

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer: **0 239 985**
B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45)

Veröffentlichungstag der Patentschrift:
13.06.90

(51)

Int. Cl.⁵: **A63B 51/02**

(21)

Anmeldenummer: **87104727.0**

(22)

Anmeldetag: **31.03.87**

(54)

Bespannung von Sportschlägern.

(30)

Priorität: **01.04.86 DE 3610816**

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.10.87 Patentblatt 87/41

(45)

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
13.06.90 Patentblatt 90/24

(84)

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

(56)

Entgegenhaltungen:
EP-B- 0 015 083
AT-B- 282 808
DE-A- 2 737 751
DE-A- 2 804 446
DE-C- 900 373
US-A- 4 183 200

(73)

Patentinhaber: **Höppner, Frank, An der Kalvey 3,
D-4000 Düsseldorf 31(DE)**

(72)

Erfinder: **Höppner, Frank, An der Kalvey 3,
D-4000 Düsseldorf 31(DE)**

(74)

Vertreter: **Patentanwälte Wenzel & Kalkoff,
Flasskuhle 6 Postfach 2448, D-5810 Witten(DE)**

EP 0 239 985 B1

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 eine Bespannung von Sportschlägern bestehend aus gereckten Kunststoff-
 5 schnüren einschließlich profilierter Schnüre aus Polyurethan oder aus einem Geflecht aus solchen
 Schnüren.

Für Sportschläger wie Tennis-, Squash- oder Badmintonschläger werden Kunststoffschnüre aus Poly-
 amiden eingesetzt, wenn keine Naturprodukte wie geschliffene Därme eingesetzt werden. Darüber hin-
 10 aus gibt es ummantelte Saiten, deren Eigenschaften sich jedoch in erster Linie nach dem Seelenmaterial
 richten, wobei der Mantel eher eine Schutzfunktion beispielsweise gegen Feuchtigkeit und zur Verbes-
 serung der Rutschfestigkeit und Knotenfestigkeit mit sich bringt. Im Ergebnis wird eine Bruchdehnung
 von ca. 125% angestrebt bei einer Reißkraft von ca. 50 dN; dabei sind Saitenstärken von ca. 1,32 bis
 1,36 mm üblich. Extreme Maße sind 1,45 bzw. 1,25 mm (Kleine Saitenkunde, Vollmer Tennissaiten, 1981).

Es hat früher schon Versuche gegeben, die Elastizität zum Beispiel einer Tennissaite zu erhöhen, und
 zwar durch die Verdrehung von gereckten, einfädigen Gebilden wie Fäden oder Drähten aus Polyamiden
 15 oder Polyurethanen und durch Fixieren des entstandenen Dralles (Deutsche Patentschrift 900 373).
 Aufgrund der angegebenen Materialien, die Polyamide einschließen, kann vermutet werden, daß mit die-
 ser Maßnahme aus der damaligen Zeit gerade die Elastizität von guten Darmsaiten erreicht wurde, also
 im Bereich der bereits angegebenen Bruchdehnung von 125% lag. Selbst bei einer erheblichen Über-
 schreitung dieser vermuteten Werte bleibt die Größenordnung der Bruchdehnung der Schnüre von un-
 20 ter 150% für Sportschläger im Rahmen dessen, was zur Zeit als optimale Bespannung gilt. Dabei werden
 Spannkraften von 20 bis 30 dN für Tennisschläger und ca. 12 dN für Squashschläger aufgebracht, wo-
 durch etwa die Hälfte der bis zum Bruch zur Verfügung stehenden Dehnung aufgezehrt wird.

Die so gebildeten Bespannungen sind relativ hart, jedenfalls ist jeder Schlag von einer deutlich wahr-
 25 nehbaren Geräuscentwicklung begleitet, die aus dem Schwingen der Saite und des Schlägerrahmens
 herrührt. Als Faustregel gilt dabei, daß die Härte und damit die Spannkraft beim Aufziehen einer Saite
 auf einen Schläger umso höher gewählt wird, je besser die Fähigkeiten des Spielers sind. Als Folge die-
 ses Trends kommt es bei den mit hoher Spannkraft aufgezogenen Saiten gelegentlich zu Brüchen wäh-
 rend eines Turnieres.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Bespannung der eingangs genannten Art so zu verbessern, daß
 30 sie sich durch ein hohes Maß an Reißfestigkeit in Verbindung mit guten Feder- und Rückpralleigenschaf-
 ten auszeichnet; schwierige Konstruktionen und hoher Aufwand sollen dabei vermieden werden.

Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung vor, daß die Schnüre aus einem thermoplastischen
 PUR-Elastomer bestehen mit einer Zugfestigkeit von 30 bis 60 MPa und einer Bruchdehnung von 550
 35 bis 660% bezogen auf den Ausgangszustand, und daß die Reckung unter Aufzehrung eines Teiles der
 Bruchdehnung erfolgt. Der beim Recken aufgezehrte Teil der Bruchdehnung beträgt 35 bis 50 Teile,
 wenn die Bruchdehnung zu 100 Teilen festgesetzt wird. Bevorzugt werden Polyestertypen oder Poly-
 äthertypen oder Polycaprolactontypen als thermoplastische PUR-Elastomere. Besondere Eignung wei-
 sen als Polycaprolactontypen ESTANE 54353, als Polyestertypen ESTANE 58271 und als Polyäthertyp-
 en ESTANE 58311 jeweils von der Firma BF Goodrich Chemical (Deutschland) GmbH auf. Die Schnüre
 40 werden vorzugsweise durch Extrusion des thermoplastischen PUR-Elastomers gebildet.

Die genannten Werkstoffe werden zur Zeit für Zwecke verwandt, bei denen die hohe Bruchdehnung
 nicht unmittelbar ausgenutzt wird, sondern nur mittelbar, beispielsweise bei Schläuchen und Ummantelun-
 gen zur Vermeidung eines Bruches bei starken Deformationen. Im Zusammenhang mit der Erfindung wird
 das Material erstmals in einem Dehnungsbereich knapp unterhalb der Bruchdehnung eingesetzt und damit
 45 die hervorragenden elastischen Eigenschaften ausgenutzt. In Verbindung mit der guten Rückprallelasti-
 zität und optimalen Beschleunigungs- und Federeigenschaften ist eine ausreichende Reißfestigkeit vor-
 handen, so daß Brüche so gut wie nicht mehr zu befürchten sind. Das liegt unter anderem daran, daß es
 zur Bildung einer gut spielbaren Bespannung keiner extremen Spannkraft mehr bedarf. Tennisschläger
 mit einer Bespannung gemäß der Erfindung weisen zum Beispiel im spielfähigen Zustand eine Spannkraft
 50 von 14 dN auf, während für Squashschläger der Wert bei ca. 7 dN liegt.

Gegenüber herkömmlichen Bespannungen ist das ein deutlich geringerer Wert; bei herkömmlichen
 Bespannungen liegen die Werte beispielsweise für Tennisschläger bei 25 dN und für Squashschläger
 bei 12 dN.

Diese Werte besagen noch nicht, daß mit dieser Spannkraft auch die Schnüre zur Bespannung in den
 55 Rahmen eingebracht werden. Vielmehr können die Werte beim Aufziehen wesentlich höher liegen, wenn
 im Anschluß an das Aufziehen noch eine Temperung vorgenommen wird. Diese Wärmebehandlung bei er-
 höhter Temperatur über einen vorgegebenen Zeitraum läßt die ursprünglich aufgebrachte Spannkraft
 sinken, so daß die oben genannten Werte erreicht werden. Mit der Temperung wird einmal eine Ungleich-
 mäßigkeit der Bespannung beseitigt, die möglicherweise durch das Aufziehen in die Bespannung einge-
 60 bracht worden ist, und zum anderen wird das Nachlassen der Spannkraft über einen langen Zeitraum,
 das ohne Tempern zu beobachten ist, quasi vorweggenommen, so daß ein Schläger im Ergebnis über ei-
 nen langen Zeitraum gleichbleibende Eigenschaften aufweist. Eine Beispielbarkeit ist bis zu einer Spann-
 kraft von 4 dN möglich. Eine weitere Unterschreitung führt dann zu einem Verrutschen der Saite, so
 daß die Gestalt eines optimalen Geflechtes nicht mehr gewährleistet ist.

Die relativ niedrige Spannkraft der Schnüre einer Bespannung gemäß der Erfindung wirkt sich auch

vorteilhaft auf die Bruchfestigkeit der Bespannung gegenüber herkömmlichen Schnüren aus. Bei den bekannten Polyamidsaiten verursacht der relativ hohe Druck, unter dem die Saiten an Kreuzungspunkten der Bespannung aufeinander liegen, entsprechende Kerben, die zunächst weniger ausgeprägt sind, jedoch im Gebrauch durch die Schläge immer mehr zunehmen. Die Saiten rasten an den Kreuzungspunkten in den Kerben regelrecht ein. Infolge der Querschnittsschwächung und der Kerbwirkung reißen die Saiten an diesen eingekerbten Stellen ein, selbst wenn die Spannkraft im Laufe der Zeit nachgelassen hat.

Bei der erfindungsgemäßen Bespannung kommt es unter anderem infolge der geringeren Spannkraft zu keiner Kerbwirkung an den Kreuzungspunkten mehr. Das liegt einmal an der geringeren Spannkraft und zum anderen an der höheren Elastizität. Beim Auftreffen eines Balles gibt die unten liegende Schnur nach und weicht aus, so daß die darüberliegende Schnur sich so gut wie nicht eindrücken kann. Die außerordentlich hohen Reibwerte des erfindungsgemäß verwandten Materials sorgen im übrigen dafür, daß auch ohne Kerben die notwendige Rutschfestigkeit der Schnüre gegeneinander vorhanden ist, so daß das einmal vorgegebene Geflecht erhalten bleibt.

Die von der Erfindung beanspruchte Zugfestigkeit für die verwendeten neuen Schnüre von 30 bis 60 MPa erscheint auf den ersten Blick äußerst gering. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, daß sich dieser Wert auf den Ausgangsquerschnitt einer Schnur bezieht, beispielsweise also bei einer Tennissaite auf einen Ausgangsdurchmesser von 4 mm, der einer Querschnittsfläche von 12,566 mm² aufweist. Geht man von einer mittleren Zugfestigkeit von 45 MPa aus, so beträgt die Reißkraft immerhin ca. 56 dN. Die Schnur ist dabei auf einen Durchmesser von 1,6 mm geschrumpft. Dieser Reißkraftwert liegt im Bereich üblicher Polyamidsaiten, die allerdings im Durchmesser etwas geringere Werte aufweisen. Das Material im vorgereckten Zustand hat dabei einen Durchmesserwert von 2,6 mm.

Eng verbunden mit der guten Elastizität der von der Erfindung vorgeschlagenen Schnüre ist das hohe Rückstellvermögen, das über 50%, mindestens jedoch 20% beträgt. Dieser Wert ist ein Maß für das Zurückgehen des Materials bei nachlassender Spannung. Bei herkömmlichen Schnüren beträgt das Rückstellvermögen etwa 3 bis 5%. Wenn also bei einer freien Spannlänge von 20 cm der Schnur einer Bespannung ein Bruch erfolgt, klappt bei einem herkömmlichen Schläger die Bruchstelle 0,6 bis 1 cm auseinander, während im gleichen Fall bei der erfindungsgemäßen Bespannung eine Lücke von mindestens 4 cm klaffen würde.

Die erfindungsgemäße Bespannung ist wegen ihrer guten Elastizität außerordentlich gelenkschonend, so daß die Erscheinung des sogenannten Tennisarms nicht zu beobachten ist. Rein äußerlich ist die große Elastizität der Bespannung an dem besonders gedämpften Ton zu erkennen, der beim Auftreffen eines Balles auf den Schläger abgegeben wird. Saiten und Rahmen schwingen also nur sehr niederfrequent ohne gefährliche Oberschwingungen. Darüber hinaus ergibt sich eine wesentliche Vergrößerung des sogenannten Sweet Spots, also derjenigen Fläche innerhalb eines Schlägers, in der die Ballkontrolle am besten ist. Eine Begleiterscheinung der hohen Elastizität ist außerdem der geringe Kraftaufwand, der für einen Ball aufgewendet werden muß, der mit hoher Geschwindigkeit den Schläger verlassen soll. Die bisher entwickelten Spezialschläge wie Slice und Top Spin können ebenfalls durchgeführt werden, es treten die gewünschten Effekte der Ballrotation um eine eigene Achse ein.

Die Empfindlichkeit der erfindungsgemäßen Schnüre gegen Feuchtigkeit ist gering. Bei feuchter Witterung und sogar bei Regen kann also die Bespannung gespielt werden. Lediglich ist eine gewisse Sorgfalt gegenüber erhöhten Temperaturen aufzubringen, damit durch hohe Temperaturwirkungen über eine lange Zeit kein temperähnlicher Effekt entsteht. Eine solche Situation kann zum Beispiel in einer schwarzen Schlägertasche entstehen, die der prallen Hochsommersonne ausgesetzt ist.

Bei der Herstellung der Schnüre durch Extrusion kann ein Profil erzeugt werden, das beispielsweise aus in Faserrichtung verlaufenden Riefen bzw. Kanten oder Vorsprüngen besteht. Ferner kann der Rundschnurquerschnitt nicht nur kreisrund sondern auch, je nach gewähltem Düsenquerschnitt, oval oder von anderer Form gestaltet sein.

Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung erläutert:

1. Beispiel

Ausgangsmaterial ist ESTANE 54353, ein Polycaprolacton Polyurethan, von Firma BF Goodrich Chemical (Deutschland) GmbH mit folgenden mechanischen Eigenschaften:

5	Härte	DIN 53505	90° Shore A
	Dichte	DIN 53479	1,16 g/cm ³
	Zugfestigkeit	DIN 53504	55 MPa
	Dehnung	DIN 53504	595%
	E-Modul bei		
10	100% Dehnung	DIN 53504	7,7 MPa
	300% Dehnung	DIN 53504	13,8 MPa
	Weiterreißfestigkeit (Graves)	DIN 53515	87 KN/m
	Abrieb	DIN 53516	40 mm ³
	Stoßelastizität	DIN 53521	22%
15	Druckverformungsrest (Werte wurden an ungetemperten Teilen gemessen)		
	70 Std. bei 22°C	DIN 53517	35%
	24 Std. bei 70°C	DIN 53517	75%

- 20 Tempern würde die Werte noch verbessern.
 Das Polyurethan wird so extrudiert, daß Fasern in der Form von Rundschnüren in einem Durchmesserbereich von 2-5 mm, je nach Verwendungszweck gebildet werden.
 Die extrudierten Schnüre werden in üblicher Weise verstreckt, wodurch die Querschnittsfläche je nach Verstreckungsgrad um ca. 30-50% abnimmt.
 25 Für eine Bespannung von Squashschlägern werden Schnüre bevorzugt, deren Durchmesser im unverstreckten Zustand ca. 2 mm beträgt.
 Mit den Schnüren bzw. Fasern wird am Schläger eine Bespannung gebildet, indem die Schnüre bzw. Fasern einander kreuzen und miteinander verflochten sind. Abweichend von der üblichen Bespannungsweise soll durch jede Rahmenbohrung möglichst nur eine Schnur hindurchgeführt werden, weil die
 30 Schnüre infolge der rauen Oberflächenstruktur nicht gut aufeinander gleiten. Im übrigen brauchen die Schnüre nicht mit der sonst üblichen hohen Spannung aufgezogen zu werden, um eine vergleichbare hohe Rückprallelastizität wie bei Bespannungen aus herkömmlichem Material zu erzielen.

35 2. Beispiel

Die Schnüre bzw. Fasern der Bespannung werden aus einem Polyester Polyurethan vom Typ ESTANE 58271 der Firma BF Goodrich Chemical (Deutschland) GmbH hergestellt mit folgenden Eigenschaften:

40	Härte	DIN 53505	88° Shore A
	Dichte	DIN 53479	1,18 g/cm ³
	Zugfestigkeit	DIN 53504	35 MPa
	Dehnung	DIN 53504	650%
	E-Modul bei		
45	100% Dehnung	DIN 53504	6,0 MPa
	300% Dehnung	DIN 53504	8,0 MPa
	Weiterreißfestigkeit (Graves)	DIN 53515	80 KN/m
	Abrieb	DIN 53516	20 mm ³
	Druckverformungsrest (Werte wurden an ungetemperten Teilen gemessen)		
50	70 Std. bei 22°C	DIN 53517	25%
	24 Std. bei 70°C	DIN 53517	75%

- 60 Diese Bespannung zeichnet sich durch eine höhere Flexibilität gegenüber dem ersten Ausführungsbeispiel aus. Die Bespannung wird weicher und eignet sich daher vor allem für Anfänger bzw. Fortgeschrittene.

3. Beispiel

- 65 Die Schnüre bzw. Fasern der Bespannung werden aus einem Polyäther Polyurethan vom Typ ESTANE 58311 der Firma BF Goodrich Chemical (Deutschland) GmbH hergestellt mit folgenden Eigenschaften:

	Härte	DIN	85° Shore A
5	Dichte	DIN	1,12 g/cm ³
	Zugfestigkeit	DIN	42 MPa
	Dehnung	DIN	655%
10	E-Modul bei		
	100% Dehnung	DIN 53504	5,9 MPa
	300% Dehnung	DIN 53504	9,1 MPa
	Weiterreißfestigkeit (Graves)	DIN 53515	54 KN/m
15	Abrieb	DIN 53516	34 mm ³
	Druckverformungsrest (Werte wurden an ungetemperten Teilen gemessen)		
	70 Std. bei 22°C	DIN 53517	27%
	24 Std. bei 70°C	DIN 53517	70%

Die Verarbeitung erfolgt ebenfalls gemäß dem ersten Beispiel. Die Beispielbarkeit bzw. die Spieleigenschaften sind ähnlich wie im 2. Beispiel. Das Material ist völlig feuchtigkeitsunempfindlich.

Patentansprüche

1. Bespannung von Sportschlägern bestehend aus gereckten Kunststoffschnüren einschließlich profilierter Schnüre aus Polyurethan oder aus einem Geflecht aus solchen Schnüren, dadurch gekennzeichnet, daß die Schnüre aus einem thermoplastischen PUR-Elastomer bestehen, mit einer Zugfestigkeit von 30 bis 60 MPa und einer Bruchdehnung von 550 bis 660% bezogen auf den Ausgangszustand, und daß die Reckung unter Aufzehrung eines Teiles der Bruchdehnung erfolgt.

2. Bespannung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der beim Recken aufgezehrte Teil der Bruchdehnung (100 Teile) ca. 35 bis 50 Teile beträgt.

3. Bespannung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das thermoplastische PUR-Elastomer eine Polyestertype oder eine Polyäthertype oder eine Polycaprolactontype ist.

4. Bespannung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Polycaprolactontype das PUR-Elastomer ESTANE 54353, daß als Polyestertype das PUR-Elastomer ESTANE 58271 oder daß als Polyäthertype das PUR-Elastomer ESTANE 58311 von der Firma BF Goodrich Chemical (Deutschland) GmbH eingesetzt ist.

5. Bespannung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schnüre vor dem Recken extrudiert sind.

6. Bespannung nach Anspruch 1 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser des Ausgangsmaterials vor dem Recken 3 bis 4 mm beträgt.

7. Bespannung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Schnüre infolge einer Düsengestaltung beim Extrudieren eine vom kreisrunden Querschnitt abweichende, beispielsweise ovale Form und/oder eine mit Riefen oder Vorsprüngen versehene Oberfläche tragen.

8. Bespannung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannkraft beim Aufziehen der Schnüre so gewählt ist, daß der Durchmesser der aufgezogenen Schnüre 1,2 bis 1,6 mm beträgt, was einer Dehnung von 240 bis 265% vom Zustand der Reckung entspricht.

9. Bespannung nach Anspruch 1 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Schnüre nach dem Aufziehen auf den Schläger getempert sind.

10. Bespannung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperung bei einer Temperatur und über eine Zeitspanne derart erfolgt, daß die Spannkraft eines Schnurabschnittes von Schlägerrahmen zu Schlägerrahmen bei Squashschlägern zwischen 7 und 10 dN und bei Tennisschlägern zwischen 13 und 18 dN liegt.

Claims

1. String system for sports rackets comprising stretched plastic strings, including profiled polyurethane strings or a network of such strings, characterized in that the strings comprise a thermoplastic PUR elastomer, with a tensile strength of 30 to 60 MPa and a breaking strain of 550 to 660%, based on the starting state, and that the stretching takes place accompanied by the absorption of part of the breaking strain.

2. String system according to claim 1, characterized in that the part of the breaking strain (100 parts) absorbed during stretching is approximately 35 to 50 parts.

3. String system according to claims 1 or 2, characterized in that the thermoplastic PUR elastomer is a polyester type, or a polyether type, or a polycaprolactone type.

4. String system according to claim 3, characterized in that the polycaprolactone type is the PUR elastomer ESTANE 54353, the polyester type is the PUR elastomer ESTANE 58271, or that the polyether type is the PUR elastomer ESTANE 58311 of BF Goodrich Chemical (Deutschland) GmbH.

5. String system according to claims 1 or 2, characterized in that the strings are extruded prior to stretching.

6. String system according to claims 1 or 5, characterized in that the diameter of the starting material is 3 to 4 mm prior to stretching.

7. String system according to claims 5 or 6, characterized in that, as a result of a die design prior to extrusion, the strings have a shape differing from a circular cross-section, e.g. an oval shape and/or have a surface provided with grooves or projections.

8. String system according to claim 6, characterized in that the tension on fitting strings is selected in such a way that the diameter of the fitted strings is 1.2 to 1.6 mm, which corresponds to an elongation of 240 to 265% compared with the stretching state.

9. String system according to claims 1 or 8, characterized in that following fitting to the racket, the strings are tempered.

10. String system according to claim 9, characterized in that the tempering takes place at a temperature and over a time such that the tension of a string portion between racket frames is between 7 and 10 dN for squash rackets and between 13 and 18 dN for tennis rackets.

Revendications

1. Cordes pour raquettes de sport constituées par des cordes étirées en matière plastique, y compris des cordes profilées en polyuréthane, ou par un entrelacement de telles cordes, caractérisées en ce que les cordes sont constituées par un élastomère de polyuréthane thermoplastique avec une résistance à la traction de 30 à 60 MPa et un allongement à la rupture de 550 à 660% par rapport à l'état initial et que l'étirage se fait par l'absorption d'une partie de l'allongement à la rupture.

2. Cordes selon la revendication 1, caractérisées en ce que la partie de l'allongement (100 parts) absorbée lors de l'étirage est d'environ 35 à 50 parts.

3. Cordes selon la revendication 1 ou 2, caractérisées en ce que l'élastomère de polyuréthane thermoplastique est un type de polyester ou un type de polyéther ou un type de polycaprolactone.

4. Cordes selon la revendication 3, caractérisées en ce que l'on utilise l'élastomère de polyuréthane ESTANE 54353 des entreprises Goodrich Chemical GmbH (Allemagne) comme type de polycaprolactone, l'élastomère de polyuréthane ESTANE 58271 des entreprises Goodrich Chemical GmbH (Allemagne) comme type de polyester ou l'élastomère de polyuréthane ESTANE 58311 des entreprises Goodrich Chemical GmbH (Allemagne) comme type de polyéther.

5. Cordes selon la revendication 1 ou 2, caractérisées en ce que les cordes sont extrudées avant étirage.

6. Cordes selon la revendication 1 ou 5, caractérisées en ce que le diamètre du matériau initial est de 3 à 4 mm avant l'étirage.

7. Cordes selon la revendication 5 ou 6, caractérisées en ce que les cordes aient, en raison d'une configuration des tuyères pour l'extrusion, une forme déviant de la section ronde, par exemple une forme ovale et/ou une surface pourvue de stries ou de saillies.

8. Cordes selon la revendication 6, caractérisées en ce que la force élastique, lorsque l'on tend les cordes, est choisie telle que le diamètre des cordes tendues est de 1,2 à 1,6 mm, ce qui correspond à un allongement de 240 à 265% à partir de l'état de l'étirage.

9. Cordes selon la revendication 1 à 8, caractérisées en ce que les cordes sont malléabilisées après avoir été tendues sur la raquette.

10. Cordes selon la revendication 9, caractérisées en ce que la malléabilisation se fait à une température et pendant une période telles que la force élastique d'une portion de corde du cadre de la raquette au cadre de la raquette est de l'ordre de 7 à 10 dN pour les raquettes de squash et de 13 à 18 dN pour les raquettes de tennis.