



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 697 37 729 T2** 2008.01.10

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 415 613 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **697 37 729.6**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **04 002 309.5**

(96) Europäischer Anmeldetag: **04.03.1997**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **06.05.2004**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **09.05.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **10.01.2008**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **A61C 15/04** (2006.01)

**A61B 17/06** (2006.01)

**A61L 17/00** (2006.01)

(30) Unionspriorität:

**641102                      26.04.1996                      US**

(73) Patentinhaber:

**W.L. Gore & Associates, Inc., Newark, Del., US**

(74) Vertreter:

**derzeit kein Vertreter bestellt**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**DE, FR, GB, IT, NL, SE**

(72) Erfinder:

**Gray, Thomas Michael, Middletown, DE 19709, US;**

**Dolan, John William, Boothwyn, PA 19061, US;**

**Bacino, John Edward, Avondale, PA 19311, US**

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Herstellung eines Zahnseidenartikel**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents 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).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

**Beschreibung**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Zahnseideartikels für das Unterstützen der oralen Hygiene.

**[0002]** Es ist wohlverstanden, dass die Verwendung von Zahnseide ein wichtiger Bestandteil eines vollständigen Oralhygieneprogramms ist. Das Behandeln der Zähne mit Zahnseide hilft Periodontalerkrankung zu verhindern, wie zum Beispiel Gingivitis. Die Verwendung von Zahnseide hilft Essensstückchen und Zahnbelag von interstitiellen Zahnflächen zu entfernen. Karies tritt auf Zahnflächen auf, wo eine Ablagerung von Zahnbelag vorliegt. Obwohl die Verwendung einer Zahnbürste Zahnbelag auf den Bissflächen der Zähne reduziert, ermöglicht eine Zahnbürste nur eine minimale Reduzierung von Zahnbelag innerhalb der interstitiellen Bereiche der Zähne. Zahnseide ist eine einzig effektive Einrichtung, die Ablagerung von Zahnbelag in solchen interstitiellen Bereichen zu entfernen, wodurch die Wahrscheinlichkeit der Kariesbildung reduziert wird.

**[0003]** Leider konnten Personen, die feste kieferorthopädische Vorrichtungen benötigen, die in den Vereinigten Staaten üblicherweise als Zahnspangen (engl. braces) bezeichnet werden, und die Zahnbrücken tragen, wie zum Beispiel eine Brücke vom Typ Maryland, ohne der Hilfe umständlicher Vorrichtungen nicht von den Reinigungsmöglichkeiten profitieren, welche mit normalen Zahnseidetechniken verbunden sind. Vor allem sind normale Reinigungstechniken mit Zahnseide nicht für Nutzer dieser Vorrichtungen und Geräte angebracht, da diese die Zahnseide daran hindern, frei in die interstitiellen Bereiche einzudringen, wenn die normale Auf- und Ab-Bewegung während des Reinigens mit Zahnseide durchgeführt wird.

**[0004]** In der Vergangenheit wurde eine Zahnseiden-Einführvorrichtung oder Nadel verwendet, um Zahnseide zwischen einer Zahnfleischlinie und einer kieferorthopädischen Vorrichtung oder Maryland-Brücke einzufädeln. Eine solche Zahnseiden-Einführvorrichtung ist im U.S. Patent Nr. 4011658 offenbart. Ein Nachteil einer solchen Zahnseiden-Einführvorrichtung ist, dass sie oft sehr umständlich zu verwenden ist, speziell für eine Person ohne eine durchschnittliche Fingerfertigkeit. Der Nutzer einer solchen Zahnseiden-Einführvorrichtung muss das Gerät vor der Anwendung im Mund zum Zwecke der Reinigung einfädeln, genauso wie eine Nähnadel.

**[0005]** Ein anderer Nachteil in Verbindung mit der Verwendung einer Zahnseiden-Einführvorrichtung ist die Möglichkeit, das Gerät während der Verwendung zu verschlucken, wenn die Einführvorrichtung von der Zahnseide getrennt wird. Kinder kann das motorische Geschick fehlen, die getrennten Teile aus ihrem Mund zu entfernen, was natürlich gefährlich ist.

**[0006]** Es wurden Versuche gemacht, ein steifes Zahnseide-Führungsstück an einen flexiblen Abschnitt von Zahnseide zu kleben. Solch ein Artikel ist im U.S. Patent Nr. 4832063 offenbart. Jedoch versagt bei der Verwendung die Bindung zwischen den zwei Einheiten häufig. Zusätzlich kann ein vergrößerter Querschnittsdurchmesser am Übergangspunkt zwischen dem Führungsstück und der Zahnseide Schmerz verursachen, wenn der Artikel durch den Abstand zwischen den Zähnen und dem Zahnfleisch gezogen wird.

**[0007]** Wie im U.S. Patent Nr. 3744499 offenbart, kann ein Kunststoffüberzug auf eine Zahnseide aufgebracht werden, um einen Teil der Zahnseide steif zu machen. Obwohl dieses Verfahren bei Zahnseidematerialien bestehend aus Thermoplasten, wie zum Beispiel Nylon oder Polyethylen, und Naturfasern, wie zum Beispiel Baumwolle, zufriedenstellend verwendet werden kann, ist ein solches Verfahren bei Zahnseide, welche zumindest teilweise aus Polytetrafluorethylen (PTFE) besteht, nicht verwendbar. Wenn ein solches Verfahren in unveränderten Monofilamenten aus Polytetrafluoroethylene, expandiertem Polytetrafluorethylen oder full density expandiertem Polytetrafluorethylen genutzt wird, perlt das geschmolzene Thermoplast auf der Oberfläche des Zahnseidematerials und stellt kein steifes kontinuierliches Netzwerk des Thermoplasts bereit. Das Perlen des Thermoplasts liegt an der inhärent geringen Oberflächenenergie und hohen hydrophoben Eigenschaft des Polytetrafluorethylens.

**[0008]** Die Verwendung von Polytetrafluorethylen als eine Zahnseide wird beispielsweise in den U.S. Patenten Nr. 5033488 und 5220932 gelehrt. Es ist wohl allgemein anerkannt, dass Zahnseiden aus Polytetrafluorethylen und Formen aus expandiertem porösen Polytetrafluorethylen besser als Nylon und Naturfasermaterialien sind. Zahnseiden bestehend aus PTFE profitieren vom niedrigen Reibungskoeffizienten den PTFE inne hat, wodurch dem Zahnseidematerial ermöglicht wird, leicht zwischen engen oralen Kontakten ohne übermäßiger Kraft oder ernster Abreibung von Gummigewebe zu bewegen. Trotz der lobenswerten Leistungen verbunden mit Zahnseiden, welche zumindest teilweise aus PTFE bestehen, werden bis heute Sekundär-Zahnseiden-Einführvorrichtungen von Personen mit kieferorthopädischen Vorrichtungen oder Zahnbrücken und von

demjenigen benötigt, der solche PTFE Zahnseide verwenden möchte.

**[0009]** Das US-A-5063948 betrifft eine Borstenzahnseide, die eine Vielzahl von Unterfasern aufweist, von denen eine jede eine Vielzahl von Borsten daran gesichert aufweist. Die Unterfasern, Borsten oder beide können mit Wachs, Teflon(R), Nylon oder gleichartiges Material versteift werden. Die Borstenzahnseide weist eine verbesserte Reinigungs- und Massagefähigkeit auf, die das Entfernen und Beseitigen von unerwünschten Teilen aus den interproximalen und gingivalen embrasiven Bereichen erleichtern.

**[0010]** Das Vorangehende illustriert Einschränkungen, von denen man weiß, dass sie in derzeitigen Zahnseidematerialien existieren. Daher ist es offensichtlich, dass es vorteilhaft wäre, einen verbesserten Zahnseideartikel bereitzustellen, der darauf abzielt, eine oder mehrere der oben dargestellten Einschränkungen zu beseitigen. Dementsprechend wird eine geeignete Alternative bereitgestellt, die Merkmale enthält, die nachstehend ausführlicher offenbart werden.

**[0011]** Entsprechend einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein Verfahren zur Herstellung eines Zahnseideartikels bereitgestellt, das die folgenden Schritte aufweist:

Bereitstellen einer Faser aus einem Fluorpolymermaterial mit einer vorgegebenen Länge;

anfängliches Modifizieren der Oberfläche der Faser;

nach dem Modifizieren der Oberfläche der Faser selektives Beschichten der Faser mit einem Polymer an mindestens einer vorgegebenen Stelle entlang der Länge der Faser; und

Aushärten des beschichteten Polymers, um die Faser mit mindestens einem im Wesentlichen starren Abschnitt und mindestens einem elastischen Abschnitt zu versehen.

**[0012]** Obgleich es nicht innerhalb des Bereiches der vorliegenden Erfindung liegt, wird ein Zahnseideartikel bereitgestellt, der eine gezogene Faser aus einem Fluorpolymermaterial aufweist.

**[0013]** Die hydrophobe Faser kann beispielsweise expandiertes poröses Polytetrafluorethylen (ePTFE) sein.

**[0014]** Obgleich es nicht innerhalb des Bereiches der vorliegenden Erfindung ist, wird ebenfalls ein Verfahren zur Herstellung eines Zahnseideartikels bereitgestellt, das die folgenden Schritte aufweist: Bereitstellen einer gezogenen Faser aus einem Fluorpolymermaterial mit einer bestimmten Länge; selektives Beschichten der gezogenen Faser mit einem Polymer an mindestens einer vorbestimmten Stelle entlang der Länge der Faser; und Aushärten des beschichteten Polymers, um die Faser mit mindestens einem im Wesentlichen steifen Abschnitt und mindestens einem flexiblen Abschnitt zu versehen.

**[0015]** Vorzugsweise wird der Zahnseideartikel bereitgestellt, der eine gezogene Faser aus Fluorpolymer- oder Polyolefinmaterial aufweist. Die Spinnkabelfaser kann beispielsweise expandiertes poröses Polytetrafluorethylen sein.

**[0016]** Ausführungen der vorliegenden Erfindung werden jetzt als Beispiel mit Bezug auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben, die zeigen:

**[0017]** [Fig. 1](#) eine Planaransicht eines Zahnseideartikels, der eine 1200 Denier gezogene Faser aufweist;

**[0018]** [Fig. 2](#) eine isometrische Ansicht eines Zahnseideartikels der vorliegenden Erfindung mit einem halbstarren Abschnitt, der durch Beschichten und Aushärten eines Polymermaterials auf gezogenen Abschnitten des Zahnseideartikels aus [Fig. 1](#) gebildet wird;

**[0019]** [Fig. 3](#) eine isometrische Ansicht einer Testvorrichtung, die benutzt wird, um einen Widerstand gegen Knicklasten von unterschiedlichen halbstarren Materialien zu ermitteln;

**[0020]** [Fig. 4](#) eine Seitenansicht eines Hebelarms der Testvorrichtung aus [Fig. 3](#);

**[0021]** [Fig. 5](#) eine isometrische Ansicht einer Zahnbrücke; und

**[0022]** [Fig. 6](#) eine Ansicht einer festen kieferorthopädischen Vorrichtung (Zahnspanne).

**[0023]** Nun bezugnehmend auf die Zeichnungen wird eine Ausführung des Zahnseideartikels der vorliegenden Erfindung allgemein mit **10** in [Fig. 2](#) veranschaulicht. Solch ein Zahnseideartikel umfasst eine expandierte poröse Polytetrafluorethylen (ePTFE) Faser **11**, die mindestens einen halbstarren Abschnitt **12** und mindes-

tens einen elastischen Abschnitt **14** definiert. Der Zahnseideartikel **10** kann gewalzt oder anderweitig auf einer rollenähnlichen Vorrichtung angeordnet sein und kann so auf einem Trägerkern platziert sein, dass er leicht innerhalb einer geeigneten Spendervorrichtung (nicht gezeigt) integriert werden kann. Alternativ kann der Zahnseideartikel durch eine Einmal-Länge definiert werden, welche einen einzigen halbstarren Abschnitt **12** und einen einzigen elastischen Abschnitt **14** enthält; solch eine Zahnseidevorrichtung kann in einer sterilen Einmal-Packung verpackt werden.

**[0024]** Da der Begriff hierin verwendet wird, soll expandiertes poröses Polytetrafluorethylen (ePTFE) eine Membran bedeuten, welche durch eine Vielzahl von bekannten Verfahren, beispielsweise durch Reck- oder Ziehverfahren, durch Papiererzeugungsverfahren, durch Verfahren, in welchen Füllmaterialien in das PTFE-Harz eingearbeitet werden und welche anschließend entfernt werden, um eine poröse Struktur zu hinterlassen, oder durch Pulver-Sinterverfahren aufbereitet sein kann. Vorzugsweise ist die poröse Polytetrafluorethylenmembran eine poröse expandierte Polytetrafluorethylenmembran mit einer Mikrostruktur aus verbundenen Knoten und Fibrillen, wie in den U.S. Patenten Nr. 3953566; 4187390 und 4110392 beschrieben; und welche im Ganzen die bevorzugten Materialien und Verfahren für ihre Herstellung beschreiben. Die expandierte poröse Polytetrafluorethylenmembran kann in Faserform hergestellt werden, solch eine Form ist bevorzugt.

**[0025]** Wie am besten in [Fig. 5](#) veranschaulicht wird, umfasst eine typische Brücke ein Brückenglied oder eine Zahnprothese **16**, welche mit den natürlichen Zähnen **18** und **20** durch Metallhalterung **22** verankert ist. Der halbstarre Abschnitt **12** des Zahnseideartikels **10** erleichtert sein Einbringen zwischen die Zähne, vorzugsweise an der Zahnfleischlinie, wodurch er als ein Führungsstück für den elastischen Abschnitt **14** wirkt. Wie am besten in [Fig. 6](#) veranschaulicht wird, erleichtert der halbstarre Abschnitt **12** auch das Einbringen des Zahnseideartikels **10** zwischen die interstitiellen Bereiche von Zähnen in Fallen, in denen die Person feste kieferorthopädische Vorrichtungen besitzt, wie beispielsweise eine Zahnspange **24**.

**[0026]** Da der Begriff "Zahnseide" hierin verwendet wird, wird beabsichtigt, ein fadenähnliches Material abzugrenzen, welches zur Erleichterung oraler Prophylaxe geeignet ist. Wie verstanden werden sollte, ist eine Faser aus ePTFE eine bevorzugte Faser **11** zur Verwendung im Zahnseideartikel **10**.

**[0027]** Die Steifigkeit des halbstarren Abschnittes **12** des Zahnseideartikels **10** ist ein kritischer Faktor, da, wenn ein Führungsstück oder ein Einführvorrichtungsende des Artikels zu steif ist, wird es sehr schwer und schmerzhaft, den halbstarren Abschnitt **12** durch den hinteren Bereich einer Bissfläche zu bewegen. Jedoch ist ein gewisser Grad an Flexibilität im halbstarren Abschnitt **12** erforderlich, so dass ein Nutzer eine Spitze des halbstarren Abschnittes einfach in Richtung auf die Front seines oder ihres Mundes mittels der Zunge umleiten kann, wodurch dem Nutzer ermöglicht wird, den halbstarren Abschnitt mit den Fingern zu erfassen und den dahinter liegenden elastischen Bereich **14** an einen gewünschten Ort für die Reinigung mit der Zahnseide zu ziehen.

**[0028]** Wie in [Fig. 2](#) veranschaulicht wird, kann der halbstarre Abschnitt **12** durch Aufbringung einer Polymerbeschichtung oder Dispersion auf der Faser **11** an ausgewählten, vorbestimmten Stellen geformt werden, gefolgt vom Aushärten des Polymers in einen halbstarren Zustand. Beispielsweise können geeignete Polymerdispersionen Polytetrafluorethylen (PTFE), fluoriertes Ethylen-Propylen (FEP) und Polyvinylidenfluorid (PVDF) enthalten, sind aber nicht darauf beschränkt. Obwohl das Aufbringen dieser Polymere auf die Faser allein einen gewissen Grad an Haftung schaffen wird, ist es wichtig, die Oberfläche der Faser zu modifizieren, um eine viel festere Bindung zu fördern. Diese Oberflächenaufbereitung kann durch eine Vielzahl von Verfahrensweisen erreicht werden, einschließlich, jedoch nicht darauf beschränkt, mechanischer, chemischer oder elektrochemischer Mittel, wie zum Beispiel Aufrauen der Oberfläche mit Sandpapier, Behandlung mit einem Ätzmittel oder durch Korona-Oberflächenmodifikations-Behandlung. Eine bevorzugte Verfahrensweise ist die Verwendung einer vollständig gezogenen Faser oder das intermittierende „Ziehen“ eines 12 bis 125 mm, vorzugsweise 50 bis 80 mm, Abschnittes einer ePTFE-Faser, ungefähr alle 0,5 Meter entlang der Länge. Der Ziehvorgang besteht darin, die Faser **11** über ein mit Stiften versehenes Rad laufen zu lassen, um ein „Ziehgarn“ zu erzeugen. Wie in [Fig. 1](#) gezeigt wird, ist ein Ziehgarn **20** eine Gitterstruktur aus langen zufällig verbundenen Filamenten **22** aus ePTFE, die eine Endlosfaser **24** bilden. Wie in [Fig. 2](#) gezeigt wird, wird das Ziehgarn **20** dann mit einem Polymer an einer vorbestimmten Stelle beschichtet, gefolgt durch Aushärten über eine angemessene Zeit und bei einer angemessenen Temperatur für das speziell verwendete Polymer, um einen halbstarren Abschnitt **12** zu bilden. Auf diese Art besitzt das Polymer einen während der Polymerisation viel größeren zu verklebenden Oberflächenbereich und gleichzeitig schließt es die Ziehfilamente mit einem kontinuierlichen Netzwerk aus Polymer mechanisch zusammen, um einen kontinuierlichen halbstarren gewünschten Abschnitt zu formen.

**[0029]** Die Form und Beschaffenheit des halbstarren Bereiches **12** kann durch Bearbeiten des Polymer enthaltenden Endes durch eine Gussform manipuliert werden, während er noch im halbklebigen Zustand ist. Auf diese Weise kann man unterschiedliche Endcharakteristiken erhalten, welche zum Führen der Zahnseide durch die Lücken zwischen den Zähnen und Zahnfleisch des Nutzers geeignet und gewünscht sind. Auch die Farbe kann durch Platzieren gewünschter Pigmente im Polymer vor dem Beschichtungs- oder Tauchverfahren manipuliert werden, wodurch dem Nutzer geholfen wird, die halbstarren Bereiche zu identifizieren, welche als das Einfädelgerät dieses Artikels zu verwenden sind.

**[0030]** Um das Greifen des Zahnseideartikels der vorliegenden Erfindung zu verbessern, kann der Artikel teilweise oder gesamt mit einer Wachsschicht beschichtet werden. Das Wachs kann jedes geeignete Wachs sein, wie zum Beispiel Carnuba, natürliches Bienenwachs, Candelillawachs, Mineralölwachs, synthetisches Mineralölwachs, oxidiertes Polyethylen oder Mikrokristall. Es wurde herausgefunden, dass eine Wachsbeschichtung von ungefähr 0,5 bis 20 Gewichts-% erreichbar ist, jedoch eine Beschichtung von 2 bis 10% bevorzugt ist.

**[0031]** Der Zahnseideartikel der vorliegenden Erfindung kann mittels einer Standard-Wachsaufbringmaschine mit Aufbringungsrolle (engl.: lick roller type) gewachst werden. Der Artikel kann auch mittels etlicher Flüssigwachs-Spray-Techniken gewachst werden, wie zum Beispiel jene, welche zur Auftragung von Wachsen auf Zitrusfrüchten oder anderen Produkten verwendet werden. Der Artikel kann auch in einem geschmolzenen Wachsbad durch Eintauchen beschichtet werden. Zusätzlich zur verbesserten Griffbarkeit des Zahnseideartikels kann das Wachs verwendet werden, um eine Auswahl von Materialien auf dem Zahnseideartikel abzudecken oder zu tragen, um an den Mund und die Zähne abgegeben zu werden. Diese Materialien können Duftöle, Bleichmittel, Poliermittel, antibakterielle Substanzen, Anti-Zahnsteinmittel oder Medikamente, wie zum Beispiel Tetrazyklin, Jod, Vitamine, etc. enthalten, sind aber nicht darauf beschränkt.

**[0032]** Wie am besten in Bezug auf [Fig. 3](#) zu sehen ist, wurde eine Versuchsvorrichtung **40** entwickelt und gefertigt, um die Steifigkeit des halbstarren Abschnittes **12** zu bestimmen. Die Versuchsvorrichtung umfasst eine künstliche Zahnkontaktseite, hergestellt aus zwei parallel benachbarten 6,35 mm bewegenden Stäben **42** aus Glas, welche ungefähr 50 mm lang sind. Der untere Glasstab ist stationär und an einer Basis **44** befestigt, während der obere Glasstab an einem Hebelarm **47** montiert ist, der durch das Element **46** ausgeglichen wird und frei ist, um sein Lager **48** zu schwenken. Das Lager ist an einem Amboss **50** befestigt, welcher stationär ist und an der Basis **44** befestigt ist. Durch Platzieren unterschiedlicher Gewichte in einer Lastablage **52** kann eine Last an die Glaskontakte angelegt werden. Eine versteifte Faser oder ein Einfädelgerät **12** ist senkrecht zu den Glaskontakten eingerichtet und so geführt, dass eine Spitze des halbstarren Abschnittes eine Tangenslinie zwischen den zwei Glasstäben trifft. Die Faser ist auf einer Ablagenbaugruppe **54** montiert, welche entlang zweier Führungsschienen **56** fährt und an der Ablage durch eine Klammer **58** 25 mm hinter der Spitze befestigt ist, die 25 mm des halbstarren Abschnittes exponiert. Die Ablagenbaugruppe wird dann von Hand gekurbelt, wobei die Faser horizontal in den Glaskontaktpunkt **42** bewegt wird. Der halb-steife Bereich wird entweder die Kontakte anheben und hindurch dringen oder von der angewandten Kraft gestaucht werden.

**[0033]** In Bezug auf [Fig. 4](#) ist die Lastablage **52** mit ihrer Mitte 50 mm weg vom Schwenkpunkt des Lagers **48** montiert, Abstand „a“. Der Glasstab-Kontaktpunkt ist 150 mm weg vom Lager, Abstand „b“. Für den Zweck der Berechnung der angewandten Last am Glas-Kontaktpunkt, welche eine Faser eher dazu veranlassen wird gestaucht zu werden, als die zwei Glasstäbe zu spreizen, wird die auf die Lastablage **52** angewandte Masse mitig in der Ablage über der Mittellinie des Hebelarms **47** angeordnet angenommen. Dies erlaubt für die Berechnung, dass  $F_{GC} = F_A(a)/b$  ist. Die Last, um dem Stauchen  $F_{GC}$  unterschiedlicher Fasern standzuhalten, kann auf diese Art quantifiziert werden. Ein Bereich von 3 bis 1200 Gramm wurde, wie mit der Versuchsvorrichtung gemessen wurde, für den halbstarren Abschnitt als geeignet bestimmt, mit einem bevorzugten Bereich von 10 bis 60 Gramm.

**[0034]** Ohne zu beabsichtigen, den Umfang der vorliegenden Erfindung zu begrenzen, kann die Herstellungsvorrichtung und das Herstellungsverfahren der vorliegenden Erfindung besser mit Bezug auf die folgenden Beispiele verstanden werden:

#### VERGLEICHBSBEISPIEL I

**[0035]** Eine 1200 Denier gezogene ePTFE Faser (erhalten von W.L. Gore and Associates, Inc. Elkton, MD, Teile-Nr. WYO12T1-Tow) wurde in einen 600 mm Abschnitt geschnitten. Die Ziehfasern wurde an beiden Enden an einem Aluminiumstand mit zwei Aufhängungen befestigt, welcher die Faser unter geringer Spannung trägt, so dass sie nicht auf der Basis des Standes aufliegt. Ein zwischen 50 bis 80 mm langer Faserabschnitt wurde mit einer Polyvinylidenfluorid(PVDF)-Dispersion beschichtet, erhalten von Whitford Corporation, West Chester,

PA unter dem Warenzeichen DKYKOR® 202 Clear Topcoat. Die Beschichtung wurde mit einem kleinen Pinsel oder Wattestäbchen aufgebracht. Die beschichtete Faser und ein Stand mit 2 Aufhängungen wurden dann in einem Luftofen bei 265 Grad Celsius über eine Dauer von 5 Minuten platziert, um das Polymer zu aushärten. Der Stand und die Faser wurden aus dem Ofen entfernt und durften auf Raumtemperatur abkühlen. Das ausgehärtete Polymer verriegelte die gezogenen Fasern physikalisch und mechanisch miteinander im vorgegebenen Abschnitt und schuf einen halbstarren Faserabschnitt mit einer ovalen Form mit einem großen Außendurchmesser von 0,686 mm (0,027") und einem kleinen Außendurchmesser von 0,533 mm (0,021"). Die Faser wurde dann von dem Stand entfernt und auf Länge geschnitten. Der verbleibende unbeschichtete Abschnitt der Faser wurde dann gewachst.

#### VERGLEICHBSBEISPIEL 2

**[0036]** Das Verfahren aus Beispiel 1 wurde verwendet, um einen Zahnseideartikel zu schaffen, mit der Ausnahme, dass vor dem Aushärten etwas mehr Polymerdispersion auf die gezogene Faser aufgetragen wurde, was zu einem halbstarren Abschnitt mit einem großen Außendurchmesser von 0,635 mm (0,025") und einem kleinen Außendurchmesser von 0,584 mm (0,023") führte.

#### VERGLEICHBSBEISPIEL 3

**[0037]** Das Verfahren aus Beispiel 1 wurde verwendet, um einen Zahnseideartikel zu schaffen, mit der Ausnahme, dass vor dem Aushärten etwas mehr Polymerdispersion auf die gezogene Faser aufgetragen wurde, was zu einem halbstarren Abschnitt mit einem großen Außendurchmesser von 0,762 mm (0,030") und einem kleinen Außendurchmesser von 0,609 mm (0,024") führte.

#### VERGLEICHBSBEISPIEL 4

**[0038]** 1150 und 2200 Denier ePTFE Fasern unterschiedlicher Längen (erhalten von WI. Gore and Associates, Inc., Elkton, MD. Teile-Nr. GYO12TI bzw. GYO12T1-Tape) wurden intermittierend an einzelnen Stellen mit einer Länge von ungefähr 50 bis 80 mm längs der Fadenlänge gezogen. Die gezogenen Abschnitte wurden ungefähr 1 Meter voneinander beabstandet angeordnet. Die Fasern wurden dann in 600 mm Abschnitte geschnitten, wobei jeder Abschnitt eine in der Länge gezogene Stelle von 50 bis 80 mm enthält. Diese Fasern wurden an beiden Enden zu einem Aluminiumstand mit zwei Aufhängungen gezogen, welcher die Faser unter geringer Spannung stützt, so dass sie nicht auf der Basis des Stands ruht. Die gezogenen Abschnitte der Fasern wurden mit einer Polyvinylidenfluorid (PVDF) Dispergierung beschichtet, erhalten von Whitford Corporation, West Chester, PA unter dem Warenzeichen DYKOR® 202 Clear Topcoat. Die Beschichtung wurde mit einem kleinen Pinsel oder Ohrenstäbchen aufgebracht. Die beschichtete Faser auf einen Stand mit zwei Aufhängungen wurden dann in einem Luftofen bei 265 Grad Celsius für eine Dauer von 5 Minuten platziert, um das Polymer zu härten. Der Stand und die Fasern wurden aus dem Ofen entfernt und durften auf Raumtemperatur abkühlen. Das gehärtete Polymer schloss den gezogenen Faserabschnitt physikalisch und mechanisch zusammen, wodurch ein halbstarrer Abschnitt erzeugt wurde. Die Fasern wurden dann von dem Stand entfernt und auf Länge geschnitten. Der verbleibende unbeschichtete Bereich der Faser wurde dann gewachst.

**[0039]** Tabelle 1 zeigt den Widerstand gegen Stauchlasten unterschiedlicher Artikel, wie hierin durch die Lehren bestimmt. Ein bevorzugter Bereich für einen Widerstand gegen das Stauchen des Artikels der vorliegenden Erfindung wurde zwischen 10 bis ungefähr 60 Gramm liegend bestimmt.

TABELLE 1:

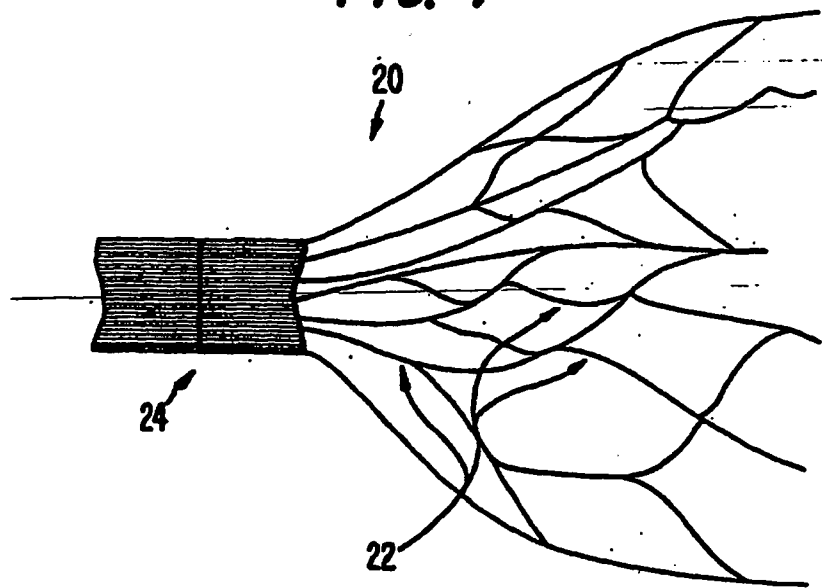
getesteter Artikel	Last an den Kontakten(FGC) in Gramm
Beispiel 1: DYKOR® 202 Clear Topcoat 0,021" × 0,027" Durchmesser	18
Beispiel 2: DYKOR® 202 Clear Topcoat 0,023" × 0,025" Durchmesser	32
Beispiel 3: DYKOR® 202 Clear Topcoat 0,024" × 0,030" Durchmesser	42

**Patentansprüche**

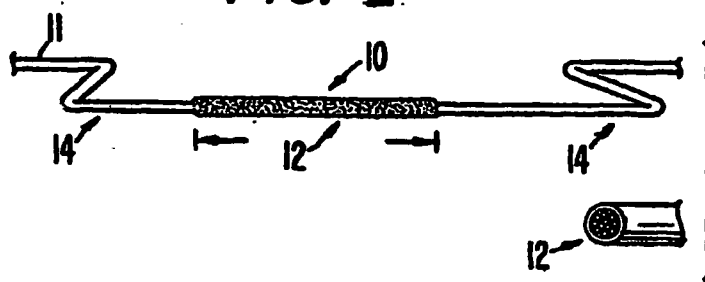
1. Verfahren zur Herstellung eines Zahnseidenartikels (**10**), das die folgenden Schritte aufweist:  
Bereitstellen einer Faser (**11**) aus einem Fluorpolymermaterial mit einer vorgegebenen Länge;  
anfängliches Modifizieren der Oberfläche der Faser (**11**);  
nach dem Modifizieren der Oberfläche der Faser (**11**) selektives Beschichten der Faser (**11**) mit einem Polymer an mindestens einer vorgegebenen Stelle entlang der Länge der Faser (**11**); und  
Aushärten des beschichteten Polymers, um die Faser (**11**) mit mindestens einem im Wesentlichen starren Abschnitt (**12**) und mindestens einem elastischen Abschnitt (**14**) zu versehen.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die Oberfläche der Faser (**11**) modifiziert wird durch mindestens eines von: Aufrauen mit Sandpapier; Behandlung mit einem Ätzmittel; oder mittels Koronaoberflächenmodifikationsbehandlung.
3. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem das Polymer, das für das Beschichten der Faser (**11**) verwendet wird, unter den folgenden ausgewählt wird: Polytetrafluorethylen (PTFE); fluoriertes Ethylen-Propylen (FEP); oder Polyvinylidenfluorid (PVDF).

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

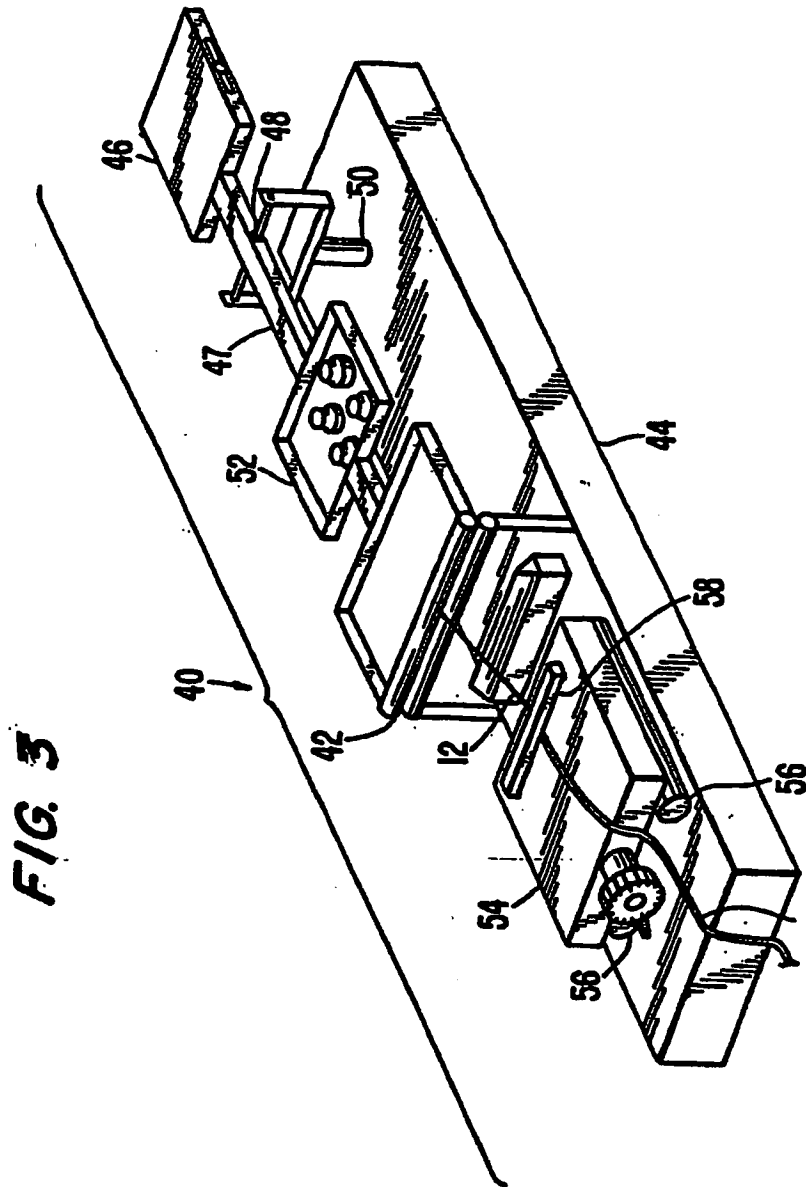
**FIG. 1**



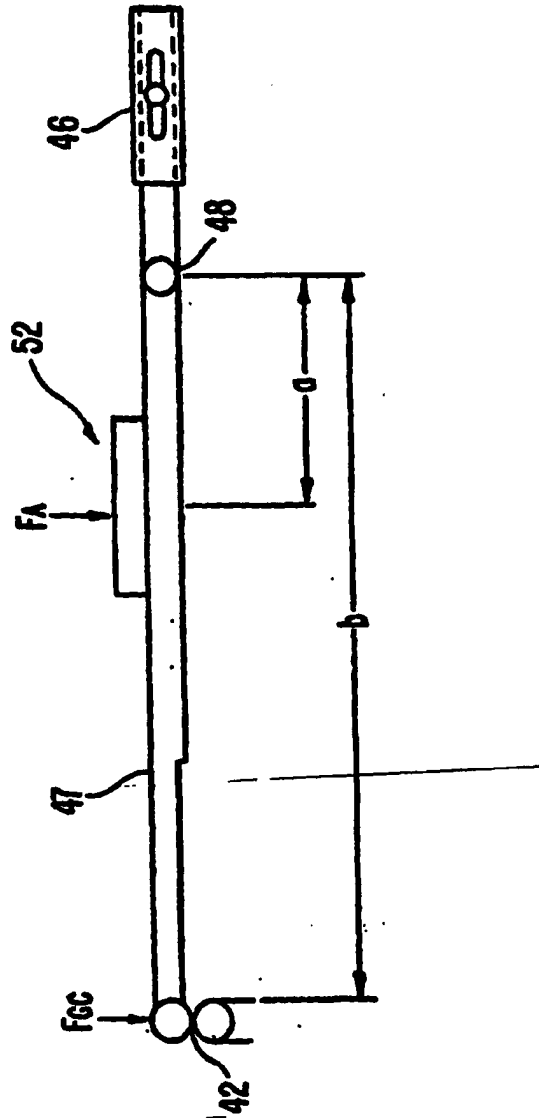
**FIG. 2**



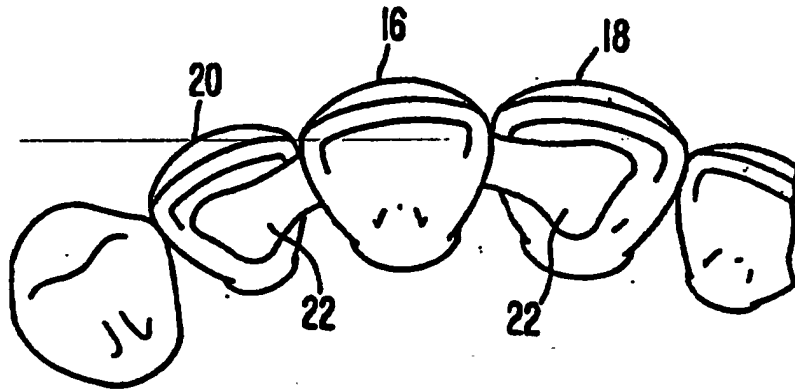




**FIG. 4**



**FIG. 5**



**FIG. 6**

