

(19)



(11)

**EP 2 135 527 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**23.12.2009 Patentblatt 2009/52**

(51) Int Cl.:  
**A46B 5/06<sup>(2006.01)</sup> A46B 9/04<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **08158679.4**

(22) Anmeldetag: **20.06.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR**  
 Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA MK RS**

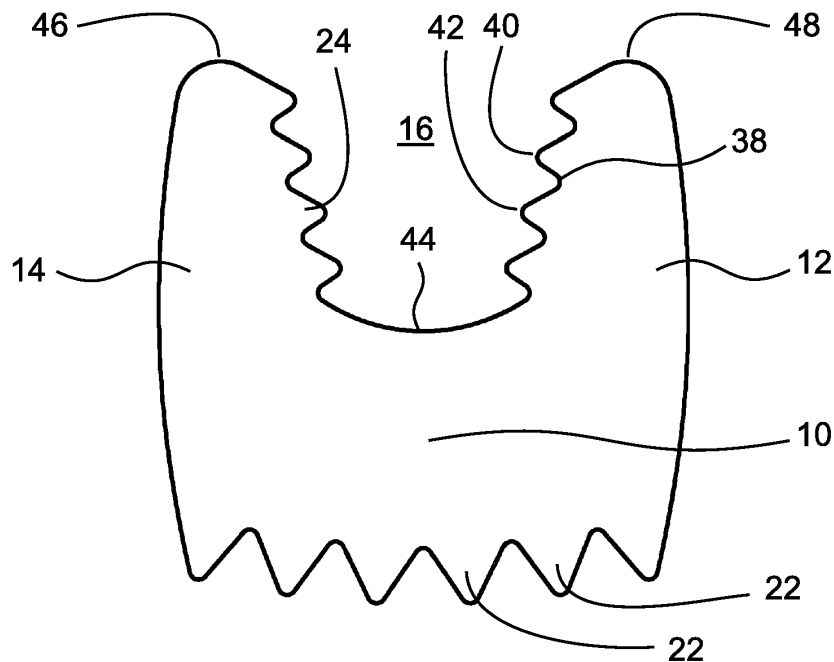
(72) Erfinder:  
 • **Niessen, Meike, Dr. 51061 Köln (DE)**  
 • **Hofacker, Steffen, Dr. 51519 Odenthal (DE)**  
 • **Rische, Thorsten, Dr. 59423 Unna (DE)**  
 • **Dörr, Sebastian, Dr. 40597 Düsseldorf (DE)**

(71) Anmelder:  
 • **Bayer MaterialScience AG 51368 Leverkusen (DE)**  
 • **Symrise GmbH & Co. KG 37603 Holzminden (DE)**

(54) **Profilkörper zur Zahnreinigung**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft einen strangförmigen Profilkörper zur Zahnreinigung, wobei der Querschnitt des Profilkörpers einen Bodenabschnitt (10) sowie an den Bodenabschnitt angrenzende und gegenüber einander angeordnete erste Wandabschnitte (12) und zweite Wandabschnitte (14) umfasst und wobei wei-

terhin der Bodenabschnitt (10) zusammen mit dem ersten und zweiten Wandabschnitt (12, 14) mindestens eine Aussparung (16, 18) im Profilkörper zur Aufnahme eines Zahnes ausbildet. Sie betrifft weiterhin ein Verfahren zu dessen Herstellung sowie dessen Verwendung zur Reinigung von Zähnen.



**FIG. 4.1**

**EP 2 135 527 A1**

**Beschreibung**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft einen strangförmigen Profilkörper zur Zahnreinigung mit einer besonderen Formgebung. Sie betrifft weiterhin ein Verfahren zu dessen Herstellung sowie dessen Verwendung zur Reinigung von Zähnen.

**[0002]** Aufgrund des aufkommenden Bedürfnisses der Gesellschaft zur Mundpflege für die Zeiträume zwischen den Mahlzeiten, nach Genuss einer Zwischenmahlzeit oder anderer Genussmittel wie Süßigkeiten, Nikotin, Alkohol, oder aber auch aufgrund der erhöhten Mobilität (Flug- oder Bahnreisen), in denen eine gewöhnliche Zahnreinigung mit Wasser, Zahncreme und Zahnbürste nicht möglich ist, sind in der Vergangenheit Produkte wie Zahnpflegekaugummi oder auch Zahnpflegetücher entwickelt worden.

**[0003]** Zahnpflegekaugummi bestehen im Wesentlichen aus sogenannter Kaugummi-Base. Diese wiederum besteht aus natürlichen oder künstlichen Polymeren wie zum Beispiel Latex, Polyvinylether, Polyisobutylenvinylether oder Polyisobuten. Derartige Zahnpflegekaugummi enthalten als zahnpflegende Mittel in der Regel pH-Wert kontrollierende Substanzen, die somit der Entstehung von Zahnfäule (Karies) entgegenwirken. Aufgrund ihres plastischen Verhaltens tragen derartige Zahnpflegekaugummi jedoch kaum zu Reinigung der Kauflächen oder Zahnseiten bei. Ferner weisen Kaugummi generell den Nachteil auf, dass sie oftmals aufgrund ihrer klebenden Eigenschaften vom Boden von öffentlichen Straßen und Plätzen mechanisch entfernt und entsorgt werden müssen, was einen erheblichen Reinigungsaufwand bedeutet.

**[0004]** Zahnpflegetücher (zum Beispiel Oral-B Brush Aways™, Gillette GmbH & Co. OHG, Deutschland) zeichnen sich dadurch aus, dass sie durch Aufbringung des Tuches auf einen Finger und durch Abreiben der Zähne eine Reinigungswirkung der Zahnseiten erreichen. Allerdings ist die Art der Anwendung derartiger Zahnreinigungstücher in der Öffentlichkeit aus ästhetischen Gründen wenig akzeptiert und stellt somit keine Alternative zur Benutzung einer herkömmlichen Zahnbürste dar.

**[0005]** US 4,149,815 offenbart eine kaubare Zahnreinigungsvorrichtung. Diese umfasst 2,45 bis 9,0 cm<sup>3</sup> eines im Wesentlichen geschlossenzelligen komprimierbaren Polymerschaums mit einer im Wesentlichen hautfreien Oberfläche. Die Vorrichtung ist ausgestaltet, um exponierte Zahnoberflächen zu säubern. Insbesondere weist der Polymerschaum circa 12 bis 50 Zellen pro linearem Zentimeter, eine Wasseraufnahme von weniger als 1,0 mg/cm<sup>3</sup> nach Eintauchen in Wasser für 24 Stunden, eine Zugfestigkeit von wenigstens 3,4 x 10<sup>5</sup> Pa, einen Druckwiderstand von wenigstens 5,5 x 10<sup>4</sup> Pa bei 10% Auslenkung und wenigstens 8,3 x 10<sup>4</sup> Pa bei 25% Auslenkung, eine Reißfestigkeit von wenigstens 1,38 x 10<sup>5</sup> Pa auf und ist hinreichend elastisch, um wenigstens 90% der unkomprimierten Höhe fast unmittelbar nach der Kompression auf 10% der unkomprimierten Höhe wieder einzunehmen.

**[0006]** NL 7810061 offenbart eine mundhygienische Vorrichtung, welche im Handel auch als Zahnpflegerad bezeichnet wird.

**[0007]** US 2002/0106234 A1 offenbart eine kaubare Zahnreinigungsvorrichtung. Diese kaubare Zahnbürste ist aufgebaut aus einer flexiblen Hülle, eine Mehrzahl von an die Hülle angekoppelten Borsten, welche im Wesentlichen von der Außenseite der Hülle abstehen, sowie weiterhin ein kaubares Zentrum innerhalb der Hülle und eine aufsprengbare Kapsel benachbart zum kaubaren Zentrum im Hülleninneren.

**[0008]** US 2005/0260027 A1 offenbart eine wegwerfbare oder essbare kaubare Zahnbürste zur Zahnreinigung zwischen den Mahlzeiten. Die Vorrichtung umfasst eine kaubare Borstenhalterung mit an der Halterung angebrachten Borsten, einen Hohlraum in der Halterung, eine Substanz in dem Hohlraum sowie Schwachstellen in der Halterung, welche verhindern, dass der Inhalt der Halterung ausläuft, bis die Halterung durch Kauen zusammengedrückt wird. In einer weiteren Ausführungsform wird eine wegwerfbare oder essbare Bürste innerhalb einer wegwerfbaren oder essbaren Hülle aufbewahrt. Beim Kauen wird die Hülle aufgebrochen oder löst sich auf und setzt ihren Inhalt frei, welcher die Bürste und möglicherweise ein Zahnputzmittel beinhaltet.

**[0009]** Nachteilig an den beschriebenen Zahnreinigungsvorrichtungen ist, dass sie eine unbefriedigende Reinigungswirkung an den Zahnseiten oder an den Vertiefungen in den Kauflächen zeigen. Auch ist ihre Herstellung teilweise aufwendig.

**[0010]** WO 2007/121866 A1 offenbart neue Kaumassen für den Mundpflegebereich auf Basis von Polyurethan-Polyharnstoffen, ein Verfahren zur Herstellung sowie deren Verwendung.

**[0011]** WO 2007/121867 A1 offenbart neue Kaumassen für den Mundpflegebereich auf Basis geschäumter synthetischer Polymere, ein Verfahren zur Herstellung sowie dessen Verwendung.

**[0012]** Wünschenswert wären Zahnreinigungsvorrichtungen, welche aufgrund ihrer Formgebung eine verbesserte Reinigungswirkung an den Zahnseiten, an Vertiefungen in den Kauflächen oder an Vertiefungen der Zahnseiten, wie sie beim Übergang zwischen Zahnseite und Zahnfleisch auftreten, aufweisen. Weiterhin wäre wünschenswert, wenn die Formgebung auch ein angenehmes Mundgefühl hervorheben würde.

**[0013]** Erfindungsgemäß vorgeschlagen wird daher ein strangförmiger Profilkörper zur Zahnreinigung, wobei der Querschnitt des Profilkörpers einen Bodenabschnitt sowie an den Bodenabschnitt angrenzende und gegenüber einander angeordnete erste Wandabschnitte und zweite Wandabschnitte umfasst, wobei im Querschnitt die maximale Ausdeh-

nung des Profilkörpers in Richtung des ersten und zweiten Wandabschnittes die Höhe des Profilkörpers definiert, wobei im Querschnitt die maximale Ausdehnung des Profilkörpers senkrecht zur Höhe die Breite des Profilkörpers definiert und wobei weiterhin der Bodenabschnitt zusammen mit dem ersten und zweiten Wandabschnitt mindestens eine Aussparung im Profilkörper zur Aufnahme eines Zahnes ausbildet.

5 **[0014]** Der erfindungsgemäße strangförmige Profilkörper ist vorzugsweise einstückig ausgeführt. Es ist jedoch ebenfalls möglich, dass der Profilkörper mehrere Materialschichten umfasst.

**[0015]** Unter einem strangförmigen Profilkörper im Sinne der vorliegenden Erfindung ist insbesondere ein Körper zu verstehen, dessen Querschnittsform sich entlang einer Raumachse gesehen nicht verändert oder nur im Rahmen der technisch unvermeidlichen Toleranzen verändert.

10 **[0016]** Da sich die die Querschnittsform sich entlang einer Raumachse gesehen nicht oder nur unwesentlich verändert, kann zur Beschreibung der Gestalt des Körpers das Querschnittsprofil herangezogen werden, welches eine Schnittebene senkrecht zu der vorgenannten Achse darstellt und wobei der Betrachter entlang der vorgenannten Achse auf den Profilkörper blickt.

15 **[0017]** Der erfindungsgemäße Profilkörper umfasst im Querschnitt gesehen einen Bodenabschnitt und zwei gegenüber einander angeordnete Wandabschnitte. Der Bodenabschnitt verbindet also die beiden Wandabschnitte miteinander. In der einfachsten Form ist der Profilkörper im Querschnitt gesehen U-förmig oder H-förmig. Der Boden ist als eigener Abschnitt im Profilkörper vorhanden und stellt nicht lediglich die Schnittstelle zwischen zwei Wandabschnitten dar.

20 **[0018]** Dadurch, dass ein eigener Bodenabschnitt vorgesehen ist, können die der Aussparung zugewandten Seiten der Wandabschnitte einen verhältnismäßig kleinen Winkel zur Mittelachse des Querschnittsprofils ausbilden und es verbleibt immer noch genug Platz am Boden des Profilkörpers für den aufzunehmenden Zahn. Die Mittelachse ist hierbei die Achse, die auch in Richtung der Ausdehnung des ersten und zweiten Wandabschnitts verläuft. Der Winkel der Seiten der Wandabschnitte oder, falls die Wandabschnitte unregelmäßig strukturiert sind, der Winkel einer Geraden, welche die oberste und die unterste Erhebung des Wandabschnitts an der der Aussparung zugewandten Seite tangential berührt, kann zum Beispiel in einem Bereich von  $\geq 5^\circ$  bis  $\leq 30^\circ$  oder von  $\geq 10^\circ$  bis  $\leq 20^\circ$  liegen.

25 **[0019]** Günstigerweise sind der erste und der zweite Wandabschnitt so ausgestaltet, dass ihr der Aussparung entgegengesetzter Rand nach Außen, also von der Aussparung weg, gewölbt ist.

30 **[0020]** Die Höhe des Querschnitts des Profilkörpers ergibt sich aus seiner maximalen Ausdehnung in Richtung der Wandabschnitte, also parallel zu den Wandabschnitten. Mit anderen Worten wird die Höhe des Querschnitts durch die Länge der Wandabschnitte bestimmt. Senkrecht hierzu wird im Querschnitt die Breite definiert. Mit anderen Worten wird die Breite des Querschnitts vom Abstand der Wandabschnitte zueinander bestimmt.

**[0021]** Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass der Profilkörper mindestens eine Aussparung zur Aufnahme eines Zahnes ausbildet. Diese Aussparung wird, im Querschnitt gesehen, vom Bodenabschnitt und von den beiden Wandabschnitten begrenzt. Im Falle eines allgemein U-förmigen Profils liegt eine Aussparung vor, im Falle eines allgemein H-förmigen Profils liegen zwei vor.

35 **[0022]** Beim Kauen kann nun ein Zahn oder auch mehrere Zähne in die Aussparung eindringen. Auf diese Weise wird der Zahn sowohl vom Bodenabschnitt als auch von den beiden Wandabschnitten des Profilkörpers kontaktiert. Hierdurch wird eine verbesserte Reinigungswirkung erzielt.

40 **[0023]** Der Profilkörper kann in einer vorteilhaften Ausführungsform auch als ein speziell geformter Kauschaum betrachtet werden. Der Begriff "Kauschaum" meint in diesem Zusammenhang Materialien mit Schaumstruktur, welche geeignet sind durch Kauen derselben im Mund eine Reinigung der Zahnflächen und Zahnseiten zu erreichen, wobei das Schaummaterial elastisch ist und sich nach jedem Kauvorgang wieder in seine ursprüngliche Form zurückverformt.

45 **[0024]** Vorzugsweise umfasst das Material des Profilkörpers synthetische Polymere. Als solche kommen grundsätzlich alle synthetischen oder chemisch modifizierte natürliche polymere Materialien in Frage, welche sich gegebenenfalls unter Zuhilfenahme von Treibgasen oder mechanischer Energie aufschäumen lassen. Dabei kann es von Vorteil sein, wenn man Schaumhilfsmittel zusetzt, um eine stabile Schaumstruktur zu erhalten.

**[0025]** Solche schäumbaren synthetischen Polymere können Polyurethanweichschäume, erhältlich aus einem oder mehreren (Poly)Isocyanaten und einer oder mehreren Polyolkomponenten, aber auch auf der Basis thermoplastischer Polyurethane oder basierend auf wässrigen PolyurethanDispersionen sein.

50 **[0026]** Ebenfalls geeignet sind Polyvinylchlorid-Plastisole, Low-Density-Polyethylen (LDPE), Ethylenvinylacetate-Copolymere (EVA), Synthese- oder Naturkautschuke, Silikon-Kautschuke sowie Mischungen daraus.

**[0027]** Um die synthetischen Polymere schäumen zu können, werden diese bevorzugt zunächst als Flüssigphase bereitgestellt. Falls die Bestandteile der Schäume nicht per se als Flüssigkeit vorliegen, kann dies durch Lösen oder Dispergieren nicht flüssiger Bestandteile in einer flüssigen Komponente erfolgen. Ebenfalls möglich ist hierzu der Einsatz von organischen Lösungsmitteln, Weichmachern, Wasser oder das Aufschmelzen, um die Bestandteile in bei Schäumungsbedingungen flüssiger Phase beispielsweise als Lösung, Dispersion oder Schmelze bereitzustellen.

55 **[0028]** Das eigentliche Aufschäumen erfolgt durch Eintrag von Luft, Stickstoff-Gas, niedrig siedender Flüssigkeiten wie Pentan, Fluorkohlenwasserstoffe, Methylenchlorid oder durch eine chemische Reaktion wie die Freisetzung von  $\text{CO}_2$  durch chemische Reaktion von Isocyanat mit Wasser.

**[0029]** Die Aushärtung unter Erhalt der Schaumstruktur kann bereits während des Schäumens einsetzen. Dies ist beispielsweise bei Einsatz von Isocyanat/Polyol-Mischungen zur Bildung des synthetischen Polymers der Fall.

**[0030]** Eine Aushärtung im Anschluss an die Schaumbildung erfolgt beispielsweise bei Verwendung wässriger Polyurethandispersionen, die zunächst aufgeschäumt und danach erst zur Aushärtung getrocknet werden.

**[0031]** Die Aushärtung kann neben chemischer Vernetzung oder physikalischer Trocknung auch durch Temperaturabsenkung einer Schmelze, Gelieren von Plastisolen oder Koagulation beispielsweise von Latices erfolgen.

**[0032]** "Aushärtung unter Erhalt der Schaumstruktur" meint hierbei, dass die aufgeschäumte Mischung so in den festen Zustand überführt wird, dass es nicht zu einem Kollabieren des Schaumes unter Verlust der zelligen Struktur des Schaumes kommt. Hierbei werden dann Schäume erhalten, die vorteilhafte Schaumdichten aufweisen.

**[0033]** Aushärtung durch physikalische Trocknung erfolgt bevorzugt bei einer Temperatur von 25 °C bis 150°C, bevorzugt 30°C bis 120°C, besonders bevorzugt bei 40 °C bis 100°C. Die Trocknung kann in einem konventionellen Trockner erfolgen. Ebenfalls möglich ist eine Trocknung in einem Mikrowellen (HF)-Trockner.

**[0034]** In einer Ausführungsform des Profilkörpers bildet im Querschnitt gesehen der Bodenabschnitt des Profilkörpers an seiner einer Aussparung zugewandten Seite Erhebungen aus. Durch solche Erhebungen können Vertiefungen in den Kaufläichen der Zähne, welche in der Aussparung aufgenommen sind, besser erreicht werden.

**[0035]** Die Erhebungen können hier wie auch generell im Rahmen der vorliegenden Erfindung auch als Ausbuchtungen bezeichnet werden. Korrespondierend dazu sind Vertiefungen oder Einbuchtungen.

**[0036]** In einer weiteren Ausführungsform des Profilkörpers bildet im Querschnitt gesehen der Bodenabschnitt des Profilkörpers an seiner einer Aussparung entgegengesetzten Seite Erhebungen aus. Durch solche Erhebungen können Vertiefungen in den Kaufläichen der Zähne, welche auf der der Aussparung entgegengesetzten Seite des Profilkörpers liegen, besser erreicht werden.

**[0037]** In einer weiteren Ausführungsform des Profilkörpers bildet im Querschnitt gesehen der erste Wandabschnitt und/oder der zweite Wandabschnitt des Profilkörpers an seiner einer Aussparung zugewandten Seite Erhebungen aus. Auf diese Weise können auch Vertiefungen an den Zahnflanken, beispielsweise beim Übergang zwischen Zahn und Zahnfleisch, besser erreicht werden. Die Erhebungen können auch als Ausbuchtungen bezeichnet werden.

**[0038]** In einer weiteren Ausführungsform des Profilkörpers liegt im Querschnitt gesehen die Anzahl der Erhebungen in einem Bereich von  $\geq 2$  bis  $\leq 10$ . Hierunter sind sowohl die Erhebungen an beiden Seiten des Bodenabschnitts als auch Erhebungen an den Wandabschnitten zu verstehen. Beispielsweise kann der Bodenabschnitt an seiner der Aussparung zugewandten Seite 2 Erhebungen aufweisen, an seiner der Aussparung entgegengesetzten Seite  $\geq 4$  bis  $\leq 6$  Erhebungen sowie die ersten und zweiten Wandabschnitte an ihrer der Aussparung zugewandten Seite jeweils  $\geq 4$  bis  $\leq 6$  Erhebungen aufweisen.

**[0039]** In einer weiteren Ausführungsform des Profilkörpers steht im Querschnitt gesehen die Höhe der Erhebungen, gemessen als Abstand des tiefsten Punktes zwischen zwei Erhebungen rechtwinklig zur Verbindungslinie zwischen zwei dem tiefsten Punkt unmittelbar benachbarten höchsten Punkten der Erhebungen, zur Höhe des Profilkörpers in einem Verhältnis von  $\geq 1:15$  bis  $\leq 1:5$ . Vorteilhafterweise betrifft dieses Verhältnis die Erhebungen des Bodenabschnitts zu beiden Seiten der Aussparung. Dieses Höhenverhältnis ist so abgestimmt, dass bei einem bestimmungsgemäß zur Zahnreinigung verwendbaren Profilkörper die Erhebungen gut in Vertiefungen an den Kaufläichen hineinpassen und somit eine verbesserte Reinigungswirkung erzielt werden kann. Das Höhenverhältnis kann auch in einem Bereich von  $\geq 1:10$  bis  $\leq 1:6$  oder von  $\geq 1:8$  bis  $\leq 1:7$  liegen.

**[0040]** In einer weiteren Ausführungsform des Profilkörpers steht im Querschnitt gesehen die Höhe der Erhebungen, gemessen als Abstand des tiefsten Punktes zwischen zwei Erhebungen rechtwinklig zur Verbindungslinie zwischen zwei dem tiefsten Punkt unmittelbar benachbarten höchsten Punkten der Erhebungen, zur Höhe des Profilkörpers in einem Verhältnis von  $\geq 1:30$  bis  $\leq 1:10$ . Vorteilhafterweise betrifft dieses Höhenverhältnis die Aussparungen des ersten und zweiten Wandabschnitte an ihrer der Aussparung zugewandten Seite. Dieses Höhenverhältnis ist so abgestimmt, dass bei einem bestimmungsgemäß zur Zahnreinigung verwendbaren Profilkörper die Erhebungen gut in Vertiefungen an den Zahnflanken hineinpassen und somit eine verbesserte Reinigungswirkung erzielt werden kann. Das Höhenverhältnis kann auch in einem Bereich von  $\geq 1:25$  bis  $\leq 1:15$  oder von  $\geq 1:20$  bis  $\leq 1:17$  liegen.

**[0041]** In einer weiteren Ausführungsform des Profilkörpers steht im Querschnitt gesehen die maximale Ausdehnung des Bodenabschnitts zur Breite des Profilkörpers in einem Verhältnis von  $\geq 1:6$  bis  $\leq 1:2$ . Dieses Breitenverhältnis ist vorteilhaft, damit auch breite Backenzähne den Boden der Aussparung erreichen können und somit die Kaufläichen gereinigt werden können. Das Breitenverhältnis kann auch in einem Bereich von  $\geq 1:3$  bis  $\leq 1:2$  oder von  $\geq 1:2,8$  bis  $\leq 1:2,4$  liegen.

**[0042]** In einer weiteren Ausführungsform des Profilkörpers steht im Querschnitt gesehen der Abstand des tiefsten Punktes an der der Aussparung zugewandten Seite des Bodenabschnittes senkrecht zur Verbindungslinie zwischen den höchsten Punkten des ersten und zweiten Wandabschnittes zur Höhe des Profilkörpers in einem Verhältnis von  $\geq 1:4$  bis  $\leq 1:1,5$ . Somit wird hier angegeben, wie tief die Aussparung zur Aufnahme eines Zahns relativ zur Gesamthöhe des Profilkörpers ist. Das Verhältnis kann auch in einem Bereich von  $\geq 1:3$  bis  $\leq 1:1,7$  oder von  $\geq 1:2$  bis  $\leq 1:1,8$  liegen. Verhältnisse in diesen Bereichen gestatten es, dass die Spitze des Zahns den Bodenabschnitt erreicht, ohne dass durch

## EP 2 135 527 A1

zu stark komprimiertes Material am oberen Bereich des Profilkörpers das Zahnfleisch schmerzhaft weggedrückt wird

**[0043]** In einer weiteren Ausführungsform des Profilkörpers umfasst das Material des Profilkörpers einen Polymer-schaum mit einem Zugmodul bei 100% Dehnung von  $\geq 0,3$  MPa bis  $\leq 3,5$  MPa, einer Zugfestigkeit von  $\geq 0,5$  MPa bis  $\leq 40$  MPa und einer Dehnbarkeit von  $\geq 100\%$  bis  $\leq 2000\%$ . Die Zugmodule können gemäß DIN EN ISO 527 ermittelt werden. Die Zugversuche können anhand DIN 53504 mit einem Probenkörper Schulterstab S2 durchgeführt werden. Das Zugmodul bei 100% Dehnung kann auch in einem Bereich von  $\geq 0,4$  MPa bis  $\leq 3$  MPa oder von  $\geq 1$  MPa bis  $\leq 2$  MPa liegen. Die Zugfestigkeit kann auch in einem Bereich von  $\geq 1$  MPa bis  $\leq 30$  MPa oder von  $\geq 5$  MPa bis  $\leq 20$  MPa liegen. Die Dehnbarkeit kann auch in einem Bereich von  $\geq 200\%$  bis  $\leq 1800\%$  oder von  $\geq 500\%$  bis  $\leq 1500\%$  liegen. Mit solchen Materialeigenschaften können die Profilkörper den während des Kauens im menschlichen Gebiss herrschenden mechanischen Belastungen widerstehen.

**[0044]** In einer weiteren Ausführungsform des Profilkörpers ist das Polymer aus einer Polyurethan-Polyharnstoff-Dispersion (I) erhältlich, welche wiederum erhältlich ist, indem

A) isocyanatfunktionelle Prepolymere aus

a1) organischen Polyisocyanaten

a2) polymeren Polyolen mit zahlenmittleren Molekulargewichten von  $\geq 400$  g/mol bis  $\leq 8000$  g/mol und OH-Funktionalitäten von  $\geq 1,5$  bis  $\leq 6$  hergestellt werden,

B) deren freie NCO-Gruppen dann ganz oder teilweise mit

b1) aminofunktionellen Verbindungen mit Molekulargewichten von  $\geq 32$  g/mol bis  $\leq 400$  g/mol und/oder

b2) aminofunktionellen, ionischen oder potentiell ionischen Hydrophilierungsmitteln

unter Kettenverlängerung umgesetzt werden und die Prepolymere vor während oder nach Schritt B) in Wasser dispergiert werden, wobei gegebenenfalls enthaltene potentiell ionische Gruppen durch teilweise oder vollständige Umsetzung mit einem Neutralisationsmittel in die ionische Form überführt werden können.

**[0045]** Vorteilhafterweise werden in Schritt A) die isocyanatfunktionellen Prepolymere weiterhin hergestellt aus

a3) hydroxyfunktionellen Verbindungen mit Molekulargewichten von  $\geq 62$  g/mol bis  $\leq 399$  g/mol und/oder

a4) hydroxyfunktionellen, ionischen oder potentiell ionischen und/oder nichtionischen Hydrophilierungsmitteln

**[0046]** Isocyanatreaktive Gruppen sind beispielsweise Amino-, Hydroxy- oder Thiolgruppen.

**[0047]** Beispiele solcher in Komponente a1 einsetzbaren organischen Polyisocyanate sind 1,4-Butylendiisocyanat, 1,6-Hexamethylendiisocyanat (HDI), Isophorondiisocyanat (IPDI), 2,2,4 und/oder 2,4,4-Trimethylhexamethylendiisocyanat, die isomeren Bis-(4,4'-isocyanatocyclohexyl)methane oder deren Mischungen beliebigen Isomergehalts, 1,4-Cyclohexylendiisocyanat, 1,4-Phenylendiisocyanat, 2,4- und/oder 2,6-Toluylendiisocyanat, 1,5-Naphthylendiisocyanat, 2,2'-und/oder 2,4'-und/oder 4,4'-Diphenylmethandiisocyanat, 1,3- und/oder 1,4-Bis-(2-isocyanato-prop-2-yl)-benzol (TMXDI), 1,3-Bis(isocyanato-methyl)benzol (XDI), (S)-alkyl 2,6-diisocyanatohexanoate, (L)-alkyl 2,6-diisocyanatohexanoate, mit verzweigten, cyclischen oder acyclischen Alkylgruppen mit bis zu 8 C-Atomen.

**[0048]** Neben den vorstehend genannten Polyisocyanaten können anteilig auch modifizierte Diisocyanate mit Uretion-, Isocyanurat-, Urethan-, Allophanat-, Biuret-, Imino-oxadiazindion- und/oder Oxadiazintrionstruktur sowie nicht-modifiziertes Polyisocyanat mit mehr als 2 NCO-Gruppen pro Molekül, zum Beispiel 4-Isocyanatomethyl-1,8-octandiisocyanat (Nonantriisocyanat) oder Triphenylmethan-4,4',4''-triisocyanat, mit eingesetzt werden.

**[0049]** Bevorzugt handelt es sich um Polyisocyanate oder Polyisocyanatgemische der vorstehend genannten Art mit ausschließlich aliphatisch und/oder cycloaliphatisch gebundenen Isocyanatgruppen und einer mittleren NCO-Funktionalität der Mischung von 2 bis 4, bevorzugt 2 bis 2,6 und besonders bevorzugt 2 bis 2,4.

**[0050]** Besonders bevorzugt werden in a1 1,6-Hexamethylendiisocyanat, Isophorondiisocyanat, die isomeren Bis-(4,4'-isocyanatocyclohexyl)methane sowie deren Mischungen eingesetzt.

**[0051]** Bevorzugt werden in a2) polymere Polyole mit zahlenmittleren Molekulargewichten von 400 bis 6000 g/mol, besonders bevorzugt von 600 bis 3000 g/mol eingesetzt.

**[0052]** Diese weisen bevorzugt OH-Funktionalitäten von 1,8 bis 3, besonders bevorzugt von 1,9 bis 2,1 auf.

**[0053]** Solche polymeren Polyole sind zum Beispiel Polyesterpolyole, Polyacrylatpolyole, Polyurethanpolyole, Polycarbonatpolyole, Polyetherpolyole, Polyesterpolyacrylatpolyole, Polyurethanpolyacrylatpolyole, Polyurethanpolyesterpolyole, Polyurethanpolyetherpolyole, Polyurethanpolycarbonatpolyole und Polyesterpolycarbonatpolyole. Diese können in a2) einzeln oder in beliebigen Mischungen untereinander eingesetzt werden.

**[0054]** Solche Polyesterpolyole sind zum Beispiel Polykondensate aus Di- sowie gegebenenfalls Tri-, und Tetraolen

und Di- sowie gegebenenfalls Tri- und Tetracarbonsäuren oder Hydroxycarbonsäuren oder Lactonen. Anstelle der freien Polycarbonsäuren können auch die entsprechenden Polycarbonsäureanhydride oder entsprechende Polycarbonsäureester von niederen Alkoholen zur Herstellung der Polyester verwendet werden.

**[0055]** Beispiele für geeignete Dirole sind Ethylenglykol, Butylenglykol, Diethylenglykol, Triethylenglykol, Polyalkylenglykole wie Polyethylenglykol, weiterhin 1,2-Propandiol, 1,3-Propandiol, Butandiol(1,3), Butandiol(1,4), Hexandiol(1,6) und Isomere, Neopentylglykol oder Hydroxypivalinsäureneopentylglykolester, wobei Hexandiol(1,6) und Isomere, Neopentylglykol und Hydroxypivalinsäureneopentylglykolester bevorzugt sind. Daneben können auch Polyole wie Trimethylolpropan, Glycerin, Erythrit, Pentaerythrit, Triethylolbenzol oder Trishydroxyethylisocyanurat eingesetzt werden.

**[0056]** Als Dicarbonsäuren können Phthalsäure, Isophthalsäure, Terephthalsäure, Tetrahydrophthalsäure, Hexahydrophthalsäure, Cyclohexandicarbonsäure, Adipinsäure, Azelainsäure, Sebacinsäure, Glutarsäure, Tetrachlorphthalsäure, Maleinsäure, Fumarsäure, Itaconsäure, Malonsäure, Korksäure, 2-Methylbernsteinsäure, 3,3-Diethylglutarsäure und/oder 2,2-Dimethylbernsteinsäure eingesetzt werden. Als Säurequelle können auch die entsprechenden Anhydride verwendet werden.

**[0057]** Sofern die mittlere Funktionalität des zu veresternden Polyols  $>$  als 2 ist, können zusätzlich auch Monocarbonsäuren, wie Benzoesäure und Hexancarbonsäure mit verwendet werden.

**[0058]** Bevorzugte Säuren sind aliphatische oder aromatische Säuren der vorstehend genannten Art. Besonders bevorzugt sind Adipinsäure, Isophthalsäure und Phthalsäure.

**[0059]** Hydroxycarbonsäuren, die als Reaktionsteilnehmer bei der Herstellung eines Polyesterpolyols mit endständigen Hydroxylgruppen mitverwendet werden können, sind beispielsweise Hydroxycaprinsäure, Hydroxybuttersäure, Hydroxydecaensäure, Hydroxystearinsäure und dergleichen. Geeignete Lactone sind Caprolacton, Butyrolacton und Homologe. Bevorzugt ist Caprolacton.

**[0060]** Ebenfalls können in a2) hydroxylgruppenaufweisende Polycarbonate, bevorzugt Polycarbonatdirole, mit zahlenmittleren Molekulargewichten  $M_n$  von 400 bis 8000 g/mol, bevorzugt 600 bis 3000 g/mol eingesetzt werden. Diese sind durch Reaktion von Kohlen säurederivaten, wie Diphenylcarbonat, Dimethylcarbonat oder Phosgen, mit Polyolen, bevorzugt Diolen, erhältlich.

**[0061]** Beispiele derartiger Dirole sind Ethylenglykol, 1,2- und 1,3-Propandiol, 1,3- und 1,4-Butandiol, 1,6-Hexandiol, 1,8-Octandiol, Neopentylglykol, 1,4-Bishydroxymethylcyclohexan, 2-Methyl-1,3-propandiol, 3-Methyl-1,5-pentandiol, 2,2,4-Trimethylpentandiol-1,3, Dipropylenglykol, Polypropylenglykole, Dibutylenglykol, Polybutylenglykole, Bisphenol A, Tetrabrombisphenol A und lactonmodifizierte Dirole der vorstehend genannten Art in Frage. Es können auch Mischungen von verschiedenen Diolen eingesetzt werden.

**[0062]** Bevorzugt enthält die Diolkomponente 40 bis 100 Gew.-% Hexandiol, bevorzugt sind 1,6-Hexandiol und/oder Hexandiolderivate. Solche Hexandiolderivate basieren auf Hexandiol und weisen neben endständigen OH-Gruppen Ester- oder Ethergruppen auf. Solche Derivate sind durch Reaktion von Hexandiol mit überschüssigem Caprolacton oder durch Veretherung von Hexandiol mit sich selbst zum Di- oder Trihexylenglykol erhältlich.

**[0063]** Statt oder zusätzlich zu reinen Polycarbonatdiolen können auch Polyether-Polycarbonatdirole, welche als Diolkomponente neben den beschriebenen Diolen auch Polyetherdirole enthalten, in a2) eingesetzt werden.

**[0064]** Hydroxylgruppenaufweisende Polycarbonate sind bevorzugt linear gebaut, können aber auch durch den Einbau polyfunktioneller Komponenten, insbesondere niedermolekularer Polyole, Verzweigungen enthalten. Hierzu eignen sich beispielsweise Glycerin, Trimethylolpropan, Hexantriol-1,2,6, Butantriol-1,2,4, Trimethylolpropan, Trimethylolethan, Pentaerythrit, Chinit, Mannit, Sorbit, Methylglykosid oder 1,3,4,6-Dianhydrohexite.

**[0065]** Als Polyetherpolyole sind beispielsweise Polytetramethylenglykolpolyether geeignet, wie sie durch Polymerisation von Tetrahydrofuran mittels kationischer Ringöffnung erhältlich sind.

**[0066]** Ebenfalls geeignete Polyetherpolyole sind die Additionsprodukte von Styroloxid, Ethylenoxid, Propylenoxid, Butylenoxide und/oder Epichlorhydrins an di- oder polyfunktionelle Startermoleküle.

**[0067]** Als geeignete Startermoleküle können alle dem Stand der Technik nach bekannten Verbindungen eingesetzt werden, wie zum Beispiel Wasser, Butyldiglykol, Glycerin, Diethylenglykol, Trimethylolpropan, Propylenglykol, Sorbit, Ethylendiamin, Triethanolamin, 1,4-Butandiol.

**[0068]** Besonders bevorzugte Ausführungsformen der Polyurethan Dispersionen (I) enthalten als Komponente a2) eine Mischung aus Polycarbonatpolyolen und Polytetramethylenglykolpolyolen. Der Anteil der Polycarbonatpolyole in der Mischung beträgt 20 bis 80 Gewichts-% und 80 bis 20 Gewichts-% an Polytetramethylenglykolpolyolen. Bevorzugt ist ein Anteil von 30 bis 75 Gewichts-% an Polytetramethylenglykolpolyolen und 25 bis 70 Gewichts-% an Polycarbonatpolyolen. Besonders bevorzugt ist ein Anteil von 35 bis 70 Gewichts-% an Polytetramethylenglykolpolyolen und 30 bis 65 Gewichts-% an Polycarbonatpolyolen, jeweils mit der Maßgabe, dass die Summe der Gewichtsprozente der Polycarbonat- und Polytetramethylenglykolpolyole 100 Gewichts-% ergibt und der Anteil der Summe der Polycarbonat- und Polytetramethylenglykolpolyetherpolyole an der Komponente a2) mindestens 50 Gewichts-% bevorzugt 60 Gewichts-% und besonders bevorzugt mindestens 70 Gewichts-% beträgt.

**[0069]** In a3) können Polyole des genannten Molekulargewichtsbereichs mit bis zu 20 Kohlenstoffatomen, wie Ethylenglykol, Diethylenglykol, Triethylenglykol, 1,2-Propandiol, 1,3-Propandiol, 1,4-Butandiol, 1,3-Butylenglykol, Cyclohe-

xandiol, 1,4-Cyclohexandimethanol, 1,6-Hexandiol, Neopentylglykol, Hydrochinondihydroxyethylether, Bisphenol A (2,2-Bis(4-hydroxyphenyl)propan), hydriertes Bisphenol A, (2,2-Bis(4-hydroxycyclohexyl)propan), Trimethylolpropan, Glycerin, Pentaerythrit sowie deren beliebige Mischungen untereinander eingesetzt werden.

**[0070]** Geeignet sind auch Esterdiele des genannten Molekulargewichtsbereichs wie  $\alpha$ -Hydroxybutyl- $\epsilon$ -hydroxy-capronsäureester,  $\omega$ -Hydroxyhexyl- $\gamma$ -hydroxybuttersäure-ester, Adipinsäure-( $\beta$ -hydroxyethyl)ester oder Terephthalsäurebis( $\beta$ -hydroxyethyl)-ester.

**[0071]** Ferner können in a3) auch monofunktionelle hydroxygruppenhaltige Verbindungen eingesetzt werden. Beispiele solcher monofunktionellen Verbindungen sind Ethanol, n-Butanol, Ethylenglykolmonobutylether, Diethylenglykolmonomethylether, Ethylenglykolmonobutylether, Diethylenglykolmonobutylether, Propylenglykolmonomethylether, Di-propylenglykol-monomethylether, Tripropylenglykolmonomethylether, Dipropylenglykolmono-propylether, Propylenglykolmonobutylether, Dipropylenglykolmonobutylether, Tripropylenglykolmonobutylether, 2-Ethylhexanol, 1-Octanol, 1-Dodecanol, 1-Hexadecanol.

**[0072]** Unter hydroxyfunktionellen, ionischen oder potentiell ionischen Hydrophilierungsmitteln a4) werden sämtliche Verbindungen verstanden, die mindestens eine isocyanatreaktive Hydroxylgruppe sowie mindestens eine Funktionalität, wie z.B.  $-\text{COO}^{\ominus}$ ,  $-\text{SO}_3^{\ominus}$ ,  $-\text{PO}(\text{O}^{\ominus})_2$  ( $Y^+$  beispielsweise =  $\text{H}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$ , Metallkation),  $-\text{NR}_2$ ,  $-\text{NR}_3^+$  ( $R = \text{H}$ , Alkyl, Aryl), aufweisen, die bei Wechselwirkung mit wässrigen Medien ein pH-Wert-abhängiges Dissoziationsgleichgewicht eingeht und auf diese Weise negativ, positiv oder neutral geladen sein kann.

**[0073]** Geeignete ionisch oder potentiell ionisch hydrophilierende Verbindungen entsprechend der Definition der Komponente a4) sind zum Beispiel Mono- und Dihydroxycarbonsäuren, Mono- und Dihydroxysulfonsäuren, sowie Mono- und Dihydroxyphosphonsäuren und ihre Salze wie Dimethylolpropionsäure, Dimethylolbuttersäure, Hydroxypivalinsäure, Äpfelsäure, Zitronensäure, Glykolsäure, Milchsäure, das propoxylierte Addukt aus 2-Butendiol und  $\text{NaHSO}_3$ , zum Beispiel beschrieben in der DE-A 2 446 440 (Seite 5-9, Formel I-III) sowie Verbindungen, die in kationische Gruppen überführbare, z.B. Amin-basierende, Bausteine wie N-Methyl-diethanolamin als hydrophile Aufbaukomponenten enthalten.

**[0074]** Bevorzugte ionische oder potentiell ionische Hydrophilierungsmittel der Komponente a4) sind solche der vorstehend genannten Art, die anionisch, bevorzugt über Carboxy- oder Carboxylat- und/oder Sulfonatgruppen hydrophilierend wirken.

**[0075]** Besonders bevorzugte ionische oder potentiell ionische Hydrophilierungsmittel sind solche, die Carboxyl- und/oder Sulfonatgruppen als anionische oder potentiell anionische Gruppen enthalten, wie die Salze von der Dimethylolpropionsäure oder Dimethylolbuttersäure.

**[0076]** Geeignete nichtionisch hydrophilierende Verbindungen der Komponente a4) sind z.B. Polyoxyalkylenether, die mindestens eine Hydroxy- oder Aminogruppe als isocyanatreaktive Gruppe enthalten.

**[0077]** Beispiele sind die monohydroxyfunktionellen, im statistischen Mittel 5 bis 70, bevorzugt 7 bis 55 Ethylenoxideinheiten pro Molekül aufweisenden Polyalkylenoxidpolyetheralkohole, wie sie durch Alkoxylierung geeigneter Startermoleküle zugänglich sind (zum Beispiel in Ullmanns Encyclopädie der technischen Chemie, 4. Auflage, Band 19, Verlag Chemie, Weinheim S. 31-38).

**[0078]** Diese sind entweder reine Polyethylenoxidether oder gemischte Polyalkylenoxidether, wobei sie mindestens 30 mol-%, bevorzugt mindestens 40 mol-% bezogen auf alle enthaltenen Alkylenoxideinheiten an Ethylenoxideinheiten enthalten.

**[0079]** Besonders bevorzugte nichtionische Verbindungen sind monofunktionelle gemischte Polyalkylenoxidpolyether, die 40 bis 100 mol-% Ethylenoxid- und 0 bis 60 mol-% Propylenoxideinheiten aufweisen.

**[0080]** Geeignete Startermoleküle für solche nichtionischen Hydrophilierungsmittel sind gesättigte Monoalkohole wie Methanol, Ethanol, n-Propanol, Isopropanol, n-Butanol, Isobutanol, sec-Butanol, die Isomeren Pentanole, Hexanole, Octanole und Nonanole, n-Decanol, n-Dodecanol, n-Tetradecanol, n-Hexadecanol, n-Octadecanol, Cyclohexanol, die isomeren Methylcyclohexanole oder Hydroxymethylcyclohexan, 3-Ethyl-3-hydroxymethyloxetan oder Tetrahydrofurfurylalkohol, Diethylenglykol-monoalkylether, wie beispielsweise Diethylenglykolmonobutylether, ungesättigte Alkohole wie Allylalkohol, 1,1-Dimethylallylalkohol oder Oleinalkohol, aromatische Alkohole wie Phenol, die isomeren Kresole oder Methoxyphenole, araliphatische Alkohole wie Benzylalkohol, Anisalkohol oder Zimtalkohol, sekundäre Monoamine wie Dimethylamin, Diethylamin, Dipropylamin, Diisopropylamin, Dibutylamin, Bis-(2-ethylhexyl)-amin, N-Methyl- und N-Ethylcyclohexylamin oder Dicyclohexylamin sowie heterocyclische sekundäre Amine wie Morphinol, Pyrrolidin, Piperidin oder 1H-Pyrazol. Bevorzugte Startermoleküle sind gesättigte Monoalkohole der vorstehend genannten Art. Besonders bevorzugt werden Diethylenglykolmonobutylether oder n-Butanol als Startermoleküle verwendet.

**[0081]** Für die Alkoxylierungsreaktion geeignete Alkylenoxide sind insbesondere Ethylenoxid und Propylenoxid, die in beliebiger Reihenfolge oder auch im Gemisch bei der Alkoxylierungsreaktion eingesetzt werden können.

**[0082]** Als Komponente b1 können Di- oder Polyamine wie 1,2-Ethylendiamin, 1,2- und 1,3-Diaminopropan, 1,4-Diaminobutan, 1,6-Diaminohexan, Isophorondiamin, Isomerengemisch von 2,2,4- und 2,4,4-Trimethylhexamethyldiamin, 2-Methylpentamethyldiamin, Diethylentriamin, 1,3- und 1,4-Xylylendiamin,  $\alpha, \alpha, \alpha', \alpha'$ -Tetramethyl-1,3- und -1,4-xylylendiamin und 4,4-Diaminodicyclohexylmethan und/oder Dimethylethylendiamin eingesetzt werden. Ebenfalls

möglich ist die Verwendung von Hydrazin oder sowie Hydraziden wie Adipinsäuredihydrazid.

**[0083]** Darüber hinaus können als Komponente b1 auch Verbindungen, die neben einer primären Aminogruppe auch sekundäre Aminogruppen oder neben einer Aminogruppe (primär oder sekundär) auch OH-Gruppen aufweisen, eingesetzt werden. Beispiele hierfür sind primäre/sekundäre Amine, wie Diethanolamin, 3-Amino-1-Methylaminopropan, 3-Amino-1-Ethylaminopropan, 3-Amino-1-cyclohexylaminopropan, 3-Amino-1-Methylaminobutan, Alkanolamine wie N-Aminoethylethanolamin, Ethanolamin, 3-Aminopropanol, Neopentanolamin.

**[0084]** Ferner können als Komponente b1) auch monofunktionelle Aminverbindungen eingesetzt werden, wie beispielsweise Methylamin, Ethylamin, Propylamin, Butylamin, Octylamin, Laurylamin, Stearylamin, Isononyloxypropylamin, Dimethylamin, Diethylamin, Dipropylamin, Dibutylamin, N-Methylaminopropylamin, Diethyl(methyl)aminopropylamin, Morpholin, Piperidin, geeignete substituierte Derivate davon, Amidamine aus diprimären Aminen und Monocarbonsäuren, Monoketone von diprimären Aminen, primär/tertiäre Amine, wie N,N-Dimethylaminopropylamin.

**[0085]** Bevorzugt werden 1,2-Ethylendiamin, Hydrazinhydrat, 1,4-Diaminobutan, Isophorondiamin und Diethylentriamin eingesetzt.

**[0086]** Unter ionisch bzw. potentiell ionisch hydrophilierenden Verbindungen der Komponente b2) werden sämtliche Verbindungen verstanden, die mindestens eine isocyanatreaktive Amino-Gruppe sowie mindestens eine Funktionalität, wie z.B. -COOY, -SO<sub>3</sub>Y, -PO(OY)<sub>2</sub> (Y beispielsweise = H, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, Metallkation), -NR<sub>2</sub>, -NR<sub>3</sub><sup>+</sup> (R = H, Alkyl, Aryl), aufweisen, die bei Wechselwirkung mit wässrigen Medien ein pH-Wert-abhängiges Dissoziationsgleichgewicht eingeht und auf diese Weise positiv, negativ oder neutral geladen sein kann.

**[0087]** Geeignete ionisch oder potentiell ionisch hydrophilierende Verbindungen sind zum Beispiel Mono- und Diaminocarbonsäuren, Mono- und Diaminosulfonsäuren sowie Mono- und Diaminophosphonsäuren und ihre Salze. Beispiele solcher ionischen bzw. potentiell ionischen Hydrophilierungsmittel sind N-(2-Aminoethyl)-β-alanin, 2-(2-Aminoethylamino)-ethansulfonsäure, Ethylendiamin-propyl- oder -butylsulfonsäure, 1,2- oder 1,3-Propylendiamin-β-ethylsulfonsäure, Glycin, Alanin, Taurin, Lysin, 3,5-Diaminobenzoesäure und das Additionsprodukt von IPDI und Acrylsäure (EP-A 0 916 647, Beispiel 1). Weiterhin kann Cyclohexylaminopropansulfonsäure (CAPS) aus WO-A 01/88006 als anionisches oder potentiell anionisches Hydrophilierungsmittel verwendet werden.

**[0088]** Bevorzugte ionische oder potentiell ionische Hydrophilierungsmittel der Komponente b2) sind solche der vorstehend genannten Art, die über anionische, bevorzugt Carboxy- oder Carboxylat- und/oder Sulfonatgruppen hydrophilierend wirken.

**[0089]** Besonders bevorzugte ionische oder potentiell ionische Hydrophilierungsmittel b2) sind solche, die Carboxyl- und/oder Sulfonatgruppen als anionische oder potentiell anionische Gruppen enthalten, wie die Salze von N-(2-Aminoethyl)-β-alanin, der 2-(2-Aminoethylamino)-ethansulfonsäure oder des Additionsproduktes von IPDI und Acrylsäure (EP-A 0 916 647, Beispiel 1).

**[0090]** Zur Hydrophilierung wird bevorzugt eine Mischung aus anionischen bzw. potentiell anionischen Hydrophilierungsmitteln und nichtionischen Hydrophilierungsmitteln verwendet.

**[0091]** Das Verhältnis von NCO-Gruppen der Verbindungen aus Komponente a1) zu NCO-reaktiven Gruppen der Komponenten a2) bis a4) beträgt bei der Herstellung des NCO-funktionellen Prepolymers 1,05 bis 3,5, bevorzugt 1,2 bis 3,0 besonders bevorzugt 1,3 bis 2,5.

**[0092]** Die aminofunktionellen Verbindungen in Stufe B) werden in solch einer Menge eingesetzt, dass das Äquivalentverhältnis von isocyanatreaktiven Aminogruppen dieser Verbindungen zu den freien Isocyanatgruppen des Prepolymers 40 bis 150 %, bevorzugt zwischen 50 bis 125 %, besonders bevorzugt zwischen 60 bis 120 % beträgt.

**[0093]** In einer bevorzugten Ausführungsform werden anionisch und nichtionisch hydrophilisierte Polyurethandispersionen eingesetzt, wobei zu deren Herstellung die Komponenten a1) bis a4) und b1 bis b2) in den folgenden Mengen eingesetzt werden, wobei sich die Einzelmengen zu 100 Gewichts-% aufaddieren:

5 bis 40 Gewichts-% Komponente a1),

55 bis 90 Gewichts-% a2),

0,5 bis 20 Gewichts-% Summe der Komponenten a3) und b1)

0,1 bis 25 Gewichts-% Summe der Komponenten Komponente a4) und b2), wobei bezogen auf die Gesamtmengen der Komponenten a1) bis a4) und b1) bis b2) 0,1 bis 5 Gewichts-% an anionischen oder potentiell anionischen Hydrophilierungsmitteln a4) und b2) verwendet werden.

**[0094]** Besonders bevorzugt betragen die Mengen der Komponente a1) bis a4) und b1) und b2):

5 bis 35 Gewichts-% Komponente a1),

## EP 2 135 527 A1

60 bis 90 Gewichts-% a2),

0,5 bis 15 Gewichts-% Summe der Komponenten a3) und b1)

5 0,1 bis 15 Gewichts-% Summe der Komponenten Komponente a4) und b2), wobei bezogen auf die Gesamtmengen der Komponenten a1) bis a4) und b1) bis b2) 0,2 bis 4 Gewichts-% an anionischen oder potentiell anionischen Hydrophilierungsmitteln a4) und b2) verwendet werden.

10 **[0095]** Ganz besonders bevorzugt betragen die Mengen der Komponente a1) bis a4) und b1) und b2):

10 bis 30 Gewichts-% Komponente a1),

65 bis 85 Gewichts-% a2),

15 0,5 bis 14 Gewichts-% Summe der Komponenten a3) und b1)

0,1 bis 13,5 Gewichts-% Summe der Komponenten a4) und b2), wobei bezogen auf die Gesamtmengen der Komponenten a1 bis a4) 0,5 bis 3,0 Gewichts-% an anionischen oder potentiell anionischen Hydrophilierungsmitteln verwendet werden.

20 **[0096]** Besonders bevorzugte Ausführungsformen der Polyurethan Dispersionen (I) enthalten als Komponente als Komponente a1 Isophorondiisocyanat und/oder 1,6-Hexamthylendiisocyanat und/oder die isomeren Bis-(4,4'-isocyanatocyclohexyl)methane in Kombination mit a2) einer Mischung aus Polycarbonatpolyolen und Polytetramethylenglykolpolyolen.

25 **[0097]** Der Anteil der Polycarbonatpolyole in der Mischung a2) beträgt beispielsweise 20 bis 80 Gewichts-% und 80 bis 20 Gewichts-% an Polytetramethylenglykolpolyolen. Bevorzugt ist ein Anteil von 30 bis 75 Gewichts-% an Polytetramethylenglykolpolyolen und 25 bis 70 Gewichts-% an Polycarbonatpolyolen. Besonders bevorzugt ist ein Anteil von 35 bis 70 Gewichts-% an Polytetramethylenglykolpolyolen und 30 bis 65 Gewichts-% an Polycarbonatpolyolen, jeweils mit der Maßgabe, dass die Summe der Gewichtsprozent der Polycarbonat- und Polytetramethylenglykolpolyole 100 Gewichts-% ergibt und der Anteil der Summe der Polycarbonat- und Polytetramethylenglykolpolyetherpolyole an der Komponente a2) mindestens 50 Gewichts-% bevorzugt 60 Gewichts-% und besonders bevorzugt mindestens 70 Gewichts-% beträgt.

30 **[0098]** Die Herstellung solcher Polyurethandispersionen kann in einer oder mehreren Stufe/-n in homogener oder bei mehrstufiger Umsetzung, teilweise in disperser Phase durchgeführt werden. Nach vollständig oder teilweise durchgeführter Polyaddition aus a1) bis a4) erfolgt ein Dispergier-, Emulgier- oder Lösungsschritt. Im Anschluss erfolgt gegebenenfalls eine weitere Polyaddition oder Modifikation in disperser Phase.

35 **[0099]** Dabei können alle aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren wie z. B. Prepolymer-Mischverfahren, Acetonverfahren oder Schmelzdispergierverfahren verwendet werden. Bevorzugt wird nach dem Aceton-Verfahren verfahren.

40 **[0100]** Für die Herstellung nach dem Aceton-Verfahren werden üblicherweise die Bestandteile a2) bis a4), die keine primären oder sekundären Aminogruppen aufweisen dürfen und die Polyisocyanatkomponente a1) zur Herstellung eines isocyanatfunktionellen Polyurethan-Prepolymers ganz oder teilweise vorgelegt und gegebenenfalls mit einem mit Wasser mischbaren aber gegenüber Isocyanatgruppen inerten Lösungsmittel verdünnt und auf Temperaturen im Bereich von 50 bis 120°C aufgeheizt. Zur Beschleunigung der Isocyanatadditionsreaktion können die in der Polyurethan-Chemie bekannten Katalysatoren eingesetzt werden.

45 **[0101]** Geeignete Lösungsmittel sind die üblichen aliphatischen, ketofunktionellen Lösemittel wie Aceton, 2-Butanon, die nicht nur zu Beginn der Herstellung, sondern gegebenenfalls in Teilen auch später zugegeben werden können. Bevorzugt sind Aceton und 2-Butanon.

50 **[0102]** Andere Lösemittel (Colösemittel) wie Xylol, Toluol, Cyclohexan, Butylacetat, Methoxypropylacetat, N-Methylpyrrolidon, N-Ethylpyrrolidon, Lösemittel mit Ether- oder Estereinheiten können zusätzlich eingesetzt und ganz oder teilweise abdestilliert werden oder vollständig im Falle von, N-Methylpyrrolidon, N-Ethylpyrrolidon in der Dispersion verbleiben.

**[0103]** In einer besonderen Ausführungsform der Erfindung wird auf Colösemittel vollständig verzichtet.

55 **[0104]** Anschließend werden die gegebenenfalls zu Beginn der Reaktion noch nicht zugegebenen Bestandteile von a1) bis a4) zudosiert.

**[0105]** Die Umsetzung der Komponenten a1) bis a4) zum Prepolymer erfolgt teilweise oder vollständig, bevorzugt aber vollständig. Es werden so Polyurethan-Prepolymere, die freie Isocyanatgruppen enthalten, in Substanz oder in Lösung erhalten.

**[0106]** Im Neutralisationsschritt zur teilweisen oder vollständigen Überführung potentiell anionischer Gruppen in anionische Gruppen werden Basen wie tertiäre Amine, zum Beispiel Trialkylamine mit 1 bis 12, bevorzugt 1 bis 6 C-Atomen in jedem Alkylrest oder Alkalimetallbasen wie die entsprechenden Hydroxide eingesetzt.

**[0107]** Beispiele hierfür sind Trimethylamin, Triethylamin, Methyldiethylamin, Tripropylamin, N-methylmorpholin, Methyldiisopropylamin, Ethyldiisopropylamin und Diisopropylethylamin. Die Alkylreste können beispielsweise auch Hydroxylgruppen tragen, wie bei den Dialkylmonoalkanol-, Alkyldialkanol- und Trialkanolaminen. Als Neutralisationsmittel sind gegebenenfalls auch anorganische Basen, wie wässrige Ammoniaklösung oder Natrium- bzw. Kaliumhydroxid einsetzbar.

**[0108]** Bevorzugt sind Ammoniak, Triethylamin, Triethanolamin, Dimethylethanolamin oder Diisopropylethylamin sowie Natriumhydroxid.

**[0109]** Im Falle kationischer Gruppen werden Schwefelsäuredimethylester oder Bernsteinsäure oder Phosphorsäure eingesetzt.

**[0110]** Die Stoffmenge der Basen beträgt 50 und 125 mol-%, bevorzugt zwischen 70 und 100 mol-% der Stoffmenge der zu neutralisierenden Säuregruppen. Die Neutralisation kann auch gleichzeitig mit der Dispergierung erfolgen, in dem das Dispergierwasser bereits das Neutralisationsmittel enthält.

**[0111]** Im Anschluss wird in einem weiteren Verfahrensschritt, falls noch nicht oder nur teilweise geschehen das erhaltene Prepolymer mit Hilfe von aliphatischen Ketonen wie Aceton oder 2-Butanon gelöst.

**[0112]** Die aminischen Komponenten b1), b2) können gegebenenfalls in wasser- oder lösemittelverdünnter Form im erfindungsgemäßen Verfahren einzeln oder in Mischungen eingesetzt werden, wobei grundsätzlich jede Reihenfolge der Zugabe möglich ist.

**[0113]** Wenn Wasser oder organische Lösemittel als Verdünnungsmittel mitverwendet werden, so beträgt der Verdünnungsmittelgehalt in der in b) eingesetzten Komponente zur Kettenverlängerung bevorzugt 70 bis 95 Gewichts-%.

**[0114]** Die Dispergierung erfolgt bevorzugt im Anschluss an die Kettenverlängerung. Dazu wird das gelöste und kettenverlängerte Polyurethanpolymer gegebenenfalls unter starker Scherung, wie zum Beispiel starkem Rühren, entweder in das Dispergierwasser eingetragen oder es wird umgekehrt das Dispergierwasser zu den kettenverlängerte Polyurethanpolymerlösungen gerührt. Bevorzugt wird das Wasser in das gelöste kettenverlängerte Polyurethanpolymer gegeben.

**[0115]** Das in den Dispersionen nach dem Dispergierschritt noch enthaltene Lösemittel wird üblicherweise anschließend destillativ entfernt. Eine Entfernung bereits während der Dispergierung ist ebenfalls möglich.

**[0116]** Der Restgehalt an organischen Lösemitteln in den Dispersionen beträgt typischerweise weniger als 1,0 Gewichts-%, bevorzugt weniger als 0,5 Gewichts-%, besonders bevorzugt weniger als 0,1 Gewichts-% und ganz besonders bevorzugt weniger als 0,05 Gewichts-% bezogen auf die gesamte Dispersion.

**[0117]** Der pH-Wert der Dispersionen beträgt typischerweise weniger als 9,0, bevorzugt weniger als 8,5, besonders bevorzugt weniger als 8,0.

**[0118]** Der Feststoffgehalt der Polyurethandispersion beträgt typischerweise 20 bis 70 Gewichts-%, bevorzugt 30 bis 65 Gewichts-%, besonders bevorzugt 40 bis 63 Gewichts-% und ganz besonders bevorzugt von 50 bis 63 Gewichts-%.

**[0119]** Weiterhin ist es möglich, die Polyurethan-Polyharnstoff Dispersionen (I) durch Polyacrylate zu modifizieren. Hierzu wird in Gegenwart der Polyurethan-Dispersion eine Emulsionspolymerisation von olefinisch ungesättigten Monomeren, zum Beispiel Estern aus (Meth)acrylsäure und Alkoholen mit 1 bis 18 C-Atomen, Styrol, Vinylestern oder Butadien durchgeführt, wie es zum Beispiel in der DE-A-1 953 348, EP-A-0 167 188, EP-A-0 189 945 und EP-A-0 308 115 beschrieben ist. Die Monomere enthalten eine oder mehrere olefinische Doppelbindungen. Daneben können die Monomere funktionelle Gruppen wie Hydroxyl-, Epoxy-, Methylol- oder Acetoacetoxygruppen enthalten.

**[0120]** In einer besonderen bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird auf diese Modifizierung verzichtet.

**[0121]** Grundsätzlich ist es möglich, die Polyurethan-Polyharnstoff Dispersionen (I) mit anderen wässrigen Bindemitteln zu mischen. Solche wässrigen Bindemittel können zum Beispiel aus Polyester-, Polyacrylat, Polyepoxid- oder Polyurethanpolymeren aufgebaut sein. Auch die Kombination mit strahlenhärtbaren Bindemitteln, wie sie z. B. in der EP-A-0 753 531 beschrieben sind, ist möglich. Es ist ebenfalls möglich die Polyurethan-Polyharnstoff Dispersionen (I) mit anderen anionischen oder nicht-ionischen Dispersionen, wie zum Beispiel Polyvinylacetat, Polyethylen-, Polystyrol-, Polybutadien-, Polyvinylchlorid-, Polyacrylat- und Copolymerisat-Dispersionen, zu verschneiden.

**[0122]** In einer besonderen bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird auf diese Modifizierung verzichtet.

**[0123]** Die geschäumten Polymere können zur Herstellung der erfindungsgemäßen Kauschäume auf verschiedenste Arten und Weisen auf verschiedenste Oberflächen oder in Formen appliziert oder als Stränge extrudiert werden. Bevorzugt ist jedoch Gießen, Rakeln, Walzen, Streichen, Spritzen oder Sprühen.

**[0124]** Grundsätzlich können bei der Herstellung der Kauschäume auch mehrere Schichten beispielsweise zur Erzeugung besonders hoher Schaumauflagen auf ein Substrat aufgetragen oder in eine Form gegossen werden.

**[0125]** Darüber hinaus können die geschäumten Polymere auch in Kombination mit anderen Trägermaterialien wie zum Beispiel textile Träger, Papier etc. eingesetzt werden, beispielsweise durch vorheriges Auftragen (zum Beispiel Beschichten).

**[0126]** Während die geschäumten Polymere vor Aushärtung eine bevorzugte Schaumdichte von 200 bis 700 g/l, insbesondere bevorzugt 300 bis 600 g/l aufweist, beträgt die Dichte nach der Aushärtung vorzugsweise 50 bis 600 g/l, besonders bevorzugt 100 bis 500 g/l.

**[0127]** Bei der Herstellung der Kauschäume können neben synthetischen oder chemisch modifizierten natürlichen Polymeren oder den zu ihrer Bildung notwendigen Ausgangsstoffe (I) auch Schaumhilfsmittel (II), Vernetzer (III), Verdicker (IV), Hilfsmittel (V) und kosmetische Zusatzstoffe (VI) mit verwendet werden. Somit umfasst das Material des erfindungsgemäßen Profilkörpers auch diese Substanzen.

**[0128]** Als Schaumhilfsmittel (II) sind handelsübliche Schaumgeneratoren und/oder -stabilisatoren geeignet, wie wasserlösliche Fettsäureamide, Sulfosuccinamide, Kohlenwasserstoffsulfonate, -sulfate oder Fettsäuresalze, wobei der lipophile Rest bevorzugt 12 bis 24 Kohlenstoffatome enthält.

**[0129]** Bevorzugte Schaumhilfsmittel (II) sind Alkansulfonate oder -sulfate mit 12 bis 22 Kohlenstoffatomen im Kohlenwasserstoffrest, Alkylbenzosulfonate oder -sulfate mit 14 bis 24 Kohlenstoffatomen im Kohlenwasserstoffrest oder Fettsäureamide oder Fettsäuresalze mit 12 bis 24 Kohlenstoffatomen.

**[0130]** Bei vorgenannten Fettsäureamiden handelt es sich vorzugsweise um Fettsäureamide von Mono- oder Di-(C2-3-alkanol)-aminen. Fettsäuresalze können beispielsweise Alkalimetallsalze, Aminsalze oder unsubstituierte Ammoniumsalze sein.

**[0131]** Solche Fettsäurederivate basieren typischerweise auf Fettsäuren wie Laurinsäure, Myristinsäure, Palmitinsäure, Ölsäure, Stearinsäure, Ricinolsäure, Behensäure oder Arachidinsäure, Kokosfettsäure, Talgfettsäure, Sojafettsäure und deren Hydrierungsprodukten.

**[0132]** Besonders bevorzugte Schaumhilfsmittel (II) sind Natriumlaurylsulfat, Sulfosuccinamide und Ammoniumstearate, sowie Mischungen daraus.

**[0133]** Geeignete Vernetzer (III) sind beispielsweise unblockierte Polyisocyanat-Vernetzer, Amid- und Amin-Formaldehydharze, Phenolharze, Aldehyd- und Ketonharze, wie zum Beispiel Phenol-Formaldehydharze, Resole, Furanharze, Harnstoffharze, Carbamidsäureesterharze, Triazinharze, Melaminharze, Benzoguanaminharze, Cyanamidharze oder Anilinharze.

**[0134]** In einer besonders bevorzugten Ausführungsform wird auf den Einsatz von Vernetzern (III) vollständig verzichtet.

**[0135]** Geeignete Verdicker (IV) sind Verbindungen, die es ermöglichen, die Viskosität der Bestandteile beziehungsweise ihrer Mischungen so einzustellen, dass die Erzeugung und Verarbeitung des erfindungsgemäßen Schaumes begünstigt. Als Verdicker sind handelsübliche Verdicker geeignet, wie beispielsweise natürliche organische Verdicker, zum Beispiel Dextrine oder Stärke, organisch abgewandelte Naturstoffe, zum Beispiel Celluloseether oder Hydroxyethylcellulose, organisch vollsynthetische, zum Beispiel Polyacrylsäuren, Polyvinylpyrrolidone, Poly(meth)acrylverbindungen oder Polyurethane (assoziative Verdicker) sowie anorganische Verdicker, zum Beispiel Bentonite oder Kieselsäuren. Bevorzugt werden organisch vollsynthetische Verdicker eingesetzt. Besonders bevorzugt werden Acrylatverdicker verwendet, die vor der Zugabe gegebenenfalls weiter mit Wasser verdünnt werden. Bevorzugte handelsübliche Verdicker sind beispielsweise Mirox<sup>®</sup> AM (BGB Stockhausen GmbH, Krefeld, Deutschland), Walocel<sup>®</sup> MT 6000 PV (Wolff Cellulosics GmbH & Co KG, Walsrode, Deutschland), Rheolate<sup>®</sup> 255 (Elementies Specialities, Gent, Belgien), Collacral<sup>®</sup> VL (BASF AG, Ludwigshafen, Deutschland).

**[0136]** Hilfsmittel (V) im Sinne der Erfindung sind zum Beispiel Antioxidantien und/oder Lichtschutzmittel und/oder andere Zusatzmittel wie beispielsweise Emulgatoren, Füllstoffe, Weichmacher, Pigmente, Kieselsäuresole, Aluminium-, Ton-, Dispersionen, Verlaufsmittel oder Thixotropiemittel.

**[0137]** Kosmetische Zusatzstoffe (VI) im Sinne der Erfindung sind zum Beispiel Geschmack- und Aromastoffe, Abrasivstoffe, Farbstoffe, Süßmittel, etc. sowie aktive Ingredienzien, wie Fluorid-Verbindungen oder Zahnweißmacher.

**[0138]** Schaumhilfsmittel (II), Vernetzer (III), Verdicker (IV) und Hilfsmittel (V) können jeweils bis zu 20 Gewichts-% und kosmetische Zusatzstoffe (VI) bis zu 80 Gewichts-% bezogen auf die geschäumten und getrockneten Kauschäume ausmachen.

**[0139]** Bevorzugt werden in der Herstellung der Kauschäume 80 bis 99,5 Gewichts-% der synthetischen oder chemisch modifizierten natürlichen Polymeren oder der zu ihrer Bildung notwendigen Ausgangsstoffe (I), 0 bis 10 Gewichts-% der Komponente (II), 0 bis 10 Gewichts-% der Komponente (III), 0 bis 10 Gewichts-% der Komponente (IV), 0 bis 10 Gewichts-% der Komponente (V) und 0,1 bis 20 Gewichts-% der Komponente (VI) eingesetzt, wobei sich die Summe auf die nichtflüchtigen Anteile der Komponenten (I) bis (VI) bezieht und sich die Summe der Einzelkomponenten (I) bis (VI) zu 100 Gewichts-% addiert.

**[0140]** Besonders bevorzugt werden in der Herstellung der Kauschäume 80 bis 99,5 Gewichts-% der synthetischen oder chemisch modifizierten natürlichen Polymeren oder der zu ihrer Bildung notwendigen Ausgangsstoffe (I), 0 bis 10 Gewichts-% der Komponente (II), 0 bis 10 Gewichts-% der Komponente (IV), 0 bis 10 Gewichts-% der Komponente (V) und 0,1 bis 15 Gewichts-% der Komponente (VI) eingesetzt, wobei sich die Summe auf die nichtflüchtigen Anteile der Komponenten (I) bis (VI) bezieht und sich die Summe der Einzelkomponenten (I) bis (VI) zu 100 Gewichts-% addiert.

**[0141]** Ganz besonders bevorzugt eingesetzt werden 80 bis 99,5 Gewichts-% der synthetischen oder chemisch mo-

difizierten natürlichen Polymeren oder der zu ihrer Bildung notwendigen Ausgangsstoffe (I), 0,1 bis 10 Gewichts-% der Komponente (II), 0,1 bis 10 Gewichts-% der Komponente (IV), 0,1 bis 10 Gewichts-% der Komponente (V) und 0,1 bis 15 Gewichts-% der Komponente (VI), wobei sich die Summe auf die nichtflüchtigen Anteile der Komponenten (I) bis (VI) bezieht und sich die Summe der Einzelkomponenten (I) bis (VI) zu 100 Gewichts-% addiert.

5 **[0142]** Die Formgebung der erfindungsgemäßen Profilkörper kann zum Einen durch Applikation der geschäumten Polymere oder der zu ihrer Bildung notwendigen Edukte in eine geeignete dreidimensionale Form erfolgen.

**[0143]** Ebenfalls möglich ist die Extrusion von Strängen, welche in Bezug auf die Querschnittform bereits die erfindungsgemäße Form besitzen. Die Dicke des Kauschaums wird anschließend nach der Formgebung vor, während oder nach dem Härten durch Schneiden der Stränge entsprechend der gewünschten Dicke erreicht.

10 **[0144]** Bevorzugt wird bei der Herstellung jedoch derart verfahren, dass die Polymere oder die zu ihrer Bildung notwendigen Edukte in bereits geschäumter Form oder unter Schaumbildung auf ein Substrat flächig appliziert und ausgehärtet werden und anschließend der Profilkörper geformt wird.

**[0145]** Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist daher weiterhin ein Verfahren zur Herstellung eines Profilkörpers gemäß der Erfindung, umfassend die Schritte:

- 15
- Auftragen eines Schaummaterials auf ein flächiges Substrat
  - Aushärten und/oder Trocknen des Schaummaterials
  - Formen des Profilkörpers durch Ausschneiden oder Ausstanzen

20 **[0146]** Die Dicke der Schaumschicht ist abhängig von gewünschter Dicke des anschließend aus dem flächigen Gebilde auszuschneidenden oder auszustanzenden Kauschaumes. Bevorzugt beträgt die Dicke eines solchen flächigen Schaumes nach dem Trocknungsschritt  $\geq$  mm bis  $\leq$  35 mm, besonders bevorzugt  $\geq$  12 mm bis  $\leq$  30 mm.

**[0147]** Das Aushärten und/oder Trocknen erfolgt bevorzugt bei einer Temperatur von 25 °C bis 150 °C, bevorzugt 30 °C bis 120 °C, besonders bevorzugt bei 40 °C bis 100 °C. Die Trocknung kann in einem konventionellen Trockner

25 erfolgen. Ebenfalls möglich ist eine Trocknung in einem Mikrowellen (HF)-Trockner.

**[0148]** Zum Ausschneiden oder Ausstanzen können Verfahren wie Heißdrahtschneiden, Laserschneiden, Wasserstrahlschneiden oder Rollenstanzen zum Einsatz kommen. Besonders bevorzugt wird ein Stanzverfahren eingesetzt.

**[0149]** In einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens umfasst das Schaummaterial eine Polyurethandispersion wie vorstehend beschrieben. Hierin eingeschlossen sind die gehärteten und/oder getrockneten Schäume.

30 **[0150]** Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ebenfalls die Verwendung eines erfindungsgemäßen Profilkörpers zur Reinigung von Zähnen. Hierbei kann es sich um menschliche Zähne, aber auch um die Zähne von Haustieren oder Nutztieren handeln.

**[0151]** Die Erfindung wird anhand der nachfolgenden Zeichnungen weiter erläutert. Es zeigen:

35 FIG. 1.1 und FIG. 1.2 eine Frontal- und Schrägansicht eines erfindungsgemäßen Profilkörpers

FIG. 2.1 und FIG. 2.2 eine Frontal- und Schrägansicht eines weiteren erfindungsgemäßen Profilkörpers

FIG. 3.1 und FIG. 3.2 eine Frontal- und Schrägansicht eines weiteren erfindungsgemäßen Profilkörpers

40 FIG. 4.1 und FIG. 4.2 eine Frontal- und Schrägansicht eines weiteren erfindungsgemäßen Profilkörpers

FIG. 4.3 Bemaßungen der Frontalansicht des Profilkörpers aus FIG. 4.1

45 FIG. 5.1 und FIG. 5.2 eine Frontal- und Schrägansicht eines weiteren erfindungsgemäßen Profilkörpers

FIG. 6.1 und FIG. 6.2 eine Frontal- und Schrägansicht eines weiteren erfindungsgemäßen Profilkörpers

50 **[0152]** FIG 1.1 zeigt eine Frontalansicht eines erfindungsgemäßen Profilkörpers. Die Frontalansicht entspricht der Querschnittsansicht gemäß den bereits dargelegten Erläuterungen. FIG. 1.2 zeigt eine Schrägansicht desselben Profilkörpers. Der hier gezeigte Profilkörper ist in seinem Querschnitt U-förmig. Im Querschnitt weist der Profilkörper einen waagrecht verlaufenden Bodenabschnitt 10 auf. An den Bodenabschnitt 10 angrenzend und gegenüber einander angeordnet sind die beiden Wandabschnitte 12 und 14. Die Höhe des Profilkörpers wird im Rahmen der vorliegenden Erfindung als die maximale Ausrichtung im Querschnitt des Profilkörpers in Richtung in Richtung des ersten und zweiten

55 Wandabschnitts. Übertragen auf FIG. 1.1 ist die Höhe des Profilkörpers also beispielsweise der Abstand von der rechten unteren Ecke des Querschnittsprofils, also der Stelle, an der der waagerechte Bodenkörper 10 in den senkrechten Wandabschnitt 12 übergeht, bis zu der rechten oberen Ecke des Querschnittsprofils, also der Stelle, an der senkrechte Wandabschnitt 12 ins Waagerechte übergeht. Die Breite des Profilkörpers ist dementsprechend senkrecht zur Höhe als

die maximale Ausdehnung des Profilkörpers definiert. Übertragen auf FIG. 1.1 wäre das der Abstand von der linken unteren Ecke des Querschnittsprofils, also der Stelle, an der der waagerechte Bodenabschnitt 10 in den senkrechten Wandabschnitt 14 übergeht, bis zu der rechten unteren Ecke des Querschnittsprofils, also der Stelle, an der der waagerechte Bodenabschnitt 10 in den senkrechten Wandabschnitt 12 übergeht.

**[0153]** Seitlich begrenzt durch die Wandabschnitte 12 und 14 und nach unten begrenzt durch den Bodenabschnitt 10 wird eine Aussparung 16 gebildet. Diese Aussparung kann einen Zahn oder mehrere Zähne als Teil einer Zahnreihe aufnehmen. Wird der Profilkörper gekaut, so stößt der Zahn mit seiner Spitze oder seiner Kaufläche auf die der Aussparung 16 zugewandte Oberfläche des Bodenabschnitts 10. Gleichzeitig kontaktieren die Flanken des Zahnes die der Aussparung 16 zugewandten Oberflächen der Wandabschnitte 12 und 14. Auf diese Weise können mehrere Seiten des Zahnes gleichzeitig gereinigt werden.

**[0154]** FIG 2.1 zeigt eine Frontalansicht eines weiteren erfindungsgemäßen Profilkörpers. Die Frontalansicht entspricht der Querschnittsansicht gemäß den bereits dargelegten Erläuterungen. FIG 2.2 zeigt eine Schrägansicht desselben Profilkörpers. Der hier gezeigte Profilkörper ist in seinem Querschnitt H-förmig. Ergänzend zum Profilkörper aus FIG. 1.1 und FIG 1.2 weist dieser Profilkörper zusätzlich eine weitere Aussparung 18 zur Aufnahme eines Zahnes auf. Diese Aussparung 18 befindet sich auf der der Aussparung 16 gegenüberliegenden Seite des Bodenabschnitts 10. Auch hier wird der Boden der Aussparung 18 durch den Bodenabschnitt 10 gebildet und die Seiten werden durch die Wandabschnitte 12 und 14 gebildet. Durch eine solche Anordnung mit zwei Aussparungen können gleichzeitig die Zähne des Oberkiefers und des Unterkiefers beim Kauen gereinigt werden.

**[0155]** FIG. 3.1 zeigt eine Frontalansicht eines weiteren erfindungsgemäßen Profilkörpers. Die Frontalansicht entspricht der Querschnittsansicht gemäß den bereits dargelegten Erläuterungen. FIG. 3.2 zeigt eine Schrägansicht desselben Profilkörpers. Hier sind die Wandabschnitte 12 und 14 konvex ausgebildet. Der Bodenabschnitt 10 bildet im Querschnitt gesehen an seiner der Aussparung 16 zugewandten Seite Erhebungen 20 aus. Ebenso bildet der Bodenabschnitt 10 an seiner der Aussparung 16 entgegengesetzten Seite Erhebungen 22 aus. Durch solche Erhebungen können Vertiefungen in den Kauflächen der Zähne besser erreicht werden. Zwischen den Erhebungen 20 und 22 liegen die tiefsten Punkte 26 und 32. Diese tiefsten Punkte werden unmittelbar benachbart auf jeder Seite von den höchsten Punkten 28 und 30 einerseits und 34 und 36 andererseits. So kann angegeben werden, welches Ausmaß die Erhebungen 20 oder 22 haben. Die Höhe dieser Erhebungen wird ermittelt, indem zunächst zwischen einem tiefsten Punkt 28, 32 benachbarten höchsten Punkten 34, 36 eine Verbindungslinie gezogen wird. Der Abstand des tiefsten Punktes 28, 32 rechtwinklig zu dieser Verbindungslinie ergibt dann die Höhe der Erhebungen 20, 22.

**[0156]** FIG 4.1 zeigt eine Frontalansicht eines weiteren erfindungsgemäßen Profilkörpers. Die Frontalansicht entspricht der Querschnittsansicht gemäß den bereits dargelegten Erläuterungen. FIG. 4.2 zeigt eine Schrägansicht desselben Profilkörpers. Auch hier sind die Wandabschnitte 12 und 14 konvex ausgebildet. Der Bodenabschnitt 10 bildet im Querschnitt gesehen an seiner der Aussparung 16 entgegengesetzten Seite Erhebungen 22 aus. Weiterhin bilden Wandabschnitte 12 und 14 jeweils an ihrer der Aussparung 16 zugewandten Seite Erhebungen 24 aus. Auf diese Weise können auch Vertiefungen an den Zahnflanken, beispielsweise beim Übergang zwischen Zahn und Zahnfleisch, besser erreicht werden. Die Höhe dieser Erhebungen 24 kann analog zur Höhe der Erhebungen 20, 22 dadurch angegeben werden, dass der Abstand eines tiefsten Punktes 38 zwischen zwei unmittelbar benachbarten höchsten Punkten 40, 42 rechtwinklig zur Verbindungslinie zwischen diesen Punkten ermittelt wird. Zur Angabe, wie tief die Aussparung 16 ist, kann der Abstand des tiefsten Punktes 44 an der der Aussparung 16 zugewandten Seite des Bodenabschnitts 10 rechtwinklig zu einer Verbindungslinie zwischen dem höchsten Punkt 48 des ersten Wandabschnitts 12 und dem höchsten Punkt 46 des Wandabschnitts 14 herangezogen werden.

**[0157]** FIG. 4.3 zeigt exemplarisch Bemaßungen der Frontalansicht gemäß FIG. 4.1. Diese gelten in entsprechender Weise jedoch auch generell für die erfindungsgemäßen Profilkörper. Die Höhe H zeigt die maximale Ausdehnung des Profilkörpers in Richtung des ersten und zweiten Wandabschnitts. Senkrecht zur Höhe H definiert die maximale Ausdehnung des Profilkörpers die Breite B. Die Bemaßung der Aussparung zur Aufnahme eines Zahnes kann angegeben werden durch die Breite der obersten Öffnung O1, die Breite der untersten Verengung O2 sowie die Breite (maximale Ausdehnung) des Bodenabschnitts auf der der Aussparung zugewandten Seite O3.

**[0158]** Die äußeren Konturen des Profilkörpers können größtenteils als Kreisbogensegmente ausgedrückt werden. Die Erhebungen und die korrespondierenden Vertiefungen des ersten und zweiten Wandabschnittes auf der der Aussparung zugewandten Seite können beispielsweise so beschrieben werden. Hierbei zeigen die Kreuze in FIG. 4.3 die Lage der Kreismittelpunkte an, deren Kreisbogensegmente die Konturen aufbauen. Auf dem linken Wandabschnitt symbolisieren die Angaben R1a bis R1d die Radien der Kreisbögen an den Vertiefungen zwischen den Erhebungen. Auf dem rechten Wandabschnitt symbolisieren die Angaben R2a bis R2d die Radien der Kreisbögen der Erhebungen.

**[0159]** Die Krümmung der Kontur der der Aussparung zugewandten Seite des Bodenabschnitts wird durch dem Radius R3 angegeben. Schließlich wird die Krümmung der äußeren Konturen des ersten und zweiten Wandabschnittes durch den Radius R4 beschrieben.

**[0160]** In den erfindungsgemäßen Profilkörpern kann die Höhe H beispielsweise Werte von  $\geq 10$  mm bis  $\leq 20$  mm annehmen. Die Breite B kann auch beispielsweise Werte von  $\geq 10$  mm bis  $\leq 20$  mm annehmen. Die Breite der obersten

## EP 2 135 527 A1

Öffnung der Aussparung O1 kann beispielsweise Werte von  $\geq 5$  mm bis  $\leq 10$  mm annehmen. Die Breite der untersten Verengung der Aussparung O2 kann beispielsweise Werte von  $\geq 2$  mm bis  $\leq 6$  mm annehmen. Die maximale Ausdehnung des Bodenabschnitts auf der der Aussparung zugewandten Seite O3 kann beispielsweise Werte von  $\geq 3$  mm bis  $\leq 9$  mm annehmen. Die Krümmungsradien der Ausbuchtungen des ersten und zweiten Wandabschnittes an der der Aussparung zugewandten Seite und die korrespondierenden Vertiefungen beschreibenden Kreise R1a, R1b, R1c und R1d sowie R2a, R2b, R2c und R2d können beispielsweise unabhängig voneinander Werte von  $\geq 0,1$  mm bis  $\leq 0,5$  mm annehmen. Die Krümmung der Kontur der der Aussparung zugewandten Seite des Bodenabschnitts R3 kann beispielsweise Werte von  $\geq 1$  mm bis  $\leq 10$  mm annehmen. Die Krümmung der äußeren Konturen des ersten und zweiten Wandabschnittes R4 kann für die beiden Wandabschnitte unabhängig voneinander beispielsweise Werte von  $\geq 20$  mm bis  $\leq 50$  mm annehmen. Die Krümmungsradien der Ausbuchtungen Bodenabschnittes an der der Aussparung abgewandten Seite und die korrespondierenden Vertiefungen beschreibenden Kreise R5a, R5b und R5c sowie R6a, R6b und R6c können beispielsweise unabhängig voneinander Werte von  $\geq 0,1$  mm bis  $\leq 0,5$  mm annehmen.

**[0161]** Bevorzugt ist es, wenn die folgenden Maße vorliegen: B= 16 mm; H= 16 mm; O1= 7 mm; O2= 4 mm; R1a, R1b, R1c, R1d= 0,30 mm; R2a, R2b, R2c, R2d= 0,30 mm; R3= 4 mm; R4= 36 mm; R5a, R5b, R5c= 0,3 mm; R6a, R6b, R6c= 0,3 mm. Ebenfalls ist bevorzugt, wenn das Maß O3 5 mm beträgt. Die angegebenen Maße können in der Praxis eine Fertigungstoleranz von  $\pm 10\%$  aufweisen.

**[0162]** Bezüglich der Abmessungen in der dritten Raumdimension können die erfindungsgemäßen Profilkörper allgemein eine Dicke von  $\geq 10$  mm bis  $\leq 20$  mm, vorzugsweise von  $\geq 12$  mm bis  $\leq 14$  mm, mehr bevorzugt von 13 mm aufweisen.

**[0163]** FIG 5.1 zeigt eine Frontalansicht eines weiteren erfindungsgemäßen Profilkörpers. Die Frontalansicht entspricht der Querschnittsansicht gemäß den bereits dargelegten Erläuterungen.

**[0164]** FIG 5.2 zeigt eine Schrägansicht desselben Profilkörpers. Im Unterschied zum Profilkörper aus FIG. 4.1 und FIG. 4.2 ist die der Aussparung 16 entgegengesetzte Seite 50 des Bodenabschnitts 10 zu dieser Aussparung 16 hin konkav und ohne dezidierte Erhebungen ausgebildet. Durch diese Einbuchtungen kann der Profilkörper beim Kauen besser fixiert werden.

**[0165]** FIG 6.1 zeigt eine Frontalansicht eines weiteren erfindungsgemäßen Profilkörpers. Die Frontalansicht entspricht der Querschnittsansicht gemäß den bereits dargelegten Erläuterungen. FIG 6.2 zeigt eine Schrägansicht desselben Profilkörpers. In diesem Profilkörper sind die äußeren Begrenzungen der Wandabschnitte 12, 14 und die Begrenzung an der der Aussparung 16 entgegengesetzten Seite 52 des Bodenabschnitts 10 Teile eines einzigen Kreisbogens. Auf der der Aussparung 16 zugewandten Seite weist der Bodenabschnitt 10 Erhebungen 20 auf. Durch die in weiten Teilen kreisförmige Ausgestaltung des Profilkörperrandes ist der Ansatzpunkt der Zunge beim Verschieben des Profilkörpers im Mund immer gleich.

**[0166]** Die Erfindung wird ferner anhand der nachfolgenden Beispiele weiter erläutert.

**[0167]** Verwendete Substanzen und Abkürzungen:

Diaminosulfonat:	$\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{CH}_2\text{-NH-CH}_2\text{CH}_2\text{-SO}_3\text{Na}$ (45 %ig in Wasser)
Desmophen® C2200:	Polycarbonatpolyol, OH-Zahl 56 mg KOH/g, zahlenmittleres Molekulargewicht 2000 g/mol (Bayer MaterialScience AG, Leverkusen, DE)
PolyTHF®2000:	Polytetramethylenglykopolyol, OH-Zahl 56 mg KOH/g, zahlenmittleres Molekulargewicht 2000 g/mol (BASF AG, Ludwigshafen, DE)
PolyTHF® 1000:	Polytetramethylenglykopolyol, OH-Zahl 112 mg KOH/g, zahlenmittleres zahlenmittleres Molekulargewicht 1000 g/mol (BASF AG, Ludwigshafen, DE)
Polyether LB 25:	(monofunktioneller Polyether auf Ethylenoxid-/Propylenoxidbasis zahlenmittleres Molekulargewicht 2250 g/mol, OH-Zahl 25 mg KOH/g (Bayer MaterialScience AG, Leverkusen, DE)
Stokal® STA:	wässrige Ammoniumstearat-Lösung (Bozzetto GmbH, Krefeld, DE)
Plantacare 1200 UP	Alkylpolyglycoside (Cognis GmbH, Düsseldorf, DE)
Na-Saccharin:	Süßstoff (Merck, Darmstadt KGaA DE)
Sucralose:	Süßstoff (Symrise, Holzminden, DE)
L-Menthol Freeflow (PN 600129):	1- Menthol freifließend (Mischung bestehend aus 1-Menthol und 1 Gew.-% Silici-

## EP 2 135 527 A1

umdioxid) (Symrise, Holzminden, DE)

Pfefferminzaroma (PN 10946): Sprühgetrockneter Pfefferminzöl mit bis zu 40 Gew.-% Beladung auf Basis von Gummi Arabicum (Symrise, Holzminden, DE)

5 Pfefferminzaroma (PN 204125): Sprühgetrockneter Pfefferminzöl mit bis zu 40 Gew.-% Beladung auf Basis von Gummi Arabicum (Symrise, Holzminden, DE)

10 Optacool® 150104: Mischung verschiedener physiologischer Kühlwirkstoffe (Symrise, Holzminden DE)

Optaflow® 225488 Mischung verschiedener physiologischer Fließwirkstoffe (Symrise, Holzminden DE)

15 Sorbitol Süßstoff (Merck, Darmstadt KGaA DE)

Duacert FD&C Blue nr 310605 Farbstoff (Sensient, Geesthacht, DE)

**[0168]** Die mit PN bezeichneten Nummern sind Produktnummern der Firma Symrise (Holzminden, DE).

20 Beispiel 1: Herstellung einer Polyurethan-Polyharnstoff Dispersion (I)

**[0169]** 761,3 g Desmophen® C2200, 987,0 g PolyTHF® 2000, 375,4g PolyTHF® 1000 und 53,2 g Polyether LB 25 wurden auf 70 °C aufgeheizt. Anschließend wurde bei 70 °C innerhalb von 5 Minuten ein Gemisch aus 237,0 g Hexamethylendiisocyanat und 313,2 g Isophorondiisocyanat zugegeben und solange unter Rückfluss gerührt, bis der theoretische NCO-Wert erreicht war. Das fertige Prepolymer wurde mit 4850 g Aceton bei 50 °C gelöst und anschließend eine Lösung aus 1,8 g 25,1 g Ethylendiamin, 61,7 g Diaminosulfonat, 116,5 g Isophorondiamin und 1030 g Wasser innerhalb von 10 Minuten zudosiert. Die Nachrührzeit betrug 10 Minuten. Danach wurde durch Zugabe von 1061 g Wasser dispergiert. Es folgte die Entfernung des Lösemittels durch Destillation im Vakuum. Es wurde eine lagerstabile Dispersion mit einem Festkörpergehalt von 57% erhalten.

Beispiel 2: Herstellung eines Beschichtungsmaterials

**[0170]** 100 g der Polyurethandispersion aus Beispiel 1 sowie 20 g Wasser, 6 g einer 0,1-%igen wässrigen Lösung von Na-Saccharin, 6 g L-Menthol Freeflow L 6000129 (Symrise, Holzminden, DE), 6 g einer 0,2-%igen wässrigen Lösung von Succhralose, 6 g Optacool 150104 (Symrise, Holzminden, DE), 6 g Optacool 225488 (Symrise, Holzminden, DE), 0,4 g einer 0,1-%igen wässrigen Lösung des Farbstoffs Duacert FD&C blue nr 310605 (Sensient, Belgien) werden bei Raumtemperatur gemischt und zusammen gerührt.

40 Beispiel 3: Erfindungsgemäße Herstellung eines aromatisierten Kauschaumes

**[0171]** 1000 g der aus Beispiel 1 erhaltenen Dispersion (I) wurden mit 10 g Plantacare 1200 UP und 15 g Stokal STA, 30 g einer 0,2-%igen wässriger Lösung Na-Saccharin und 30 g L-Menthol Freeflow PN 600129 gemischt und anschließend durch Eintragen von Luft mit Hilfe eines Handmixgerätes aufgeschäumt bis zu einem Schaumlitergewicht von 300 g/l. Danach wurden 47,5 g der geschäumten Zusammensetzung in eine Form aus Trennpapier (VEZ Mat, Sappi, Brüssel, Belgien) mit Abmessungen 70 x 140 x 10 mm (Breite x Tiefe x Höhe) gegossen, wobei eine Nassschichtdicke von 13 mm erzielt wurde. 14 solcher Gießformen wurden anschließend in einer Versuchsmikrowellenanlage (MWT k/1,2-3 LK reg. der Firma EL-A Verfahrenstechnologie Heidelberg, DE) für 30 Minuten bei 30 %iger Leistung (3,6 kW bei maximaler Leistung) getrocknet.

50 **[0172]** Anschließend wurde das Material mittels Wasserstrahlschneiden in eine Form gemäß FIG. 4.1 bis 4.2 geschnitten. Der Profilkörper hatte gemäß der Bezeichnungen in FIG. 4.3 die folgenden Maße: B= 16,04 mm; H= 16,47 mm; O1 6,80 mm; O2= 4,00 mm; R1a, R1b, R1c, R1d= 0,30 mm; R2a, R2b, R2c, R2d= 0,30 mm; R3= 3,66 mm; R4= 36,50 mm; R5a, R5b, R5c= 0,27 mm; R6a, R6b, R6c= 0,27 mm. Das Maß O3 konnte hierbei zu 5 mm abgeschätzt werden. Die Dicke der Profilkörper betrug 13 mm.

55 **[0173]** Alle Seiten des Profilkörpers wurden mit dem in Beispiel 2 hergestellten Beschichtungsmaterial mit Hilfe eines Pinsels lackiert und danach in einem Umluftofen bei 130 °C für 30 Minuten getrocknet.

Beispiel 4: Erfindungsgemäße Herstellung eines aromatisierten Kauschaumes

**[0174]** 1000 g der aus Beispiel 1 erhaltenen Dispersion (I) wurden mit 10 g Plantacare 1200 UP und 15 g Stokal STA, 30 g einer 0,2-%igen wässriger Lösung Na-Saccharin und 30 g L-Menthol Freeflow PN 600129 gemischt und anschließend durch Eintragen von Luft mit Hilfe eines Handmixgerätes aufgeschäumt bis zu einem Schaumlitergewicht von 300 g/l. Danach wurden 47,5 g der geschäumten Zusammensetzung in eine Form aus Trennpapier (VEZ Mat, Sappi, Brüssel, Belgien) mit Abmessungen 70 x 140 x 10 mm (Breite x Tiefe x Höhe) gegossen, wobei eine Nassschichtdicke von 13 mm erzielt wurde. 14 solcher Gießformen wurden anschließend in einer Versuchsmikrowellenanlage (MWT k/1,2-3 LK reg. der Firma EL-A Verfahrenstechnologie Heidelberg, DE) für 30 Minuten bei 30 %iger Leistung (3,6 kW bei maximaler Leistung) getrocknet.

**[0175]** Anschließend wurde das Material mittels Wasserstrahlschneiden in eine Form gemäß FIG. 4.1 bis 4.2 geschnitten. Der Profilkörper hatte gemäß der Bezeichnungen in FIG. 4.3 die folgenden Maße: B= 16,04 mm; H= 16,47 mm; O1 6,80 mm; O2= 4,00 mm; R1a, R1b, R1c, R1d= 0,30 mm; R2a, R2b, R2c, R2d= 0,30 mm; R3= 3,66 mm; R4= 36,50 mm; R5a, R5b, R5c= 0,27 mm; R6a, R6b, R6c= 0,27 mm. Das Maß 03 konnte hierbei zu 5 mm abgeschätzt werden. Die Dicke der Profilkörper betrug 13 mm.

**[0176]** Alle Seiten der Form wurden mit dem in Beispiel 2 hergestellten Beschichtungsmaterial mit Hilfe eines Pinsels lackiert und danach in einem Umluftofen bei 130 °C für 30 Minuten getrocknet.

**[0177]** Anschließend wurde auf die der Aussparung zugewandten Seite des Bodenabschnitts 0,06 g der folgenden Zusammensetzung A mit einem 1 mm Spatel aufgetragen: 0,73 g einer 1%-igen wässrigen Lösung von FD&C Blau no. 1C.I.42090 mit Zert E133 (Symrise, Holzminden, DE), 9,1 g Optamint Pfefferminz-Aroma SD 10946 (Symrise, Holzminden, Deutschland), 36,4 g Pfefferminz-Aroma SD 204125 (Symrise, Holzminden, Deutschland), 1,82 g einer 10%-igen wässrigen Lösung von Natriumsaccharin, 18,2 g einer 70%-igen wässrigen Lösung von Sorbitol, 1,82 g einer 10%-iger Lösung von Sucralose, 31,9 g Wasser.

**[0178]** Anschließend wurde auf die der Aussparung entgegengesetzten Seite des Bodenabschnitts 0,12 g der folgenden Zusammensetzung B mit einem Pinsel aufgetragen: 0,17 g einer 1%-igen wässrigen Lösung von FD&C Blau no. 1C.I.42090 mit Zert E133 (Symrise, Holzminden, DE), 0,6 g Titandioxid E 171/C.I. 77891 Pulver Pigment (Symrise, Holzminden, DE), 9,2 g Optamint Pfefferminz-Aroma SD 10946 (Symrise, Holzminden, Deutschland), 36,4 g Pfefferminz Aroma SD 204125 (Symrise, Holzminden, Deutschland), 1,8 g einer 10%-igen wässrigen Lösung von Natriumsaccharin, 18,2 g einer 70%-igen wässrigen Lösung von Sorbitol, 1,82 g einer 10%-igen Lösung von Sucralose, 31,8 g Wasser. Danach wurde der Kauschaum in einem Umluftofen bei 130 °C für 5 Minuten getrocknet.

Beispiel 5 (Vergleichsbeispiel): Herstellung eines würfelförmigen aromatisierten Kauschaumes

**[0179]** 1000 g der aus Beispiel 1 erhaltenen Dispersion (I) wurden mit 10 g Plantacare 1200 UP und 15 g Stokal STA, 30 g einer 0,2-%igen wässrigen Lösung von Na-Saccharin und 30 g L-Menthol Freeflow PN 600129 gemischt und anschließend durch Eintragen von Luft mit Hilfe eines Handmixgerätes aufgeschäumt bis zu einem Schaumlitergewicht von 300 g/l. Danach wurden 47,5 g der geschäumten Zusammensetzung in eine Form aus Trennpapier (VEZ Mat, Sappi, Brüssel, Belgien) mit Abmessungen 70 x 140 x 10 mm (Breite x Tiefe x Höhe) gegossen, wobei eine Nassschichtdicke von 13 mm erzielt wurde. 14 solcher Gießformen wurden anschließend in einer Versuchsmikrowellenanlage (MWT k/1,2-3 LK reg. der Firma EL-A Verfahrenstechnologie Heidelberg, DE) für 30 min bei 30 %iger Leistung (3,6 kW bei maximaler Leistung) getrocknet.

**[0180]** Anschließend wurde das Material in Würfel von 10 x 10 x 10 mm geschnitten. Alle Seiten der Würfel wurden mit dem in Beispiel 2 hergestellten Beschichtungsmaterial mit Hilfe eines Pinsels lackiert und danach in einem Umluftofen bei 130 °C für 30 Minuten getrocknet.

**[0181]** Die gemäß der Beispiele hergestellten Kauschäume wurden an Probanden gemäß dem nachfolgend beschriebenen Kautest erprobt.

**[0182]** Eingesetzt wurden 15 Probanden mit zahnmedizinischem Vorwissen. Das Einschlusskriterium war eine vollständige Dentition ohne Überkronung oder Ersatz der folgenden Zähne: 16, 11, 25, 36, 31, 45. Hier wie auch nachfolgend wird die Bezeichnung der Zähne anhand des internationalen Zahnschemas (FDI-two-digit-Schema) vorgenommen.

**[0183]** Das Untersuchungsmaterial setzte sich wie folgt zusammen:

**[0184]** 30 Profilkörper gemäß Beispiel 3, 30 Profilkörper gemäß Beispiel 4 und 30 Profilkörper gemäß Beispiel 5 (Vergleichsbeispiel).

**[0185]** Plaquerevelator: Mira-2-Ton®; Fa. Hager & Werken GmbH & Co KG; Polierkelche: Prophy-Kelche®; Fa. Hager & Werken GmbH & Co KG; Polierpaste: Miraclean®; Fa. Hager & Werken GmbH & Co KG; Prophylaxe-Tray 12 Teile Universität Witten; Fotokamera: Nikon D70, Objektiv: Micro Nikkor 105mm /2,8, Nikon Makroblitz R1; Einseitiger Retraktor 2x: Mirahold®; Fa. Hager & Werken GmbH & Co KG; Lateralspiegel: Rhodiumbeschichtet, Fa. Doctorseyes; Stoppuhr: Samsung SGV-Z140\*; Laptop: Lenovo, IBM Thinkpad T60.

**[0186]** Die Untersuchungsmethodik lässt sich wie folgt beschreiben:

## EP 2 135 527 A1

### 1) Kalibrierung:

**[0187]** der Erstkontakt der Probanden mit dem Produkt erfolgte am Tag 0. Die Probanden wurden auf eine Kaudauer von 30 Sekunden pro Quadrant des Kiefers, also auf 120 Sekunden Gesamtkaudauer kalibriert. Ein plaquefreier Mundraum wurde durch eine professionelle Zahnreinigung der Untersuchungsregionen erreicht. Die Probanden wurden nummeriert (Nummern 1 bis 20). Die Kalibrierung des Untersuchers erfolgte dergestalt, dass er in dem Umgang mit der Fotokamera Nikon D70, dem Lateralspiegel und dem Retraktor eingewiesen wurde.

### 2) Aufbau und Ablauf der Untersuchung:

**[0188]** Zu Beginn der Untersuchung wurde mittels einer professionellen Zahnreinigung für einen plaquefreien Mundraum aller Probanden an den zu untersuchenden Zähnen gesorgt. In den folgenden 72 Stunden müssen die Probanden jede Art der Mundhygiene unterlassen. Nach den 72 Stunden wurde mittels des Plaquerelevators Mira-2-Ton® die Plaque sichtbar gemacht und mittels Retraktor, Lateralspiegel und Fotokamera dokumentiert.

**[0189]** Es wurden jeweils Dentalfotos erstellt, wobei der Abbildungsmaßstab bei allen Aufnahmen 1:2 betrug:

1. Frontal: Zähne 11, 16, 25, 45

2. Oral: Zähne 11, 31

**[0190]** Nach der Dokumentation kauen die Probanden den Kauschaum entsprechend der vorangegangenen Kalibrierung, also jeweils 30 Sekunden pro Quadrant des Gebisses.

**[0191]** Nach dem Kauen wurde die Plaque erneut mit mittels Retraktor, Lateralspiegel und Fotokamera dokumentiert nach dem obigen Schema dokumentiert.

### 3) Befunderhebung:

**[0192]** Nach Abschluss der Untersuchung erfolgt eine computerassistierte Bewertung der Reduktion der Plaque an den glatten und approximalen der vestibulären und oralen Flächen. Es wurde der modifizierte Navy Index unter Verwendung von Planimetrie angewendet (nach Claydon N., Addy M., Journal of Clinical Periodontology 22 (9), 670-673).

### 4) Statistische Auswertung:

**[0193]** Die Auswertung der Untersuchungsergebnisse erfolgte mit der Verwendung des T-Tests nach Student.

### 5) Ergebnisse:

**[0194]** Die Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle 1 aufgeführt. Dort erfolgt für alle Ergebnisse, bei denen die Reinigungswirkung bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 Prozent signifikant von Null verschieden war, ein Eintrag in Form der durchschnittlichen prozentualen Reinigungswirkung bei diesem Zahn. Der Eintrag "ins" steht für ein insignifikantes Testergebnis für diesen Zahn. Angegeben ist der prozentuale Anteil der Zahnfelder, welche vor der Anwendung des Kauschaums Plaque-behaftet waren und nach der Anwendung vollständig frei von Plaque waren relativ zu der Gesamtzahl Plaque-behafteter Zahnfelder. Anzahl der Probanden: n=16.

Tabelle 1: prozentuale Reinigungsleistung

Beispiel Nr.	3	4	5 (Vergleich)
oral:			
Zahn 11	14,66	6,23	11,63
Zahn 31	5,94	4,72	ins
frontal:			
Zahn 11	-	14,95	13,88

## EP 2 135 527 A1

(fortgesetzt)

Beispiel Nr.	3	4	5 (Vergleich)
Zahn 16	-	11,18	ins
Zahn 25	-	10,75	ins
Zahn 45	-	21,85	ins

5

10

**[0195]** Wie man aus Tabelle 1 entnehmen kann, zeigen die erfindungsgemäßen Profilkörper gemäß Beispielen 3 und 4 eine insgesamt größere Plaquereduzierung als ein Profilkörper gemäß dem Vergleichsbeispiel 5.

### Patentansprüche

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1. Strangförmiger Profilkörper zur Zahnreinigung, wobei der Querschnitt des Profilkörpers einen Bodenabschnitt (10) sowie an den Bodenabschnitt angrenzende und gegenüber einander angeordnete erste Wandabschnitte (12) und zweite Wandabschnitte (14) umfasst, wobei im Querschnitt die maximale Ausdehnung des Profilkörpers in Richtung des ersten und zweiten Wandabschnittes (12, 14) die Höhe des Profilkörpers definiert, wobei im Querschnitt die maximale Ausdehnung des Profilkörpers senkrecht zur Höhe die Breite des Profilkörpers definiert und wobei weiterhin der Bodenabschnitt (10) zusammen mit dem ersten und zweiten Wandabschnitt (12, 14) mindestens eine Aussparung (16, 18) im Profilkörper zur Aufnahme eines Zahnes ausbildet.
2. Profilkörper gemäß Anspruch 1, wobei im Querschnitt gesehen der Bodenabschnitt (10) des Profilkörpers an seiner einer Aussparung (16, 18) zugewandten Seite Erhebungen (20) ausbildet.
3. Profilkörper gemäß Anspruch 1, wobei im Querschnitt gesehen der Bodenabschnitt (10) des Profilkörpers an seiner einer Aussparung (16, 18) entgegengesetzten Seite Erhebungen (22) ausbildet.
4. Profilkörper gemäß Anspruch 1, wobei im Querschnitt gesehen der erste Wandabschnitt (12) und/oder der zweite Wandabschnitt (14) des Profilkörpers an seiner einer Aussparung (16, 18) zugewandten Seite Erhebungen (24) ausbildet.
5. Profilkörper gemäß einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei im Querschnitt gesehen die Anzahl der Erhebungen (20, 22, 24) in einem Bereich von  $\geq 2$  bis  $\leq 10$  liegt.
6. Profilkörper gemäß Anspruch 2 oder 3, wobei im Querschnitt gesehen die Höhe der Erhebungen (20, 22), gemessen als Abstand des tiefsten Punktes (26, 32) zwischen zwei Erhebungen (20, 22) rechtwinklig zur Verbindungslinie zwischen zwei dem tiefsten Punkt unmittelbar benachbarten höchsten Punkten (28, 30, 34, 36) der Erhebungen (20, 22), zur Höhe des Profilkörpers in einem Verhältnis von  $\geq 1:15$  bis  $\leq 1:5$  steht.
7. Profilkörper gemäß Anspruch 4, wobei im Querschnitt gesehen die Höhe der Erhebungen (24), gemessen als Abstand des tiefsten Punktes (38) zwischen zwei Erhebungen (24) rechtwinklig zur Verbindungslinie zwischen zwei dem tiefsten Punkt (38) unmittelbar benachbarten höchsten Punkten (40, 42) der Erhebungen (24), zur Höhe des Profilkörpers in einem Verhältnis von  $\geq 1:30$  bis  $\leq 1:10$  steht.
8. Profilkörper gemäß Anspruch 1, wobei im Querschnitt gesehen die maximale Ausdehnung des Bodenabschnitts (10) zur Breite des Profilkörpers in einem Verhältnis von  $\geq 1:6$  bis  $\leq 1:2$  steht.
9. Profilkörper gemäß Anspruch 1, wobei im Querschnitt gesehen der Abstand des tiefsten Punktes (44) an der der Aussparung zugewandten Seite des Bodenabschnittes (10) senkrecht zur Verbindungslinie zwischen den höchsten Punkten (46, 48) des ersten und zweiten Wandabschnittes (12, 14) zur Höhe des Profilkörpers in einem Verhältnis von  $\geq 1:4$  bis  $\leq 1:1,5$  steht.
10. Profilkörper gemäß Anspruch 1, wobei das Material des Profilkörpers einen Polymerschäum mit einem Zugmodul bei 100% Dehnung von  $\geq 0,3$  MPa bis  $\leq 3,5$  MPa, einer Zugfestigkeit von  $\geq 0,5$  MPa bis  $\leq 40$  MPa und einer Dehnbarkeit von  $\geq 100$  % bis  $\leq 2000$ % umfasst.
11. Profilkörper gemäß Anspruch 1, wobei das Polymer aus einer Polyurethan-Polyharnstoff Dispersion (I) erhältlich

ist, welche wiederum erhältlich ist, indem

A) isocyanatfunktionelle Prepolymere aus

- 5
- a1) organischen Polyisocyanaten
  - a2) polymeren Polyolen mit zahlenmittleren Molekulargewichten von  $\geq 400$  g/mol bis  $\leq 8000$  g/mol und OH-Funktionalitäten von  $\geq 1,5$  bis  $\leq 6$  hergestellt werden,

10 B) deren freie NCO-Gruppen dann ganz oder teilweise mit

- b1) aminofunktionellen Verbindungen mit Molekulargewichten von  $\geq 32$  g/mol bis  $\leq 400$  g/mol und/oder
- b2) aminofunktionellen, ionischen oder potentiell ionischen Hydrophilierungsmitteln

15 unter Kettenverlängerung umgesetzt werden und die Prepolymere vor während oder nach Schritt B) in Wasser dispergiert werden, wobei gegebenenfalls enthaltene potentiell ionische Gruppen durch teilweise oder vollständige Umsetzung mit einem Neutralisationsmittel in die ionische Form überführt werden können.

20 **12.** Profilkörper gemäß Anspruch 11, wobei in Schritt A) die isocyanatfunktionellen Prepolymere weiterhin hergestellt werden aus

- a3) hydroxyfunktionellen Verbindungen mit Molekulargewichten von  $\geq 62$  g/mol bis  $\leq 399$  g/mol und/oder
- a4) hydroxyfunktionellen, ionischen oder potentiell ionischen und/oder nichtionischen Hydrophilierungsmitteln

25 **13.** Verfahren zur Herstellung eines Profilkörpers gemäß Anspruch 1, umfassend die Schritte:

- Auftragen eines Schaummaterials auf ein flächiges Substrat
- Aushärten und/oder Trocknen des Schaummaterials
- Formen des Profilkörpers durch Ausschneiden oder Ausstanzen

30 **14.** Verfahren gemäß Anspruch 14, wobei das Schaummaterial eine Polyurethandispersion wie in Anspruch 11 oder 12 beschrieben umfasst.

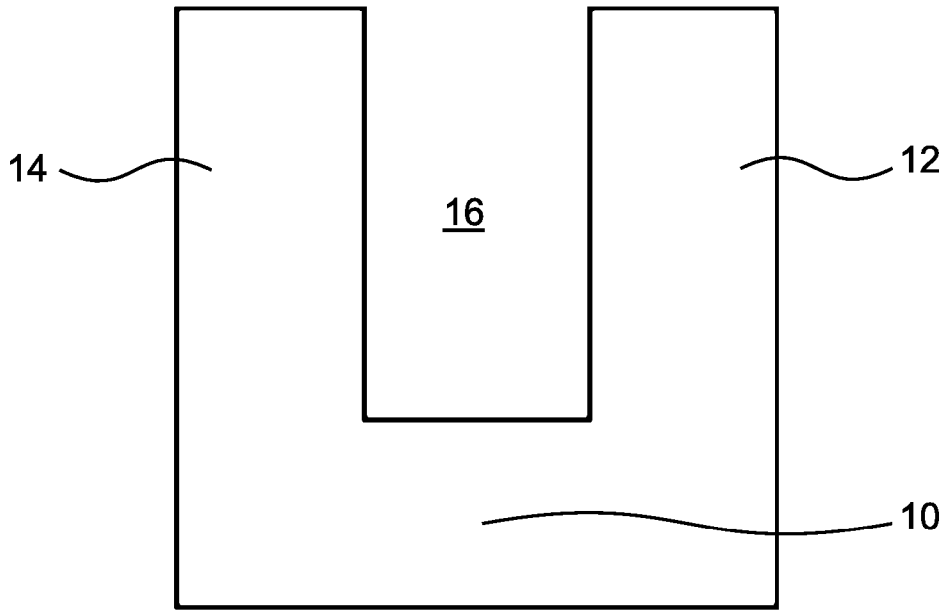
35 **15.** Verwendung eines Profilkörpers gemäß Anspruch 1 zur Reinigung von Zähnen.

40

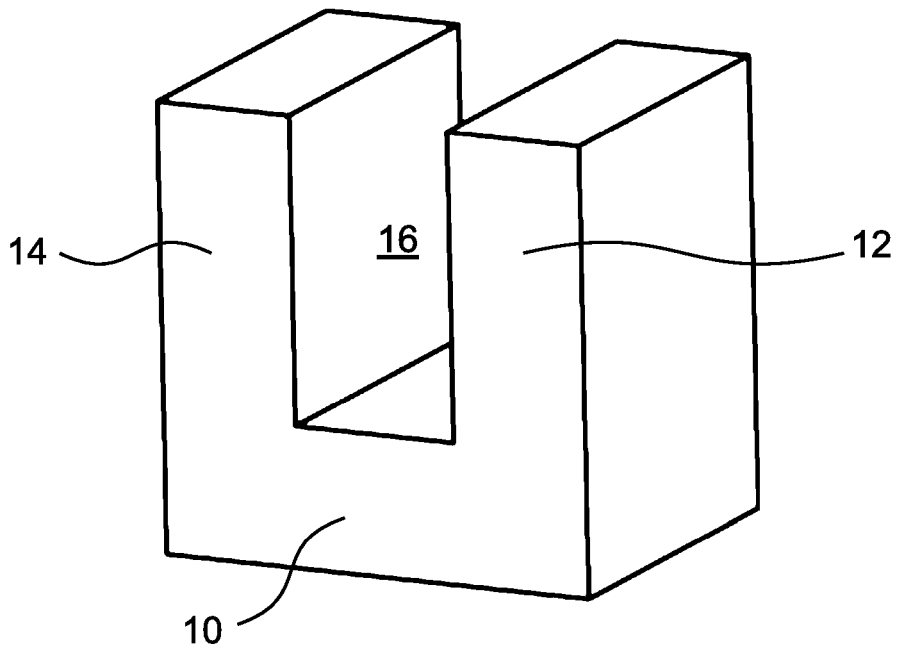
45

50

55



**FIG. 1.1**



**FIG. 1.2**

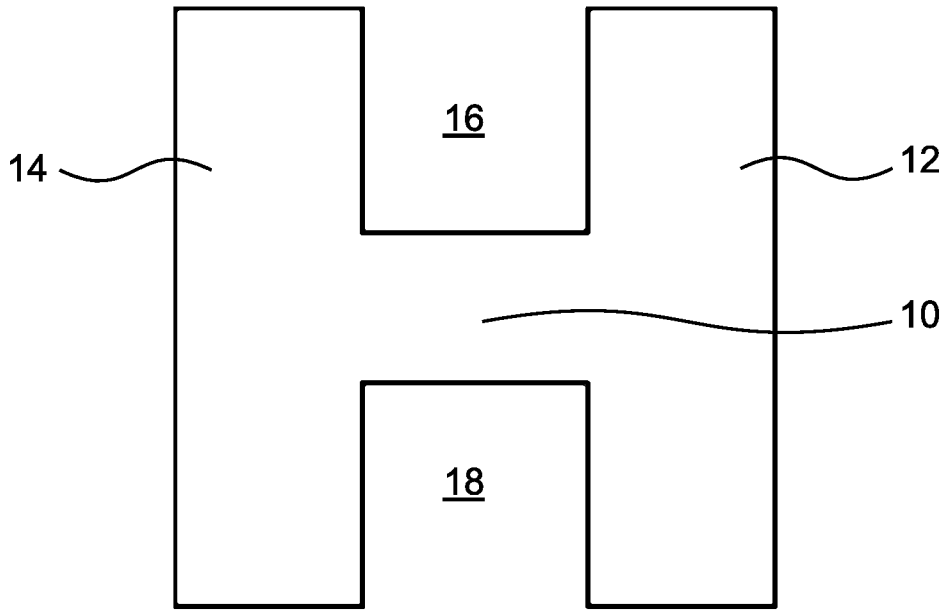


FIG. 2.1

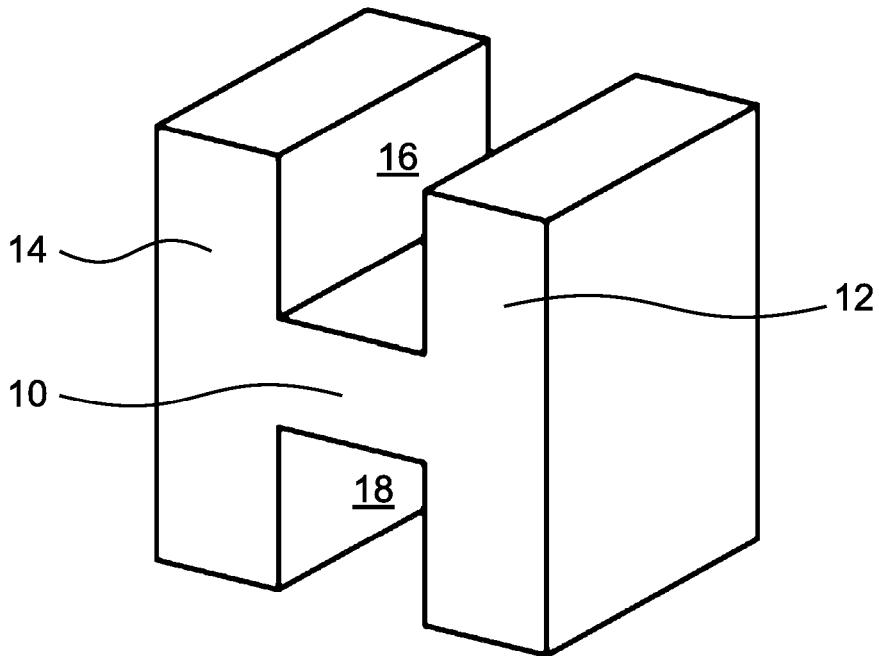


FIG. 2.2



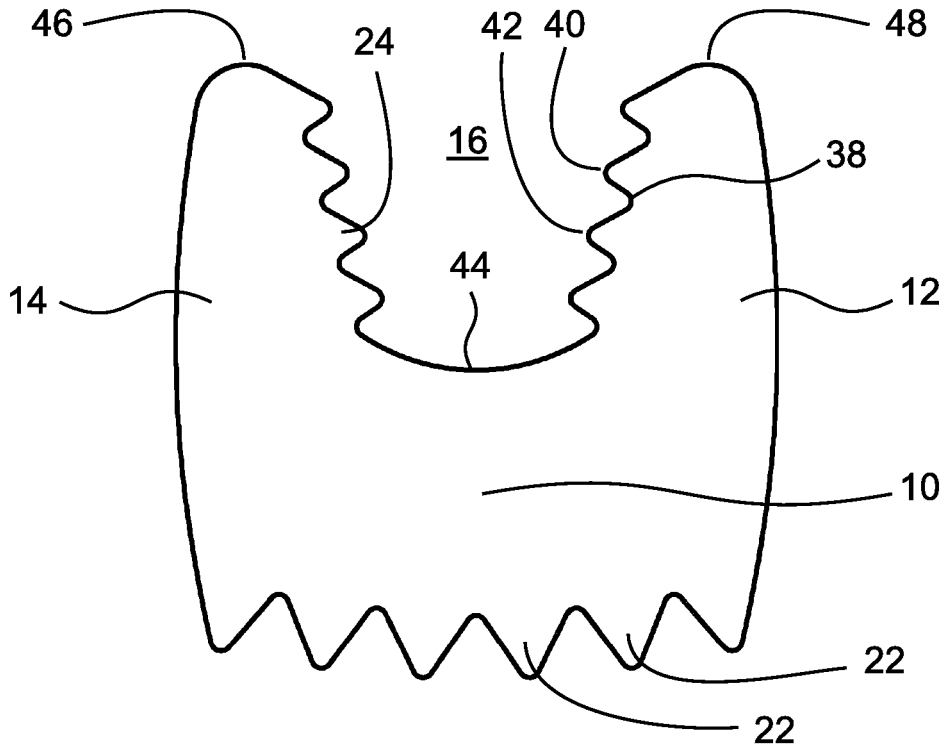


FIG. 4.1

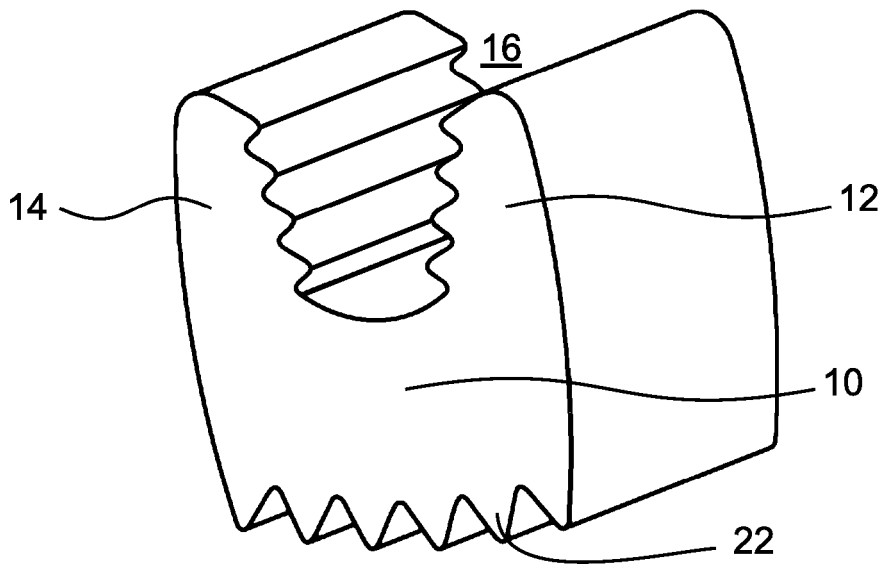


FIG. 4.2

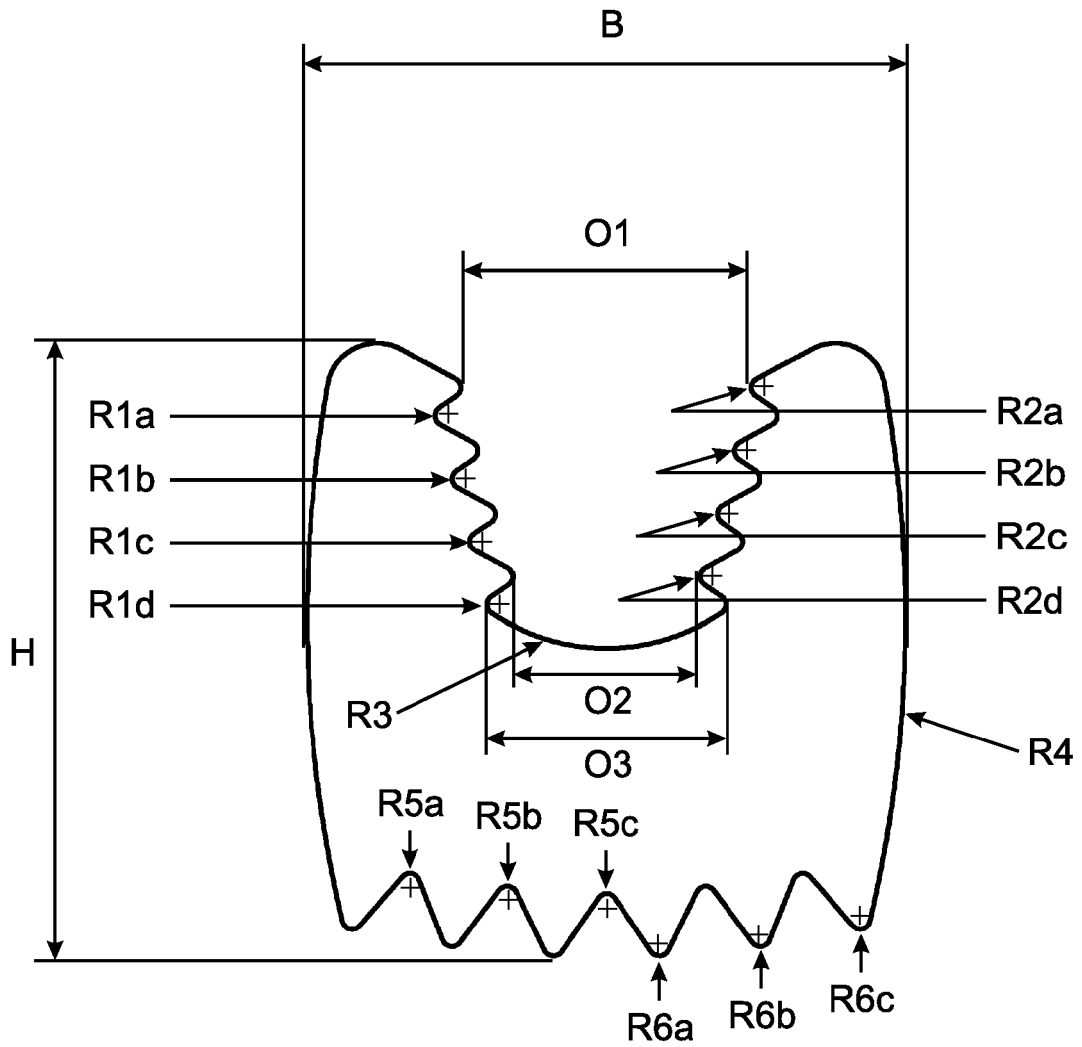


FIG. 4.3

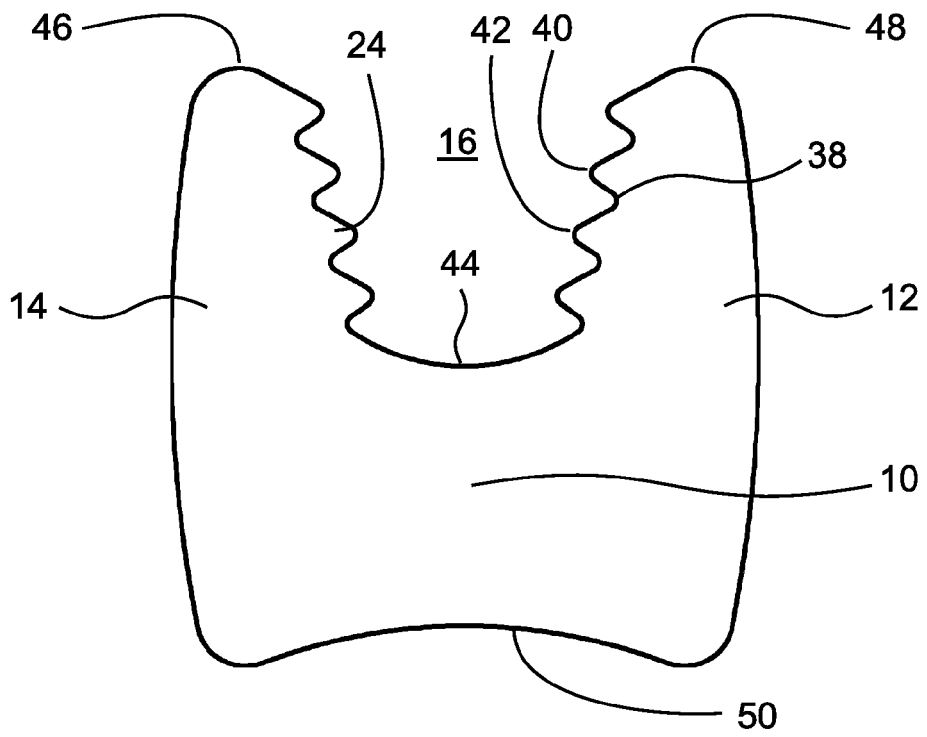


FIG. 5.1

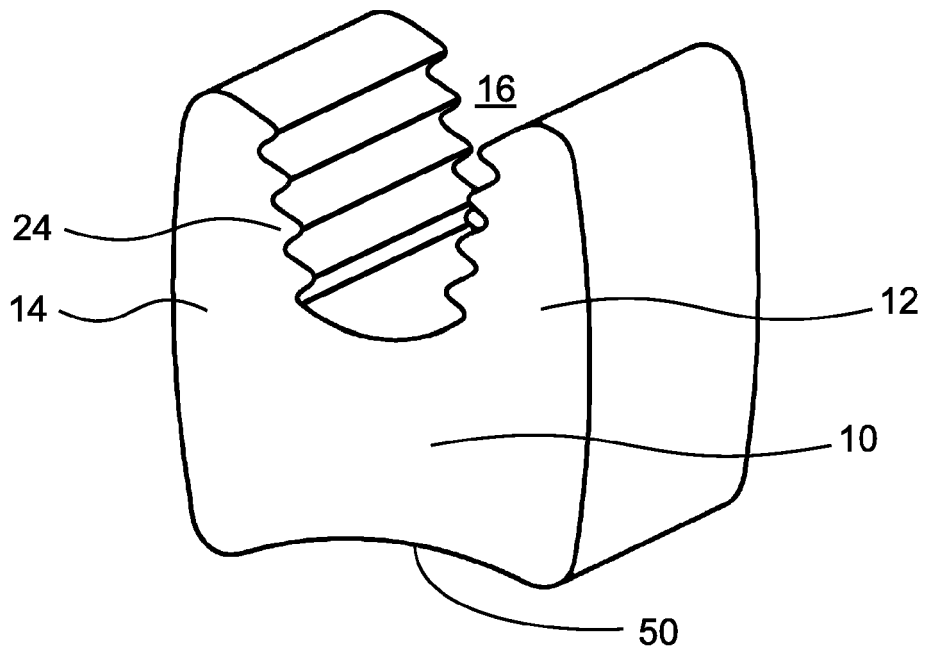
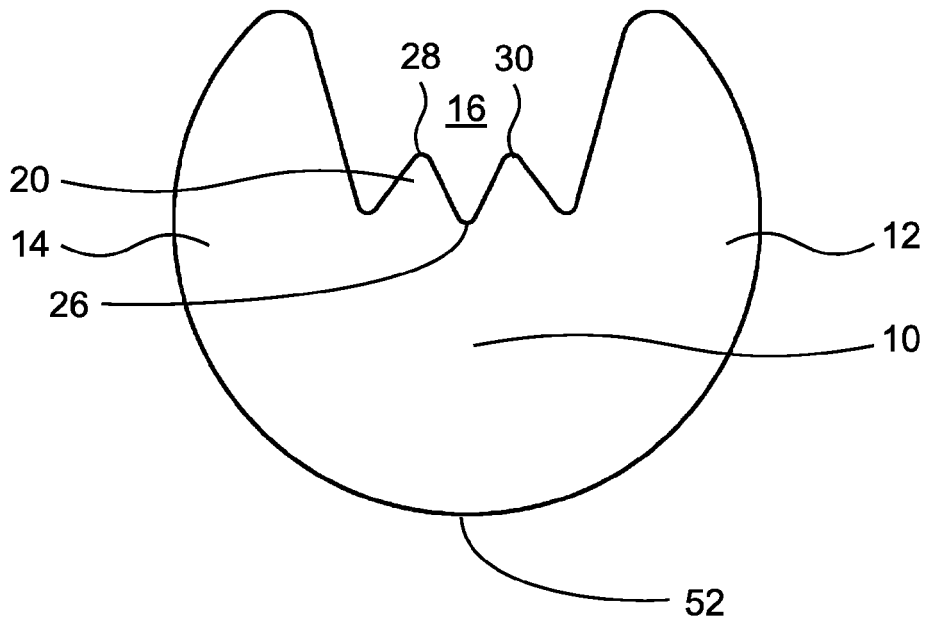
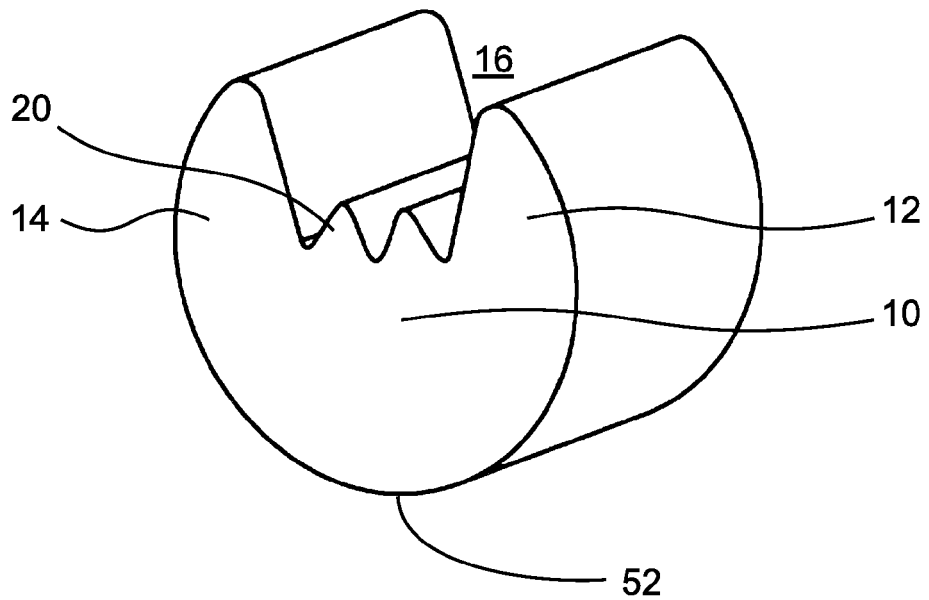


FIG. 5.2



**FIG. 6.1**



**FIG. 6.2**



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 08 15 8679

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 02/09552 A (KEAVENEY ENDA [GB]) 7. Februar 2002 (2002-02-07) * das ganze Dokument *	1-15	INV. A46B5/06 A46B9/04
X	EP 1 004 282 A (ERTL CHRISTINE [AT]) 31. Mai 2000 (2000-05-31) * das ganze Dokument *	1-15	
X	US 3 939 522 A (SHIMIZU HIROMICHI) 24. Februar 1976 (1976-02-24) * das ganze Dokument *	1-15	
X	WO 90/14802 A (STEVENS MARK ANDREW [AU]; ALEXANDER IAN KENNETH [AU]) 13. Dezember 1990 (1990-12-13) * das ganze Dokument *	1-15	
X	US 3 590 414 A (GORES KENNETH W) 6. Juli 1971 (1971-07-06) * das ganze Dokument *	13-15	
A		1-12	
X	US 2 783 491 A (PAUL BELLAM) 5. März 1957 (1957-03-05) * das ganze Dokument *	13-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A		1-12	A46B
X	US 4 149 815 A (KAWAM ANTOINE) 17. April 1979 (1979-04-17) * das ganze Dokument *	13-15	
A		1-12	
X	US 6 168 434 B1 (BOEHM-VAN DIGGELEN BERND [DE]) 2. Januar 2001 (2001-01-02) * das ganze Dokument *	13-15	
A		1-12	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>10. November 2008</b>	Prüfer <b>Cardan, Cosmin</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2  
EPO FORM 1503 03 82 (F04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 08 15 8679

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

10-11-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0209552 A	07-02-2002	AU 2459202 A GB 2364901 A	13-02-2002 13-02-2002
EP 1004282 A	31-05-2000	AT 409921 B	27-12-2002
US 3939522 A	24-02-1976	KEINE	
WO 9014802 A	13-12-1990	KEINE	
US 3590414 A	06-07-1971	KEINE	
US 2783491 A	05-03-1957	KEINE	
US 4149815 A	17-04-1979	CA 1078739 A1	03-06-1980
US 6168434 B1	02-01-2001	CA 2277918 C WO 9831297 A2 EP 0961593 A2 JP 2001510371 T	16-05-2000 23-07-1998 08-12-1999 31-07-2001

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- US 4149815 A [0005]
- NL 7810061 [0006]
- US 20020106234 A1 [0007]
- US 20050260027 A1 [0008]
- WO 2007121866 A1 [0010]
- WO 2007121867 A1 [0011]
- DE 2446440 A [0073]
- EP 0916647 A [0087] [0089]
- WO 0188006 A [0087]
- DE 1953348 A [0119]
- EP 0167188 A [0119]
- EP 0189945 A [0119]
- EP 0308115 A [0119]
- EP 0753531 A [0121]

**In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur**

- Ullmanns Encyclopädie der technischen Chemie. Verlag Chemie, vol. 19, 31-38 [0077]
- Claydon N. ; Addy M. *Journal of Clinical Periodontology*, vol. 22 (9), 670-673 [0192]