

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
08. Februar 2018 (08.02.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/024362 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

D01F 2/00 (2006.01) *D01F 2/06* (2006.01)
B60C 9/00 (2006.01) *D01D 4/02* (2006.01)
D02G 3/48 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/000888

(22) Internationales Anmeldedatum:
20. Juli 2017 (20.07.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 009 570.9
05. August 2016 (05.08.2016) DE

(71) Anmelder: **TEXTILCORD STEINFORT S.A.** [LU/LU];
Rue de Schwarzenhof, 8452 Steinfort (LU).

(72) Erfinder: **MÜLLER, Bernhard**; Eugengasse 15, 2500 Baden (AT). **KÖNIG, Roman**; Schulstraße 1, 3385 Prinzersdorf (AT).

(74) Anwalt: **WERNER, Patrick**; Leinweber & Zimmermann, Rosental 7 / II. Aufgang, 80331 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,

(54) Title: REINFORCING MATERIAL FOR RUBBER ASSEMBLIES, IN PARTICULAR IN THE FORM OF A TIRE CORD CONSTRUCTION AND METHOD FOR THE PRODUCTION THEREOF

(54) Bezeichnung: VERSTÄRKUNGSMATERIAL FÜR GUMMIANORDNUNGEN, INSBESONDERE IN FORM EINER REIFENCORDKONSTRUKTION UND VERFAHREN ZU SEINER HERSTELLUNG

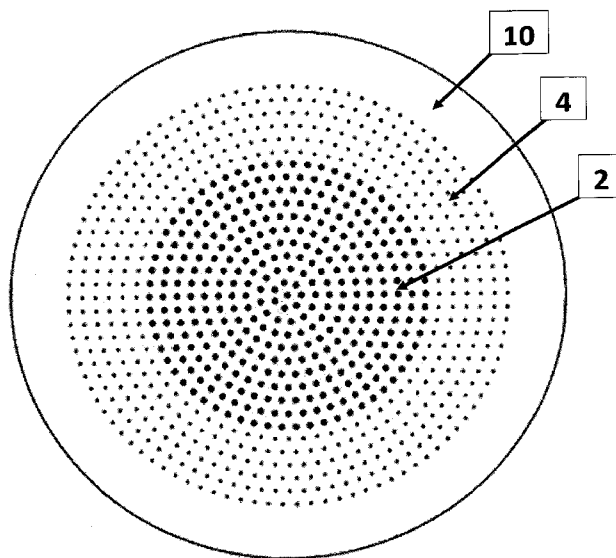


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a reinforcing material, particularly for rubber assemblies, and in particular in the form of a tire cord construction, which has a cellulosic multi-fiber with a strength in the conditioned state of 35 cN/tex or higher and with a structure having a structural inhomogeneity which is generated by the deviation of the distribution of its individual fiber strength from a strong centering around a single fiber strength.

(57) Zusammenfassung: Verstärkungsmaterial, insbesondere für Gummianordnungen, insbesondere in Form einer Reifencordkon-



WO 2018/024362 A1

SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

struktion, das eine cellulosische Multifaser mit einer Festigkeit im konditionierten Zustand von 35cN/tex oder höher und mit einem eine durch Abweichung der Verteilung ihrer Einzelfaserstärke von einer scharfen Zentrierung um eine einzelne Faserstärke erzeugten strukturellen Inhomogenität aufweisenden Aufbau aufweist.

20 **Verstärkungsmaterial für Gummianordnungen, insbesondere in Form
einer Reifencordkonstruktion und Verfahren zu seiner Herstellung**

Die Erfindung betrifft ein Verstärkungsmaterial für Gummianordnungen, insbesondere in Form einer Reifencordkonstruktion sowie Verfahren zu seiner Herstellung.

25

Derartige Verstärkungsmaterialien sind gut bekannt. So werden beispielsweise Korde mit cellulosischen Multifilamentfasern in Form von Single End Cords (SEC) oder textilen Flächengebilden enthaltend cellulosische Korde zur Armierung von Reifen, insbesondere High- und Ultra-High-Performance-Reifen, sowie in Material Rubber Goods, wie etwa
30 Schläuchen und Förderbändern eingesetzt, die hohen mechanischen Belastungen ausgesetzt sind.

Dazu sind in der industriellen Anwendung beispielsweise cellulosische Multifilamentgarne mit einer Festigkeit von 40 cN/tex oder höher und einer Faserstärke (Kapillartiter, Einzelfilamenttiter) um 1,8 d/tex etabliert, etwa in Form von Standardtitern 1840 dtex mit
35

1000 Einzelfilamenten (siehe Cordenka® RT700 oder Glanzstoff Bohemia s.r.o. Viscord CS3).

5 Um sich für die beabsichtigten Anwendungsfälle zu eignen, sollten Verstärkungsmaterialien ein gutes Ermüdungsverhalten (fatigue) aufzeigen, wobei sich das Ermüdungsverhalten beispielsweise durch sogenannte Shoe-shine fatigue-Messungen relativ zu einer Referenz bestimmen lässt.

10 In WO 2012/017034 wird zum Erreichen eines verbesserten Ermüdungsverhaltens vorgeschlagen, Multifasern mit einem deutlich höheren nominalen Einzelfilamenttiter als die o.a. Produkte zu verwenden, nämlich mit Werten von bevorzugt größer als 4 dtex (Fig. 1 dieses Dokuments). Als Referenz werden in dieser Schrift Multifilamentgarne mit Einzelfilamenttitern von kleiner 2,0 d/tex herangezogen, und zur Herstellung der in dieser Schrift beschriebenen Multifilamentgarne mit höherem Einzelfilamenttiter bei gleichzeitig
15 hoher Festigkeit wird die Anzahl der Löcher der Spinndüse reduziert und der Düsenlochdurchmesser so angepasst, dass trotz höherem Massedurchfluss die Ausspritzgeschwindigkeit vergleichbar zum Herstellungsverfahren der Referenzgarne bleibt, bei identischem Gesamtmassedurchfluss.

20 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Verstärkungsmaterialien der eingangs genannten Art weitergehend zu verbessern, insbesondere hinsichtlich einer guten Vereinbarkeit von hohen Festigkeiten und einem in deren Anwendung hohen Ermüdungswiderstand.

25 Diese Aufgabe wird durch eine Weiterbildung eines Verstärkungsmaterials der eingangs genannten Art erreicht, bei dem die enthaltene cellulosische Multifaser im Wesentlichen durch eine Festigkeit im konditionierten Zustand von 35cN/tex oder höher und durch einen eine durch Abweichung der Verteilung ihrer Einzelfaserstärke von einer scharfen Zentrierung um einen einzelnen Faserstärkenwert erzeugte strukturelle Inhomogenität aufweisenden Aufbau gekennzeichnet ist.

30

Durch die erfindungsgemäße Vorsehung der strukturellen Inhomogenität innerhalb einer Cellulosemultifaser dieser Festigkeit wird ein Verstärkungsmaterial geschaffen, bei der die oben angegebene Vereinbarkeit verbessert ist.

Dies hat weitergehende Vorteile dahingehend, dass beispielsweise andernfalls bei einem herkömmlichen Faseraufbau aus dem Stand der Technik, etwa im Falle der Anwendung als Reifenverstärkungsgewebe, zum Erreichen eines höheren Ermüdungswiderstands beispielsweise eine höhere Zwirnung (angegeben in turns per meter [tpm]) herangezogen werden müsste. Eine solche erhöhte Zwirnung würde sich jedoch negativ auf die Kordfestigkeit auswirken und müsste mit einer entsprechend höheren Korddichte kompensiert werden. Bei dem erfindungsgemäßen Aufbau ist eine solche Konstellation jedenfalls in diesem Maße nicht mehr erforderlich, und somit kann eine dann mit der Erhöhung der Korddichte einhergehende Erhöhung des Flächengewichts einer Lage eines solchen Verstärkungsmaterials verringert oder vermieden werden und letztlich dadurch eine Erhöhung des Gesamtgewichts beispielsweise eines Reifens sowie der negative Einfluss auf dessen Rollwiderstand vermieden werden.

Die Bedeutung des Ausdrucks „Einzelfaserstärke“ bzw. „Faserstärkenwert“ ist unabhängig von der Querschnittsform, etwa einer runden Querschnittsform oder einer von der Kreisform abweichenden Querschnittsform und ist die eines „effektiven“ Durchmessers, d.h. des Durchmessers einer Kreisfläche mit demselben Flächeninhalt wie die Fläche der formmäßig abweichenden Querschnittsform. Relevant ist diesbezüglich somit der Einzelfasertiter bzw. dessen Verteilung/Verteilungsfunktion.

In einer bevorzugten Ausführungsform unterscheiden sich die Mittelwerte der Module der Einzelfasern der Multifaser um weniger als 10 %, bevorzugt weniger als 8 %, insbesondere weniger als 5 %, gemessen bei 1 % Dehnung. Dies verleiht der Cellulosemultifaser, die durch ihren Aufbau aus dem Monomer Glukose bereits einen grundlegenden Grad an Homogenität aufweist, keine übermäßigen Differenzen der Dehnungseigenschaften ihrer Einzelfasern.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform weist der Aufbau der Multifaser eine aus einem Erspinnen ihrer Einzelfasern aus einer Spinnmasse der gleichen Spinnmassenrezeptur resultierende stoffliche Homogenität auf, insbesondere ist er aus derselben Spinnmasse ersponnen. Dadurch werden die Homogenitätseigenschaften stofflicher Art weiter verstärkt und eine zufriedenstellende Vereinbarkeit von Festigkeit und Ermüdungsverhalten erreicht.

In einer zweckmäßigen Ausgestaltung weist der Aufbau der Multifaser eine aus einem Erspinnen ihrer Einzelfasern in demselben Spinnprozess resultierende intrinsische Homogenität auf. Auf diese Weise lässt sich die Multifaser zum einen einfach herstellen, zum anderen wird man unabhängiger von etwaigen unterschiedlichen Zuständen herangezogener Spinnmaschinen.

Besonders bevorzugt ist der Variationskoeffizient der Verteilung größer als $1/27$, bevorzugt als $1/21$, insbesondere als $1/17$. Bei einer dermaßen erhöhten strukturellen Inhomogenität ergibt sich eine zufriedenstellende Verbesserung, insbesondere im fatigue-Verhalten. Dagegen wird es bevorzugt, dass der Variationskoeffizient der Verteilung kleiner ist als drei Siebtel, bevorzugt kleiner als zwei Siebtel, weiter bevorzugt kleiner als ein Fünftel, insbesondere kleiner ist als ein Siebtel. Dadurch wird ein nicht zu starkes Überwiegen der strukturellen Inhomogenität gegenüber den Homogenitätseigenschaften erreicht, was zu insbesondere einer zufriedenstellenden Tendenz im Festigkeitsverhalten führt. Der Variationskoeffizient der Verteilung ist dabei definiert als der Quotient aus der Quadratwurzel des gemittelten quadratischen Abstandes der Verteilung (d. h. der Einzelwerte der Verteilungsfunktion) von ihrem Mittelwert und diesem Mittelwert.

In einer besonders bevorzugten Gestaltung handelt es sich bei der Multifaser um ein cellulosisches Multifilament, deren Festigkeitswerte nach ASTM D 855M zumindest 40cN/tex beträgt, bevorzugt mindestens 45cN/tex , insbesondere wenigstens 50 cN/tex .

Zudem ist vorgesehen, dass der Gesamtiter des cellulosischen Multifilaments (somit der Kapillartiter aller Einzelfilamente) wenigstens 200 dtex beträgt, bevorzugt wenigstens 400 dtex , insbesondere wenigstens 840 dtex . Die Gesamtzahl der Einzelfilamente in der Multifaser soll bevorzugt wenigstens 80 betragen, weiter bevorzugt wenigstens 160, und insbesondere wenigstens 300. Andererseits ist vorgesehen, dass diese Gesamtanzahl bevorzugt weniger als 2400 beträgt, weiter bevorzugt weniger als 2000, insbesondere weniger als 1600.

In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Verteilung wenigstens zwei signifikante relative Maxima auf und könnte insbesondere genau zwei solche Maxima aufweisen. Es sind somit mit anderen Worten zumindest zwei Populationen von Einzelfilamenttitern in

der Multifaser vorgesehen. Dabei sollten sich die Einzelfilamenttiter bevorzugt um mehr als 10 % voneinander unterscheiden. In einer möglichen Variante ist die Verteilung um den Durchschnittswert der jeweiligen Population scharf zentriert, so dass sich die Einzelfilamenttiter der jeweiligen Population um weniger als 5 % unterscheiden. Signifikant bedeutet hier, dass die in einem Bereich $\pm 5\%$ um das Minimum summierte Dichte der Verteilung wenigstens 10 % des Gewichts der Verteilung ausmacht.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist der mittlere in dtex bemessene Einzelfilamenttiter der Verteilung größer als 1,5, bevorzugt größer als 1,8, insbesondere größer als 2,0. Des weiteren ist dieser mittlere Einzelfilamenttiter der Verteilung bevorzugt kleiner als 4,0, weiter bevorzugt kleiner als 3,3, insbesondere kleiner als 2,8, und besonders bevorzugt kleiner als 2,6. Diese Größenordnungen erlauben ein besonders wirksames Zusammenspiel der strukturellen Inhomogenität und den Homogenitätseigenschaften, insbesondere der intrinsisch-stofflichen Homogenität. In der Variante der zwei in der Verteilung erkennbaren Maxima, um die die Verteilung insbesondere scharf zentriert ist, kann bevorzugt der Quotient aus dem Abstand der Faserstärke der beiden Maxima und der gemittelten Einzelfaserstärke der Verteilung größer sein als 1/15, bevorzugt größer als 1/13, insbesondere größer als 1/11, und ist insbesondere kleiner als 1, bevorzugt kleiner als 0,9, insbesondere kleiner als 0,8.

Ebenfalls gedacht ist als Bestandteil des Verstärkungsmaterials an eine aus wenigstens aus zwei Multifasern gebildete, insbesondere gezwirnte Multifaserstruktur, bei der wenigstens ein Bestandteil in Form einer Multifaser nach einem der o.g. Aspekte gebildet ist.

Ein solcher Kord weist bevorzugt ein Twistlevel (in [tpm]) von wenigstens 360, weiter bevorzugt wenigstens 380, insbesondere wenigstens 400 auf. Einerseits wird es bevorzugt, dass die Verzwirnung in selbiger Maßeinheit geringer ist als 520, bevorzugt geringer als 480, weiter bevorzugt geringer als 460, insbesondere geringer als 440. Es können jedoch auch Verzwirnungsniveaus von weniger als 430, und insbesondere 420 oder weniger herangezogen werden, bei aufgrund der erfindungsgemäßen Kombination aus struktureller Inhomogenität und den Homogenitätseigenschaften, insbesondere der intrinsisch-stofflichen Homogenität noch guter Vereinbarkeit von Festigkeit und Ermüdungsverhalten.

Eine zweckmäßige Gestaltung eines derartigen Kords wird erreicht, wenn wenigstens zwei, insbesondere genau zwei Multifasern mit den o.g. Eigenschaften enthalten sind. Diese beiden Multifilamentbestandteile können dabei bevorzugt die gleiche strukturelle Inhomogenität aufweisen. Des Weiteren wird bevorzugt, dass beide eine durch Erzeugung aus der gleichen Spinnmasse bewirkte gleiche stoffliche Homogenität aufweisen.

Das Verstärkungsmaterial kann in Form eines linearen Gebildes oder auch eines Flächengebildes vorliegen, bei einer gezwirnten oder ungezwirnten Multifaserstruktur nach einem der obigen Aspekte. Des Weiteren kann das Verstärkungsmaterial noch weitere Garne aufweisen, die kombiniert enthalten sind, von denen als Beispiel Garne aus regenerierter Cellulose unabhängig von deren Einzeltiterverteilung herangezogen werden könnten, Cellulosegarne mit z.B. einer Kristallinität von beispielsweise > 40 % bzw. hohen Festigkeiten von 35cN/tex oder höher (auch ohne die strukturelle Inhomogenität), aliphatische und aromatische Polyamide, Polyimide oder Polyester (PEN, PAN, PEEK, PEF) sowie Polyketone. Kombinationsmöglichkeiten bestehen zudem mit Fasern/ Garnen aus Glas, Stahl, Basalt oder auch Kohlenstoff.

Die erfindungsgemäßen Verstärkungsmaterialien zeichnen sich aufgrund der enthaltenen, eine strukturelle Inhomogenität und die Homogenitätseigenschaften, insbesondere die intrinsisch-stoffliche Homogenität kombinierende cellulosische Multifaser gegenüber herkömmlichen Verstärkungsmaterialien einer Vergleichsreferenz durch einen um wenigstens 15 % geringeren relativen Festigkeitsverlust im Shoe-Shine-Fatigue-Test aus.

Dabei ist die Referenz dadurch definiert, dass sie bis auf die strukturelle Inhomogenität der Multifaser hinsichtlich ihrer Erzeugung und Struktur dem erfindungsgemäßen Verstärkungsmaterial gleich ist. Anstelle der erfindungsgemäßen Multifaser enthält das Referenzmaterial somit eine Multifaser mit einer Verteilung ihrer Einzelfaserstärke bzw. Einzelfasertiter mit scharfer Zentrierung um eine einzelne Faserstärke, bei ansonsten vorhandenen Homogenitätseigenschaften, etwa gleicher intrinsisch-stofflicher Homogenität, gleichem Gesamtiter der Multifaser sowie einer um nicht mehr als 10 % abweichenden Gesamtzahl an Einzelfasern der Multifaser. Die erreichbare Verringerung des Festigkeitsverlusts bezüglich der Referenz beträgt sogar mehr als 20 %.

In verfahrenstechnischer Hinsicht stellt die Erfindung bereits ein Verfahren zum Erzeugen eines Verstärkungsmaterials aufweisend eine cellulosische Multifaser, bei der die cellulosische Multifaser mit einer Festigkeit (konditioniert) von wenigstens 35cN/tex und mit einer durch Abweichung der Verteilung ihrer Einzelfaserstärken von einer scharfen Zentrierung um einen einzelnen Faserstärkenwert erzeugten strukturellen Inhomogenität aufweisenden Aufbau bereitgestellt wird. Bevorzugt wird zudem der Multifaser durch Erspinnen ihrer Einzelfasern aus derselben Spinnmasse und insbesondere in demselben Spinnprozess eine stoffliche, insbesondere intrinsisch-stoffliche Homogenität ihres Aufbaus verliehen.

Die Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens ergeben sich aus den oben erläuterten Vorteilen des erfindungsgemäßen Verstärkungsmaterials.

In einer besonders bevorzugten Verfahrensgestaltung wird die strukturelle Inhomogenität der Multifaser erreicht durch Verwendung einer Spinndüse mit Spinnlöchern, deren Durchmesser-Verteilung von einer scharfen Zentrierung um einen Einzeldurchmesser abweicht. Bevorzugt werden dabei für diese Verteilung der Düsendurchmesser-Verteilungen mit Variationskoeffizienten in den oben hinsichtlich der Einzelfaserdurchmesser/ Einzelfasertiter bezogenen Verteilungen herangezogen. Dabei wird ausgenutzt, dass im Bereich der typischen Spinnprozessparameter im Wesentlichen direkte Proportionalität der Einzelfasertiter vom Öffnungsquerschnitt des jeweiligen Düsenlochs der Spinndüse besteht.

In einer besonders bevorzugten Gestaltung ist vorgesehen, dass die Düsenöffnungen eine konzentrische Anordnung bilden. Dabei ist insbesondere vorgesehen, dass Düsenöffnungen mit größeren Durchmessern zentral und Düsenöffnungen mit kleineren Durchmessern peripher um die der größeren Durchmesser herum angeordnet sind. Dies erhöht die Qualität der intrinsisch-stofflichen Homogenität.

Bevorzugt ist vorgesehen, dass sich der Durchmesser der kleineren Düsenöffnungen von jenen der größeren Düsenöffnungen um wenigstens 5 %, bevorzugt um wenigstens 10 % und insbesondere um wenigstens 15 % unterscheidet. Zweckmäßig ist dabei vorgesehen, dass die nominalen Einzeldurchmesser der Düsenöffnungen wenigstens 40 µm, weiter bevorzugt wenigstens 50 µm betragen und geringer sind als 140 µm, insbesondere ge-

ringer als 100 µm. Für den Anwendungsfall einer Verteilung mit zwei Populationen (zwei scharf zentrierte Maxima in der Verteilungsfunktion) wird es bevorzugt, dass der Anteil der Gesamtfläche der Düsenöffnungen mit den kleinen Durchmessern an der Gesamtfläche aller Düsenöffnungen der Spinndüse bei wenigstens 10 %, bevorzugt wenigstens 20 %, insbesondere wenigstens 35 % liegt, während dieser Anteil bevorzugt geringer ist als 90 %, weiter bevorzugt geringer als 80 %, insbesondere geringer als 65 %.

Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung mit Bezug auf die beigefügten Figuren, von denen

Fig. 1 eine im Spinnprozess einsetzbare Düse zeigt,

Fig. 2 schematisch den Aufbau eines Fatiguemusters zeigt, und

Fig. 3 eine vergleichende Darstellung einer erfindungsgemäßen Variante und einer Referenz aus dem Stand der Technik bezüglich Festigkeitsverlust in Abhängigkeit der Verzwirnung ist.

Zunächst wird kurz auf die Herstellung einer für die Multifaser des Verstärkungsmaterials geeigneten spinnfähigen Masse eingegangen und dazu das Viskose-Verfahren, insbesondere modifizierte Viskose-Verfahren herangezogen. Dabei wird aus geeigneten Zellstoffen, welche einen alpha-Cellulosegehalt von größer als 94 %, bevorzugt von größer als 97 % besitzen sollten, durch Alkalisierung in Natronlauge, Abpressen und Vorreife, Sulfidierung mit CS₂ und Lösen in Natronlauge, anschließender Filtration und Entgasung sowie Reifung einer spinnfähigen Viskoselösung hergestellt.

Diese Lösung wird durch Spinndüsen mit einer Mehrzahl von Öffnungen gepumpt, und in einer Abfolge von zumindest einem Fällungs- und zumindest einem Regenerationsbad zu Viskose-Filamenten koaguliert und regeneriert. Abhängig von den gewünschten mechanischen Eigenschaften kann das Garn sofort säurefrei gewaschen (PH > 6), aviviert und getrocknet werden oder aber unter leicht sauren Bedingungen (< PH 6) für mehrere Stunden nachgereift werden, bevor es in einem separaten Prozessschritt nochmals verstreckt, säurefrei gewaschen, aviviert und getrocknet wird. Letztere mehrstufige Prozessvariante kommt dabei für sogenannte „Super 3“-Garne zur Anwendung.

Bei dem Beispiel des modifizierten Viskoseverfahrens können sowohl kontinuierliche Spinnverfahren („Continue-Verfahren“) als auch nicht-kontinuierliche Spinnverfahren wie beispielsweise das Topfspinnverfahren oder das Spulenspinnverfahren zur Anwendung
5 kommen, diesbezüglich ist die Erfindung nicht weitergehend eingeschränkt.

Auch ist die Erfindung nicht auf das oben erläuterte Beispiel des modifizierten Viskose-Verfahrens eingeschränkt. So können allgemein Regeneratcellulose-Prozesse, die auf wässriger Lösung basieren, neben dem Viskose- auch das Carbatmatverfahren herangezogen werden, wie auch sogenannte Direktlöseverfahren, deren Basis organische Lösungsmittel (NMMO Lyocell-Prozess) oder ionische Flüssigkeiten bilden, herangezogen werden.
10

Besonders bevorzugt wird somit in Abhängigkeit vom Spinnverfahren die chemisch derivatisierte Cellulose oder in einem Lösungsmittel gelöste underivatisierte Cellulose durch eine Spinndüse gepumpt, deren Düsenöffnungen beispielsweise im Boden der Düse
15 angeordnet sind.

Allerdings weichen die Düsenöffnungen der Spinndüse im Gegensatz zu herkömmlich hierzu herangezogenen Spinndüsen, bei denen die Düsenöffnungen zur Gleichmäßigkeit des Herstellungsverfahrens jedenfalls im Rahmen der Herstellungstoleranzen gleich ausgeführt sind, von einem scharfen zentrierten um einen einzelnen Durchmesserwert ab. Unter Ausnützung des Zusammenhangs zwischen den Düsenöffnungsquerschnitt und dem Kapillartiter der Einzelfilamente wird somit ein mittels dieser Spinndüse hergestelltes Multifilament hoher Festigkeit mit kombinierter struktureller Inhomogenität und stofflich-
20 intrinsischer Homogenität erreicht. Konkret werden im Folgenden Ausführungsbeispiele 1, 2 und 3 beschrieben.
25

Allen Ausführungsbeispielen ist hier gemein, dass eine spinnfähige Viskoselösung (7 % Cellulose, Viskosität von 130 kfs, 13.2 Grad Hottenroth) mit 3,0 bis 4,5 bar durch eine Spinndüse mit einem Gesamtdurchmesser von 12,5 mm gepumpt wurde. Sie unterscheiden sich jedoch im Aufbau der im Spinnverfahren herangezogenen Spinndüse.
30

So weist die Spinndüse 10 im ersten Ausführungsbeispiel 847 Düsenlöcher auf, von denen 347 Öffnungen 2 mit einem Durchmesser von jeweils 60µm radial vom Mittelpunkt der Düse ausgehend in 11 inneren konzentrischen Kreisen angeordnet wird. Die verbleibenden 500 Öffnungen 4 sind in 6 größeren dazu konzentrischen Kreisen angeordnet und weisen einen Durchmesser von jeweils 50µm auf. Diese Öffnungsanordnung ist in Fig. 1 dargestellt.

Im zweiten Ausführungsbeispiel enthält die Spinndüse 667 Öffnungen, nämlich 67 innen angeordnete Öffnungen mit einem Durchmesser von 75µm und 600 äußere Düsenlöcher mit einem Durchmesser von 60µm.

Im dritten Ausführungsbeispiel sind 569 Öffnungen vorgesehen, von denen 284 innere Öffnungen einen Durchmesser von 75µm aufweisen, und 285 Öffnungen einen Durchmesser von 60µm.

Jeweils wieder für alle Ausführungsbeispiele 1 bis 3 gleich erfolgte nach dem Durchgang durch die Spinndüse das Koagulieren und anschließende Verstrecken. Das Koagulations-Spinnbad enthielt dabei 80g/l Schwefelsäure, 61g/l Zinksulfat und durch Hinzugabe von Na₂SO₄ wurde eine Dichte von 1200g/l erreicht. Die Temperatur des Koagulations-Spinnbads lag im Bereich von 55°C bis 63°C, die des Verstreckungsbades im Bereich von 90 bis 94°C. Im Verstreckungsbad, das 55g/l Schwefelsäure enthielt, wurde um 106% verstreckt, der Endabzug erfolgte mit einer Geschwindigkeit von 65 m/min. Anschließend wurde mit leicht basischem Wasser gewaschen, aviviert, getrocknet und aufgewickelt. Die Messung des Moduls der Einzelfasern wurde an Stapelfasern der Multifaser nach den Vorschriften der BISFA (BISFA, Testing methods viscose, modal, lyocell and acetate staple fibers and tows, 2004) durchgeführt.

Zur Feststellung der sich aus Verstärkungsmaterialien mit diesen Multifilamenten ergebenden mechanischen Eigenschaften für die angedachten Anwendungen, beispielsweise als Reifenkord, wurde das Multifilamentgarn für zumindest 24 Stunden konditioniert, bevor es auf einem Direktcabler (Alma-Sauerer DC2) mit 5500rpm zu einem Kord 1840x2 kabliert wurde.

Anschließend erfolgte ein Dippen in einem für Rayonkorde üblichen (siehe etwa „Handbook of Rubber bonding, Bryan Crouter, Rapra Technology Ltd, 2003, Seiten 241 ff.“), einbadigen RFL-dip mit einem Total solid Content von 22% mit 18m/min, hier auf einer Labor-Single-end-cord Anlage von C.A. Litzler Co., Inc. (Cleveland Ohio) und ein Ondulieren bei 150°C für 100 sec.

Für den weiter unten angegebenen Vergleich der durchgeführten Prüfungen auf mechanische Eigenschaften gilt dann folgende Zuordnung:

10 Ausführungsbeispiel 1 – Cord A

Ausführungsbeispiel 2 – Cord B

Ausführungsbeispiel 3 – Cord C.

15 Im Folgenden wird die Auswertung beschrieben, mit der Fatigue-Eigenschaften der untersuchten Korde an Hand des Festigkeitsverlusts als Vergleichsparameter durchgeführt wurden. Dabei wurde wie folgt vorgegangen:

Die Fatigue-Probe wurde in einem in Fig. 2 dargestellten Aufbau bereitgestellt und ist 86mm lang und 1 inch (25,4mm) breit. Die obere Schicht ist 1,76 x2 tex, Teijin T100 Cord mit 350 tpm. Die innere Schicht ist der zu untersuchende Kord, im gegebenen Fall 1840x2 dtex. Sowohl die Oberschicht als auch die innere Schicht haben 22 ends/inch und sind RFL gedippt. Die korrekte Einbettung der Probenkorde nach Vulkanisation – die Vulkanisationsbedingungen sind auf die gewählte Gummimischung abzustellen – wurde mittels eines adaptierten Peel-tests ermittelt und muss zumindest 80% Coverage betragen. Der Fatigue-Versuch wurde auf einer BSC-2, 2-head shoe-shine-Maschine von Bogimac Society (Belgien) durchgeführt. Die gewählten Versuchsbedingungen waren: 400N Zug, 550rpm, 1-inch wheel, 6h Versuchsdauer. Die Temperatur des Probenkörpers erreichte während des Versuches ca. 60-70°C. Pro Versuchskord wurden 3 bis 5 Probenkörper dem Fatigue-test unterzogen. Um offensichtliche Inhomogenitäten in der auf den Probekörper einwirkenden Zug und Druckkräfte zu vermeiden – gegen den Rand fällt der Festigkeitsverlust geringer aus - wurden für die Versuchsauswertung lediglich die Festigkeitswerte der fünf rechts und links von der Probenmitte liegenden Korde herangezogen. Für die dabei herangezogenen Testverfahren und Messmethoden gelten im übrigen Dynamometric testing D76 / D2256,

Torsion D1423, Linear Density D1907, Strip test Hot Conti method D4393, Strip test Hot Michelin method D4393.

Die Ergebnisse für den dieses Fatigue-Verhalten kennzeichnenden Festigkeitsverlust ist in der fünften Spalte der nachfolgenden Tabelle 1 angegeben, in der die Korde A, B und C in den Zeilen 2-4 wiedergegeben sind. Der Festigkeitsverlust liegt im Bereich von 22-28 %. Welch gutes Ermüdungsverhalten hier erfindungsgemäß erreicht wird, bei den gleichzeitig erhaltenden Festigkeiten (siehe Greige cord Breaking Strength bzw. Unflexed cord Breaking Strength, die in den Spalten 2 und 3 der Tabelle 1 angegeben sind), ergibt sich unter Betrachtung von Vergleichsbeispielen.

So wurde für ein erstes Vergleichsbeispiel vorgegangen wie bei den Ausführungsbeispielen 1 bis 3), allerdings mit einer Spinndüse mit 830 Düsenlöchern mit identischem Durchmesser von 60µm.

In einem zweiten Ausführungsbeispiel wurde analog zu den Ausführungsbeispielen 1 bis 3 vorgegangen, allerdings mit einer Spinndüse mit 1000 Düsenlöchern mit einem identischen Durchmesser von 50µm.

Im dritten Vergleichsbeispiel wurde analog zu den Ausführungsbeispielen 1 bis 3 ein cellulosisches Multifilament unter Verwendung einer Spinndüse mit 420 Öffnungen mit identischem Durchmesser von 60µm versponnen. Im Gegensatz zu den Vergleichsbeispielen 1 und 2, bei denen wie bei den Ausführungsbeispielen 1 bis 3 der gedippte Kord hergestellt wurde aus zwei identischen gemäß dem jeweiligen Beispiel hergestellten Multifilamenten, wurde im dritten Vergleichsbeispiel der Kord aus dem so hergestellten Cellulose-Multifilament (Ply) 1840f420 und einem Multifilament des zweiten Vergleichsbeispiels (Ply) 1840f1000 produziert. Der nominale Einzelfilamenttiter des Kordes (Gesamtiter /Anzahl Einzelfilamente) liegt bei 2,5 dtex.

Für die Darstellung in Tabelle 1 gilt dabei folgende Zuordnung für die Vergleichsbeispiele:

Vegleichsbeispiel 1 – Cord D

Vegleichsbeispiel 2 – Cord E

Vegleichsbeispiel 3 – Cord F (Hybrid)

Tabelle 1: Übersicht Kord Eigenschaften und Festigkeitsverlust

Konstruktion	Greige cord Breaking strength [N]	Unflexed cord Breaking Strength [N]	Nominal twist [tpm]	Strength loss	Filament number/ hole size [µm]	Nominal titer [dtex]
Cord A 1840f847x2	181,7	156	420	28% (1% StdDv.)	491/50 356/60	2,17
Cord B 1840f667x2	178,5	155,2	420	22% (2% StdDv.)	600/60 67/75	2,76
Cord C 1840f569x2	165,3	164,2	420	25% (3% StdDv.)	285/60 284/75	3,23
Cord D 1840f830x2	187,7	155,5	420	47% (9% StdDv.)	830/60	2,17
Cord E 1840f1000x2	183,6	157,6	420	40% (4% StdDv.)	1000/50	1,84
Cord F - Hy- brid 1840f1000/ 1840f420	178,2	145,5	420	52% (3% StdDv.)	1000/50 420/60	2,5

5

Sämtliche Vergleichsbeispiele 1, 2 und 3 mit Corden D, E und F zeigen ein signifikant schlechteres Fatigue-Verhalten in Form eines erheblich höheren Festigkeitsverlusts (40% - 52%) auf. Aus Tabelle 1 zeigt sich somit das stark verbesserte Fatigue-Verhalten derjenigen Garne, die Multifilamente mit struktureller Inhomogenität und den in diesen Ausführungsbeispielen durch das Erspinnen aus derselben Spinnmasse und im selben Spinnpro-

zess definierten intrinsisch-stofflichen Homogenität aufweisen, insbesondere im deutlich geringeren Festigkeitsverlust im Vergleich zu den Vergleichsbeispielen 1 und 2, bei denen eine strukturelle Inhomogenität nicht gegeben ist. Bei konkretem Vergleich des ersten Ausführungsbeispiels (Cord A) und des ersten Vergleichsbeispiels (Cord D) ist offensichtlich, dass trotz gleichen Nominaltiters und ansonsten vergleichbaren mechanischer Eigenschaften Cord A einen signifikant höheren Ermüdungswiderstand aufweist. Dies ist auf die strukturelle Inhomogenität der Multifilamente zurückzuführen, aus denen Cord A gebildet ist. Ein Vergleich mit Vergleichsbeispiel 3 (Cord F) zeigt dagegen, dass das zuvor der im dritten Vergleichsbeispiel erzeugte Hybridkord, garnbezogen eine strukturelle Inhomogenität dahingehend aufweist, dass Kapillartiter von 1,8 dtex und Kapillartiter von 4,4 dtex vorhanden sind. Diese sind jedoch den jeweiligen Multifilamentgarnen separat zugeordnet, die erfindungsgemäßen Homogenitätseigenschaften (grundlegend bzw. auch die stofflich-intrinsische Homogenität) ist nicht gegeben. Es ist erkennbar, dass mit Cord F keine Verbesserung des Ermüdungsverhaltens erreicht wird.

In Fig. 3 ist sowohl für Cord A (erstes Ausführungsbeispiel) als auch für Cord E (Vergleichsbeispiel 2) der Festigkeitsverlust in Abhängigkeit von der Zwirnung dargestellt. Wiederum erkennt man das signifikant verbesserte Ermüdungsverhalten gegenüber einem unter den gleichen Spinnbedingungen versponnenen Referenzkord, welcher keine Multifilamente mit struktureller Inhomogenität aufweist. Man erkennt deutlich, dass zum Erreichen des gleichen Levels an Festigkeitsverlust für Cord A eine geringere Zwirnung ausreichend ist. Aufgrund der oben erläuterten Zusammenhänge lassen sich somit durch Reduktion der Zwirnung Textilflächengebilde realisieren, die gegenüber herkömmlichen Flächengebilden bei gleichen Flächengebilden eine höhere spezifische Festigkeit aufweisen, ohne dass es zu einer signifikanten Verschlechterung des Ermüdungswiderstandes kommt.

Die Erfindung ist nicht auf den in den Ausführungsbeispielen einzeln gezeigten Merkmalen eingeschränkt. Somit können die Merkmale nach der vorstehenden Beschreibung wie den nachstehenden Ansprüchen einzeln und in Kombination für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen wesentlich sein.

So sind insbesondere die in dem Ausführungsbeispiel herangezogenen kreisförmigen Düsenöffnungen eine bevorzugte Variante, die diesen Öffnungen können jedoch auch in anderen geometrischen Querschnittsformen ausgeführt werden. Auch ist die in den Ausführungsbeispielen beschriebene Realisierung der strukturellen Inhomogenität über zwei Einzelfilamenttiter-Populationen über die Verwendung zweier unterschiedlicher Düsenöff-

nungen-Durchmesser ebenfalls nur eine von mehreren denkbaren Gestaltungen, beispielsweise könnten auch drei oder mehr verschiedene Düsenöffnungs-Durchmesser zur Anwendung kommen und eine höhere Zahl von Einzelfilamenttiter-Populationen erzeugt werden.

5

Auch können zur Herstellung der erfindungsgemäßen Multifilamente neben dem beschriebenen Regeneratverfahren auch Direktlöseverfahren eingesetzt werden, bei denen die Gewinnung cellulosischer Fasern aus Lösungen von tertiären Aminoxiden, wie N-Methylmorpholin-N-oxid (NMMO) oder ionischen Flüssigkeiten (ionic liquids) stattfindet.

10

Das erfindungsgemäße Verstärkungsmaterial unterliegt in der Form seiner Anwendung keinen besonderen Einschränkungen. Es kann dabei in dem Fachmann bekannten Ausprägungen vorliegen, nebst als Kord bzw. einen Kord enthaltendes Flächengebilde insbesondere auch als Garn, oder als Kurzfaserschnitt. Des Weiteren ist das Verstärkungsmaterial bevorzugt für synthetische und natürliche Elastomere einsetzbar, es ist jedoch auch für andere Materialien (synthetische oder auf Basis nachwachsender Rohstoffe) geeignet, z.B. für thermoplastische oder thermofixierende Kunststoffe. Beispiele für derartige Materialien sind u.a. in WO 2012017034 angegeben, und umfassen insbesondere Naturkautschuk, andere Polyisoprene, Poly(butadiene), Polyisobutylene, Butylkautschuk, Poly(butadien-co-styrole), Poly(butadiencoacrylnitril)e, Poly(ethylen-co-propylen)e, Poly(isobutylen-co-isopren)e, Poly(chloroprene), Polyacrylate, Polyurethane, Polysulfide, Silikon, Polyvinylchloride, Poly(etherester), vernetzte ungesättigte Polyester, Epoxidharze oder Mischungen davon.

15

20

Tabelle 1: Übersicht Kordeigenschaften und Festigkeitsverlust

Konstruktion	Greige cord Breaking strength [N]	Unflexed cord Breaking Strength [N]	Nominal twist [tpm]	Strength loss	Filament number/ hole size [µm]	Nominal titer [dtex]
Cord A 1840f847x2	181,7	156	420	28% (1% StdDv.)	491/50 356/60	2,17
Cord B 1840f667x2	178,5	155,2	420	22% (2% StdDv.)	600/60 67/75	2,76
Cord C 1840f569x2	165,3	164,2	420	25% (3% StdDv.)	285/60 284/75	3,23
Cord D 1840f830x2	187,7	155,5	420	47% (9% StdDv.)	830/60	2,17
Cord E 1840f1000x2	183,6	157,6	420	40% (4% StdDv.)	1000/50	1,84
Cord F - Hy- brid 1840f1000/ 1840f420	178,2	145,5	420	52% (3% StdDv.)	1000/50 420/60	2,5

A n s p r ü c h e

1. Verstärkungsmaterial, insbesondere für Gummianordnungen, insbesondere in Form einer Reifencordkonstruktion, das eine cellulosische Multifaser mit einer Festigkeit im konditionierten Zustand von 35cN/tex oder höher und mit einer durch Abweichung der Verteilung ihrer Einzelfaserstärke von einer scharfen Zentrierung um eine einzelne Faserstärke erzeugten strukturellen Inhomogenität aufweisenden Aufbau aufweist.
2. Verstärkungsmaterial nach Anspruch 1, bei dem sich die Mittelwerte der Module der Einzelfasern der Multifaser um weniger als 10 %, bevorzugt weniger als 8 %, insbesondere weniger als 5 % unterscheiden, gemessen bei 1 % Dehnung.
3. Verstärkungsmaterial nach Anspruch 1 oder 2, bei dem der Aufbau der Multifaser eine aus einem Erspinnen ihrer Einzelfasern aus einer Spinnmasse der gleichen Spinnmassenrezeptur resultierende stoffliche Homogenität aufweist und insbesondere aus derselben Spinnmasse ersponnen ist.
4. Verstärkungsmaterial nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der Aufbau der Multifaser eine aus einem Erspinnen ihrer Einzelfasern in demselben Spinnprozess resultierende intrinsische Homogenität aufweist.
5. Verstärkungsmaterial nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der Variationskoeffizient der Verteilung größer ist als 1/27, bevorzugt als 1/21, insbesondere als 1/17.
6. Verstärkungsmaterial nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der Variationskoeffizient der Verteilung kleiner ist als drei Siebtel, bevorzugt kleiner als zwei Siebtel, weiter bevorzugt kleiner als ein Fünftel und insbesondere kleiner als ein Siebtel.
7. Verstärkungsmaterial nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Verteilung wenigstens zwei relative Maxima aufweist.
8. Verstärkungsmaterial nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die mittlere in dtex bemessene Einzelfaserstärke der Verteilung größer ist als 1,5, bevorzugt größer ist als 1,8, insbesondere größer ist als 2,0.

9. Verstärkungsmaterial nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die mittlere in dtex gemessene Einzelfaserstärke der Verteilung kleiner ist als 4,0, bevorzugt kleiner ist als 3,3, insbesondere kleiner ist als 2,8 und besonders bevorzugt kleiner als 2,6.
- 5 10. Verstärkungsmaterial nach einem der Ansprüche 4 bis 7, bei dem der Quotient aus dem Abstand der Faserstärke der beiden Maxima und der gemittelten Einzelfaserstärken gemessen in dtex der Verteilung größer ist als 1/15, bevorzugt größer als 1/13, insbesondere größer als 1/11, und insbesondere kleiner ist als 1, bevorzugt kleiner als 0,9, insbesondere kleiner ist als 0,8.
- 10 11. Verstärkungsmaterial nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Multifaser als Multifilament vorliegt.
- 15 12. Verstärkungsmaterial nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einer aus wenigstens zwei Multifasern gebildeten, insbesondere gezwirnten Multifilamentstruktur, von deren Multifasern wenigstens eine, insbesondere wenigstens zwei, insbesondere genau zwei die Festigkeit von 35cN/tex oder höher und sowohl jeweilig die strukturelle Inhomogenität als auch die stoffliche und insbesondere intrinsische Homogenität aufweisen.
- 20 13. Verstärkungsmaterial nach Anspruch 12, bei dem wenigstens zwei Multifilament-Bestandteile die gleiche strukturelle Inhomogenität aufweisen und insbesondere die gleiche stoffliche Homogenität aufweisen.
- 25 14. Verfahren zum Erzeugen eines Verstärkungsmaterials, mit einer cellulosischen Multifaser, bei dem die cellulosische Multifaser mit einer Festigkeit (konditioniert) von wenigstens 35cN/tex und mit einem durch Abweichung der Verteilung ihrer Einzelfaserstärken von einer scharfen Zentrierung einen einzelnen Faserstärkenwert erzeugten strukturellen Inhomogenität aufweisenden Aufbau bereitgestellt wird.
- 30 15. Verfahren nach Anspruch 14, bei dem der Multifaser durch Erspinnen ihrer Einzelfasern aus einer Spinnmasse der gleichen Spinnmassenrezeptur eine stoffliche Homogenität ihres Aufbaus verliehen wird, insbesondere aus derselben Spinnmasse gesponnen wird.
- 35 16. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 der 15, bei dem das hergestellte Verstärkungsmaterial Merkmale einer oder mehrerer der Ansprüche 2 bis 10 aufweist.

17. Gegenstand mit einer Struktur aus synthetischem und/oder natürlichen Elastomeren, und/oder anderen synthetischen Kunststoffen, insbesondere Fahrzeugreifen, bei dem die Struktur durch ein Verstärkungsmaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 13 verstärkt ist.

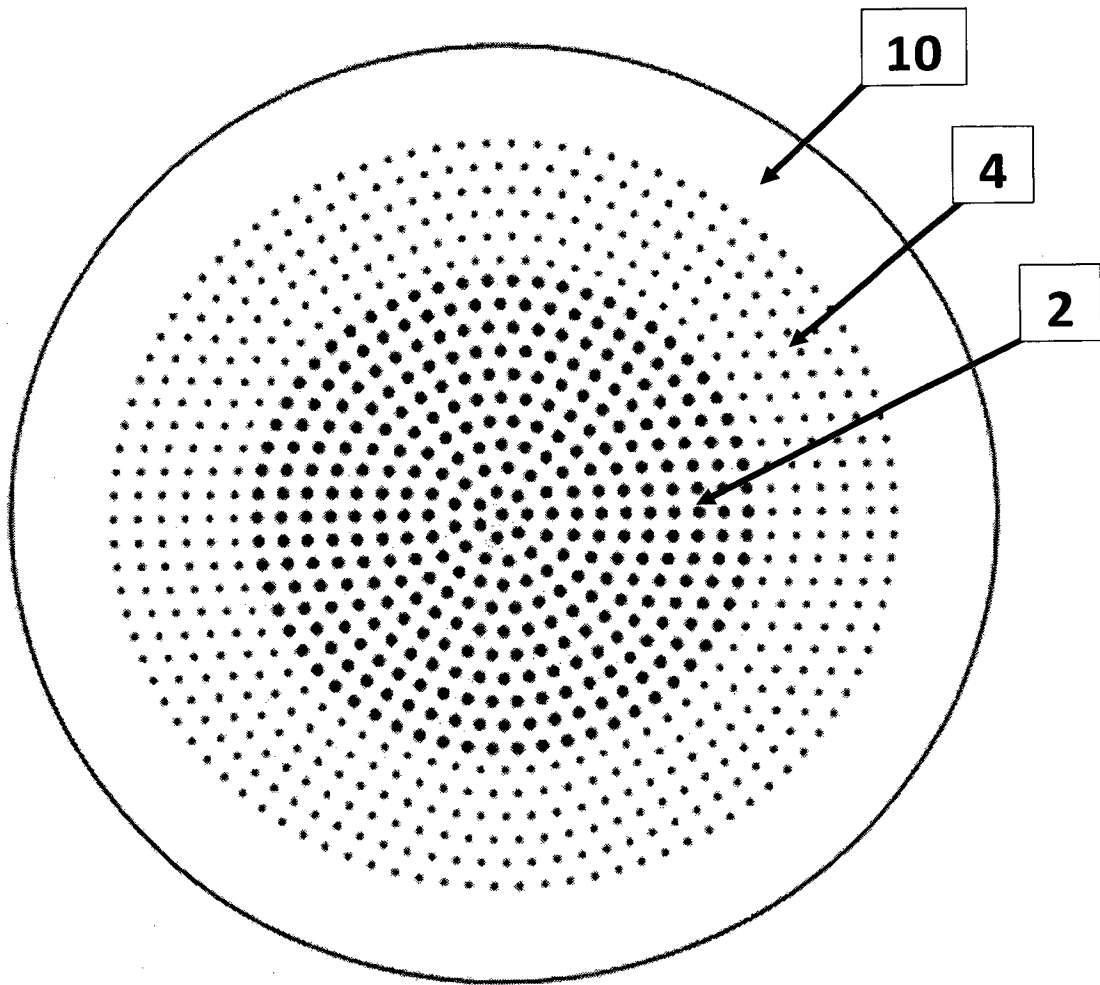
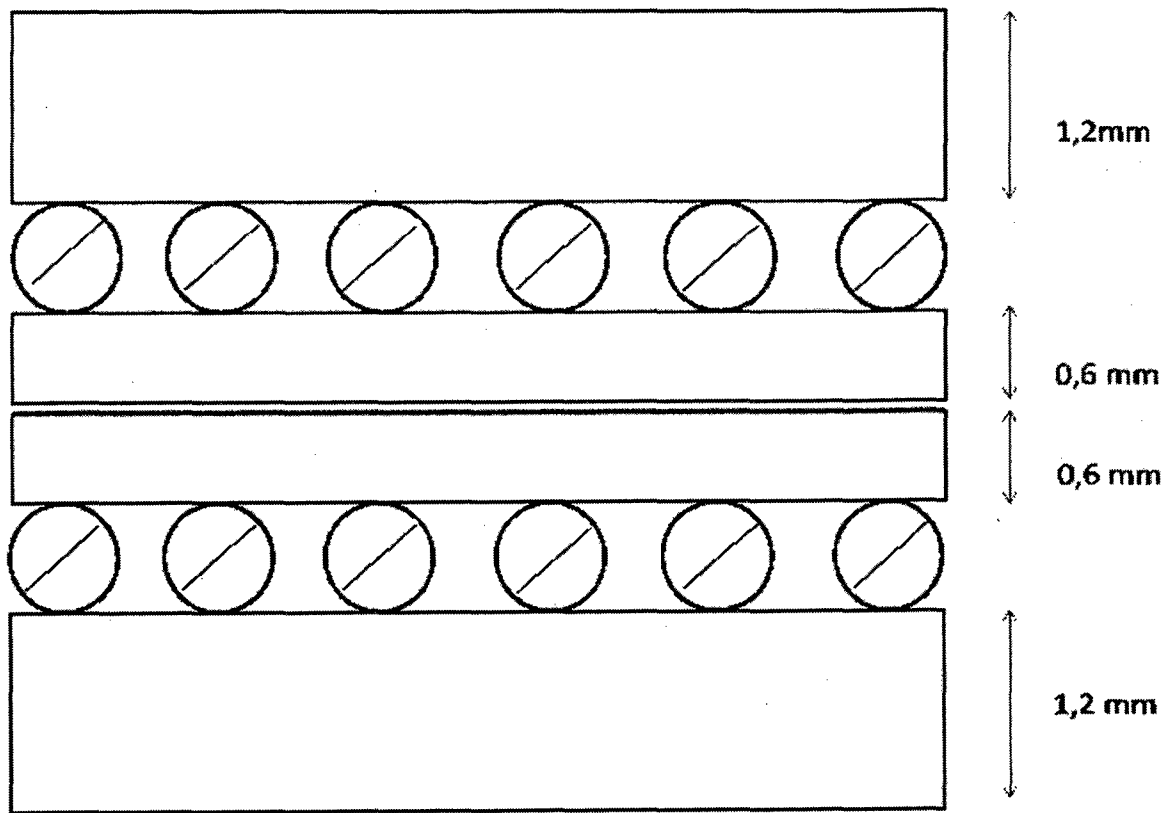
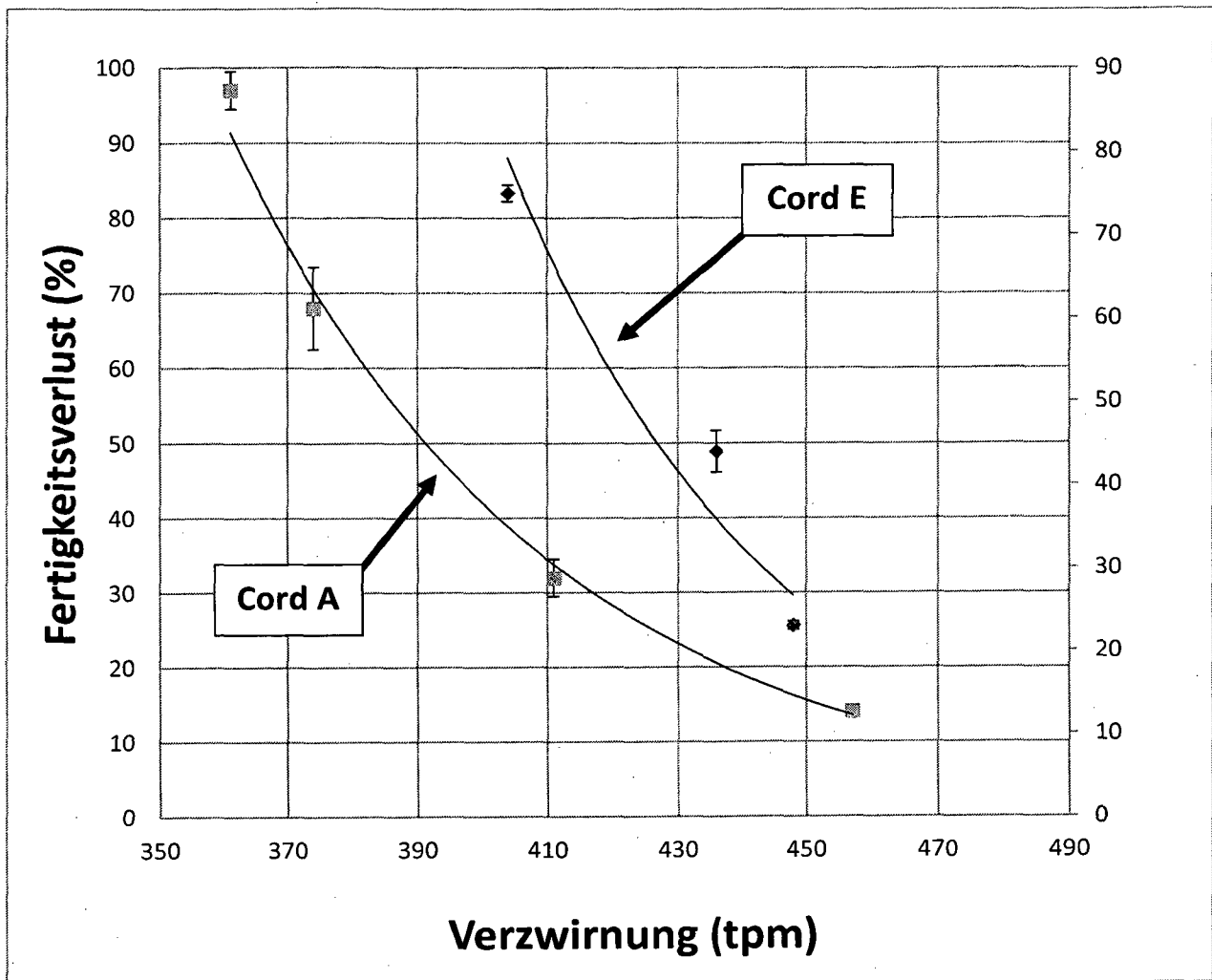


Fig. 1

**Fig. 2**

**Fig. 3**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/000888

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. D01F2/00 B60C9/00 D02G3/48 D01F2/06 D01D4/02 ADD.														
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC														
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) D01F B60C D02G D01D Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data														
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>WO 2014/118082 A1 (CONTINENTAL REIFEN DEUTSCHLAND [DE]) 7 August 2014 (2014-08-07) claims 1,8,11 -----</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>DE 10 2012 100033 A1 (CONTINENTAL REIFEN DEUTSCHLAND [DE]) 4 July 2013 (2013-07-04) paragraphs [0013], [0016], [0017] -----</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>US 3 038 779 A (GEORG HECHLER ET AL) 12 June 1962 (1962-06-12) column 1, lines 11-34; examples 1-3 -----</td> <td>1-17</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	WO 2014/118082 A1 (CONTINENTAL REIFEN DEUTSCHLAND [DE]) 7 August 2014 (2014-08-07) claims 1,8,11 -----	1-17	X	DE 10 2012 100033 A1 (CONTINENTAL REIFEN DEUTSCHLAND [DE]) 4 July 2013 (2013-07-04) paragraphs [0013], [0016], [0017] -----	1-17	X	US 3 038 779 A (GEORG HECHLER ET AL) 12 June 1962 (1962-06-12) column 1, lines 11-34; examples 1-3 -----	1-17
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.												
X	WO 2014/118082 A1 (CONTINENTAL REIFEN DEUTSCHLAND [DE]) 7 August 2014 (2014-08-07) claims 1,8,11 -----	1-17												
X	DE 10 2012 100033 A1 (CONTINENTAL REIFEN DEUTSCHLAND [DE]) 4 July 2013 (2013-07-04) paragraphs [0013], [0016], [0017] -----	1-17												
X	US 3 038 779 A (GEORG HECHLER ET AL) 12 June 1962 (1962-06-12) column 1, lines 11-34; examples 1-3 -----	1-17												
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.														
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family														
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report												
9 November 2017		17/11/2017												
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Malik, Jan												

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/000888

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2014118082 A1	07-08-2014	CN 104968847 A	07-10-2015
		JP 6096321 B2	15-03-2017
		JP 2016507412 A	10-03-2016
		RU 2015136530 A	07-03-2017
		US 2015328928 A1	19-11-2015
		WO 2014118082 A1	07-08-2014

DE 102012100033 A1	04-07-2013	NONE	

US 3038779 A	12-06-1962	BE 580471 A	03-11-1959
		CH 376609 A	15-04-1964
		DE 1256836 B	21-12-1967
		FR 1229380 A	06-09-1960
		GB 910864 A	21-11-1962
		NL 129324 C	09-11-2017
		NL 240113 A	09-11-2017
		US 3038779 A	12-06-1962

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. D01F2/00 B60C9/00 D02G3/48 D01F2/06 D01D4/02 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) D01F B60C D02G D01D		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2014/118082 A1 (CONTINENTAL REIFEN DEUTSCHLAND [DE]) 7. August 2014 (2014-08-07) Ansprüche 1,8,11 -----	1-17
X	DE 10 2012 100033 A1 (CONTINENTAL REIFEN DEUTSCHLAND [DE]) 4. Juli 2013 (2013-07-04) Absätze [0013], [0016], [0017] -----	1-17
X	US 3 038 779 A (GEORG HECHLER ET AL) 12. Juni 1962 (1962-06-12) Spalte 1, Zeilen 11-34; Beispiele 1-3 -----	1-17
☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
9. November 2017		17/11/2017
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Malik, Jan

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/000888

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2014118082 A1	07-08-2014	CN 104968847 A	07-10-2015
		JP 6096321 B2	15-03-2017
		JP 2016507412 A	10-03-2016
		RU 2015136530 A	07-03-2017
		US 2015328928 A1	19-11-2015
		WO 2014118082 A1	07-08-2014

DE 102012100033 A1	04-07-2013	KEINE	

US 3038779 A	12-06-1962	BE 580471 A	03-11-1959
		CH 376609 A	15-04-1964
		DE 1256836 B	21-12-1967
		FR 1229380 A	06-09-1960
		GB 910864 A	21-11-1962
		NL 129324 C	09-11-2017
		NL 240113 A	09-11-2017
		US 3038779 A	12-06-1962
