen wird entschieden:

Die Beschwerde wird zurückgewiesen.

Der Geschäftsstellenbeamte:

Der Vorsitzende:

E. Goergmaier

S. Schoedel