



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 06 997 T2 2004.01.29**

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 112 003 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 06 997.1**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/EP99/06423**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 946 084.3**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 00/13531**

(86) PCT-Anmeldetag: **31.08.1999**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **16.03.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **04.07.2001**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **16.04.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **29.01.2004**

(51) Int Cl.⁷: **A23L 1/05**

A23L 2/52, A61K 7/00, A61K 7/16

(30) Unionspriorität:

9819530 09.09.1998 GB

(73) Patentinhaber:

**SmithKline Beecham p.l.c., Brentford, Middlesex,
GB**

(74) Vertreter:

HOFFMANN · EITLE, 81925 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE**

(72) Erfinder:

**BAKER, Nicola, Gloucestershire GL16 8JB, GB;
PARKER, David, Gloucestershire GL16 8JB, GB**

(54) Bezeichnung: **VERWENDUNG EINES DIE VISKOSITÄT BEEINFLUSSENDEN POLYMERS ZUR VERRINGERUNG
DER ZAHNEROSION**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

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

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft die Verwendung von Verdickungsmitteln und Stabilisatoren in sauren Zusammensetzungen zur oralen Verwendung, wie Nahrungsmitteln und Mundpflegezusammensetzungen, um die mit dem Genuß von Säure verbundene Zahnschädigung zu mildern oder zu hemmen.

[0002] Dentale Erosion beschreibt den "pathologischen, chronischen, lokalisierten, schmerzlosen Verlust von dentalem Hartgewebe, das chemisch aus der Zahnoberfläche durch Säure und/oder Komplexbildung ohne bakterielle Beteiligung geätzt wird" (Imfeld, 1996). Die die Erosion verursachenden Säuren stammen aus Ernährungs-, Berufs- oder intrinsischen Quellen und sind keine Produkte der intraoralen Flora. Mit dem Trend hin zu einer Zunahme der Eß- und Trinkhäufigkeit unter allen Altersgruppen ist es wahrscheinlich, daß das Auftreten von dentaler Erosion zunehmen wird.

[0003] Die internationale Patentveröffentlichung (WO 97/30601) beschreibt flüssige Zusammensetzungen auf Säurebasis mit reduzierten Zahnerosionseigenschaften, in denen Calcium im Bereich von 0,3 bis 0,8 mol pro Mol Säure vorhanden ist, und die einen pH im Bereich von 3,5 bis 4,5 besitzen.

[0004] Komplexe Polysaccharid-Gummen und andere natürliche oder synthetische Polymere mit viskositätsmodulierenden Eigenschaften werden routinemäßig zu Getränken, anderen Nahrungsmitteln und oralen Produkten als Verdicker, Stabilisatoren, Emulgatoren und Strukturbildner hinzugegeben. Diese Polymere schließen natürliche und halbsynthetische Polymermaterialien ein, wie Alginate, Johannesbrotkernmehl, Gelangummi, Guargummi, Gummi arabicum, Xanthangummen, Pectine, Cellulose und Derivate davon; synthetische Polymere wie Polyvinylpyrrolidon (PVP) und andere solche auf diesem Gebiet bekannte Materialien.

[0005] Van der Reijden et al. (Caries Res., 1997, 31, 216-23) beschreibt eine Reihe von in vitro-Experimenten mit Speichelerstattungsansatzungen, die Verdickungsmittel enthalten, um ihre Schutzeigenschaften gegen Karies zu untersuchen, einschließlich der Wirkung auf die Demineralisierung und Remineralisierung von Zahnschmelz in vitro. Die Wirkung einer Reihe von Polymermaterialien auf die Auflösung von Hydroxyapatitkristallen in 50 mM Essigsäure bei pH 5,0 und ein pH-Kreislaufexperiment, in dem Rinderzahnschmelz einem Demineralisierungspuffer (pH 4,8) und Remineralisierungspuffer (pH 7,0), der eine Reihe gelöster Polymere enthält, ausgesetzt wird, werden beschrieben.

[0006] Es wurde jetzt gefunden, daß die Zugabe natürlicher und synthetischer Polymermaterialien mit stabilisierenden, emulgierenden und/oder verdickenden Eigenschaften zu sauren Nahrungsmitteln und Mundpflegezusammensetzungen die Zahnerosion aufgrund des Verlustes von Calcium und Phosphat aus dem Zahnschmelz, der allgemein mit solchen Produkten verbunden ist, reduziert.

[0007] Ferner wurde überraschend gefunden, daß die Zugabe eines oder mehrerer solcher Polymermaterialien und Calcium zu einer sauren Zusammensetzung zur oralen Verwendung den Verlust von Calcium und Phosphat aus dem Zahnschmelz in einem größeren Ausmaß reduziert, als dies durch Zugabe von entweder Polymer oder Calcium allein erfolgt. Saure Zusammensetzungen zur oralen Verwendung, die wohlschmeckend, lagerstabil und wirksam in der Reduzierung von Dentalerosion aufgrund von Säure sind, können entsprechend mit weniger Calcium pro Mol Säure und bei geringeren pH-Werten formuliert werden, als sie in WO 97/30601 offenbart werden.

[0008] Entsprechend stellt die vorliegende Erfindung die Verwendung eines viskositätsmodulierenden Polymermaterials als Zahnerosionshemmer in einer sauren Zusammensetzung zur oralen Verabreichung bereit, worin der effektive pH der Zusammensetzung gleich oder weniger als 4,5 ist.

[0009] Der effektive pH von Zusammensetzungen zur oralen Verwendung gemäß der Erfindung wird gemäß dem Typ des Produkts, dem Säuregehalt und den gewünschten organoleptischen Eigenschaften variieren. In geeigneter Weise werden Zusammensetzungen zur Verwendung in der Erfindung einen effektiven pH im Bereich von 2,0 bis 4,5, besonders geeignet von 2,5 bis 4,5 und bevorzugt im Bereich von 2,5 bis 4,0 aufweisen, speziell für Getränke, die Fruchtsäuren enthalten.

[0010] Geeignete viskositätsmodulierende Polymermaterialien zur Verwendung in Zusammensetzungen der Erfindung schließen lebensmittelunbedenkliche komplexe Polysaccharid-Stabilisatoren und -Verdickungsmittel, wie Alginate, Johannesbrotkernmehl, Gelangummi, Guargummi, Gummi arabicum, Tragacanthgummi, Carrageenan, Akaziengummi, Xanthangummen, Pectine, Cellulose-Derivate und andere solche natürlichen oder halbsynthetischen Polymermaterialien, die auf dem Gebiet der Nahrungsmittel verwendet werden, und andere Zusammensetzungen zur oralen Verwendung einschließlich Mischungen aus einem oder mehreren daraus ein. Ein geeignetes synthetisches, viskositätsmodulierendes Nicht-Polysaccharid-Polymer ist Polyvinylpyrrolidon (PVP).

[0011] Bevorzugte komplexe Polysaccharid-Materialien zur Verwendung in der Erfindung schließen Alginate, Xanthane und Pectine, insbesondere Pectine mit hohem Methoxy-Gehalt, Pectine mit geringem Ester-Gehalt und amidiertere oder teilweise amidiertere Pectine ein. Geeignete Alginate schließen handelsübliche niedrig-, mittel- und hochviskose Alginat-Produkte ein. Z.B. niederviskoses Propylenglycolalginat und Natriumalginat, die unter den Handelsbezeichnungen Kelcoloid LVF und Manucol LF von Monsanto verkauft werden; mittelviskoses Natriumalginat, das unter der Handelsbezeichnung Manucol DH von Monsanto verkauft wird; und hoch-

viskoses Propylenglycolalginat, das unter der Handelsbezeichnung Kelcoloid HVF von Monsanto verkauft wird. Geeignete Xanthane schließen eine Reihe von Produkten ein, die unter den Handelsbezeichnungen Keltrol T, Keltrol RD, Keltrol TF, Keltrol SF und Keltrol BT von Monsanto erhältlich ist. Geeignete Pectine schließen Pectine mit hohem Methoxy-Gehalt ein, wie Unipectin QC40, das von SKW Biosystems erhältlich ist; Pectine mit geringem Ester-Gehalt, wie die unter den Handelsbezeichnungen GENU LM 22 CG und ENU LM 12 CG verkauften Produkte, teilweise amidierte Pectine mit geringem Ester-Gehalt, wie die unter den Handelsbezeichnungen GENU LM 101 AS und GENU LM 102 AS verkauften Produkte, und amidierte Pectine mit geringem Ester-Gehalt, wie das unter der Handelsbezeichnung GENU LM 104 AS FS verkaufte Produkt, wobei alle diese Pectin-Produkte von Hercules Ltd. erhältlich sind.

[0012] Es wurde gezeigt, daß die Hemmung der dentalen Erosion mit zunehmender Konzentration eines gegebenen Polymermaterials zunimmt. Jedoch ist die Viskosität nicht der primäre Faktor, der das antierosive Potential beeinflusst; Experimente, die die Wirkung von unterschiedlichen Typen von Polymermaterialien bei der gleichen Viskosität vergleichen, haben gezeigt, daß sie die dentale Erosion in unterschiedlichen Ausmaßen hemmen, speziell bei geringen Viskositäten, die typisch für Getränkeformulierungen sind. Polymermaterialien zur Verwendung in der Erfindung können daher ausgewählt und in Konzentrationen verwendet werden, die berechnet werden können, um eine für den erforderlichen Produkttyp angemessene Viskosität zu verleihen, was von flüssigen Produkten, wie sauren Getränken bis hin zu halbfesten und festen sauren Produkten reicht. Z.B. kann ein typisches niederviskoses Produkt wie eine Getränkezusammensetzung ein geeignetes Polymermaterial in einer Konzentration beinhalten, die berechnet wird, um eine Viskosität von weniger als ca. 10 cP zu verleihen, bevorzugt weniger als ca. 6 cP. Es wird anerkannt werden, daß Viskositätswerte nicht absolut sind, sondern von den Bedingungen abhängen, unter denen sie gemessen werden. Wenn hier auf genaue Werte vertraut wird, werden die verwendete Ausrüstung und die Bedingungen, unter denen sie betrieben wird, angegeben.

[0013] Die Erfindung ist entsprechend anwendbar auf alle sauren Produkte zum oralen Genuß oder zur oralen Verwendung. Diese schließen saure Getränke, Essig, Soßen, Essiggemüse, Konserven, Süßwaren und diverse saure Produkte wie saure Milchprodukte und ebenfalls andere Substanzen ein, in geeigneter Weise in flüssiger oder halbfester Form, um oral aufgenommen zu werden, wie saure Mundpflegeprodukte, z.B. Mundspülungen, und Medikamente.

[0014] Die Erfindung kann auf eine Vielzahl von festen, halbfesten oder flüssigen Nahrungsmitteln angewendet werden, insbesondere auf saure Getränke. Diese schließen stille und mit Kohlendioxid versetzte alkoholische und nicht-alkoholische Getränke, z.B. Fruchtsäfte, und insbesondere Gesundheitssäfte wie schwarze Johannisbeersäfte und mit Vitaminen versetzte Getränke ein. Die Erfindung erstreckt sich ebenfalls auf Konzentrate und pulverförmige Formen zur Herstellung saurer Getränke. In einer bevorzugten Ausführungsform ist die saure Zusammensetzung ein trinkfertiges Getränk oder ein Saftkonzentrat zur Verdünnung, hergestellt aus einem natürlichen Fruchtsaft, wie schwarzem Johannisbeersaft.

[0015] Die Erfindung wird vorteilhaft für saure Zusammensetzungen eingesetzt, insbesondere Nahrungsmittel und speziell Getränke, die natürliche und/oder hinzugegebene Säuerungsmittel enthalten. Die saure Zusammensetzung kann organische und/oder anorganische Säuren enthalten und kann mit Vitaminen wie Ascorbinsäure ergänzt sein. Bevorzugte Säuerungsmittel schließen trinkbare Säuren ein, wie Zitronensäure, Äpfelsäure, Milchsäure, Phosphorsäure, Essigsäure und Weinsäure und Mischungen daraus.

[0016] Die Säuerungsmittelkonzentration in einer erfindungsgemäßen Zusammensetzung wird durch den Produkttyp, den gewünschten effektiven pH, die gewünschten organoleptischen Eigenschaften und die Acidität der gewünschten Säurequelle bestimmt. Die Acidität einer Zusammensetzung kann als titrierbare Acidität ausgedrückt werden, die ein Maß für den Gew.-%-Anteil von in einer Lösung vorliegender Säure ist, berechnet aus dem Volumen von Natriumhydroxid, das zur Neutralisierung der vorhandenen Säurespezies erforderlich ist. In der Praxis wird die titrierbare Acidität potentiometrisch mit standardisierter Natriumhydroxid-Lösung einer bekannten Konzentration bei einer Temperatur von 20°C gemessen. Ein typisches Getränk wird eine titrierbare Acidität im Bereich von 0,01 bis 4% G/G aufweisen, und ein typisches trinkfertiges Getränk auf Fruchtbasis wird eine titrierbare Acidität im Bereich von 0,1 bis 2% G/G aufweisen. Typischerweise würde die Säurekonzentration in Zusammensetzungen der Erfindung, z.B. die Säurekonzentration eines Produkts auf Fruchtbasis, im Bereich von 0,01 bis 4% G/G sein, in geeigneter Weise im Bereich von 0,1 bis 2,5% G/G. Ein typisches trinkfertiges Fruchtgetränk auf Basis von Zitronen- und/oder Äpfelsäure als Säuerungsmittel wird eine Säurekonzentration im Bereich von 0,01 bis 1,0% G/G der Getränkezusammensetzung aufweisen. In einem Konzentrat zur Verdünnung wird eine typische Zitronen/Äpfelsäure-Konzentration im Bereich von 0,1 bis 4% G/G der Zusammensetzung sein. Mischungen aus trinkbaren Säuren können verwendet werden, z.B. Mischungen aus Säuren, die aus Zitronensäure, Äpfelsäure, Phosphorsäure und Milchsäure ausgewählt sind, und andere auf diesem Gebiet bekannte lebensmittelunbedenkliche Exzipienten.

[0017] Nahrungsmittel wie Getränke können ungesüßt oder mit natürlichen Zuckern oder synthetischen Süßstoffen wie Saccharin, Aspartylphenylalanylmethylester oder anderen auf diesem Gebiet bekannten Süßstoffen gesüßt sein. Zusammensetzungen können ebenfalls andere herkömmliche Additive enthalten, wie Natri-

umbenzoat, Sorbinsäure, Natriummetabisulfit, Ascorbinsäure, Geschmacksstoffe, Farbstoffe und Kohlendioxid.

[0018] Der Begriff effektiver pH wird im Zusammenhang der vorliegenden Erfindung verwendet, um den pH der Zusammensetzung zu bezeichnen, wenn diese in flüssiger Form ist, oder den pH der Zusammensetzung vor der Verfestigung (wenn die Zusammensetzung ein Feststoff oder Halbfeststoff ist, hergestellt über eine Flüssigphasen-Zwischenstufe), oder den pH einer festen oder halbfesten Zusammensetzung, wenn sie in einer Flüssigkeit, z.B. Wasser, rekonstituiert oder gelöst wird. Der Begriff Verfestigung umfaßt die Behandlung oder Ergänzung von Flüssigphasen-Zwischenstufen zur Bildung eines Feststoffs oder Halbfeststoffs.

[0019] Ein weiterer Vorteil entsteht aus der Verwendung geringer Mengen von Calcium, in geeigneter Weise in Form eines alkalischen Salzes. Wenn Calcium vorhanden ist, wird die Pufferkapazität der Formulierung durch teilweise Neutralisierung der Säure reduziert, was es dem Speichel erlaubt, verbleibende Säurereste im Mund schneller zu neutralisieren.

[0020] Wenn Calcium vorhanden ist, so ist die absolute Konzentration nicht, kritisch, da diese gemäß der Natur und Konzentration der vorhandenen Säuren variieren wird. Calcium kann in jeder geeigneten Form zugegeben werden, zweckmäßig als lösliches Salz, wie Calciumcarbonat, Calciumhydroxid, Calciumcitrat, Calciummalat, Calciumcitratmalat, Calciumlactat, Calciumchlorid, Calciumphosphat, Calciumglycerophosphat oder Calciumformiat oder jedes andere Salz, das einen möglichen nachteiligen Geschmacksbeitrag zur Zusammensetzung minimiert. Der Calcium-Gehalt wird in geeigneter Weise auf molarer Basis relativ zur Molarität des Säuerungsmittels berechnet. Calcium kann in einer Menge von bis zu 0,8 mol pro Mol Säuerungsmittel vorhanden sein. Das Molverhältnis von Calcium zu Säure kann von 0,01 bis 0,75 sein, es ist wahrscheinlich von 0,05 bis 0,6 und typischerweise von 0,1 bis 0,5 für ein Getränkeprodukt auf Fruchtbasis.

[0021] In einem weiteren Aspekt stellt die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Reduzierung des Zahnerosionspotentials einer sauren Zusammensetzung zur oralen Verwendung bereit, welches das Zugabe eines viskositätsmodulierenden Polymermaterials und gegebenenfalls von Calcium im Bereich von 0 bis 0,8 mol pro Mol Säure zu einer sauren oralen Zusammensetzung und, falls erforderlich oder erwünscht, die Steuerung des effektiven pH umfaßt, so daß er gleich oder weniger als 4,5 beträgt.

[0022] Zur Vermeidung von Zweifeln umfaßt der Begriff "falls erforderlich oder gewünscht" die Steuerung des pH, um ihn in den definierten Bereich zu bringen, sowie die Steuerung des pH innerhalb des definierten Bereiches. Der effektive pH der Formulierung kann auf den gewünschten Wert durch Zugabe von Alkali, z.B. eines löslichen alkalischen Salzes, wie Natriumhydroxid oder Natriumcitrat, Natriummalat oder Natriumlactat, und durch Zugabe von Calcium, wenn vorhanden, eingestellt werden.

[0023] Die Erfindung erstreckt sich ebenfalls auf ein Verfahren zur Reduzierung der durch Säure in oral verabreichten Zusammensetzungen verursachten Zahnerosion, indem eine Zusammensetzung oral verabreicht wird, die ein viskositätsmodulierendes Polymermaterial und ein Säuerungsmittel umfaßt und gegebenenfalls Calcium im Bereich von 0 bis 0,8 mol pro Mol Säure enthält, worin der effektive pH der Zusammensetzung gleich oder weniger als 4,5 beträgt.

[0024] Die Erfindung erstreckt sich ferner auf die Verwendung einer Zusammensetzung, die ein viskositätsmodulierendes Polymermaterial und ein Säuerungsmittel umfaßt und gegebenenfalls Calcium im Bereich von 0 bis 0,8 mol pro Mol Säure enthält und einen pH von gleich oder weniger von 4,5 aufweist, in der Herstellung eines Medikaments zur Reduzierung von durch Säure in oral verabreichten Zusammensetzungen verursachter Zahnerosion.

[0025] Orale Zusammensetzungen können Magnesium oder andere Ionen als Beigaben zur Remineralisierung enthalten. Sie können ebenfalls eine wirksame Menge Äpfelsäure oder trinkbarer Salze davon enthalten, um die Löslichkeit von Calcium, wenn vorhanden, aufrecht zu erhalten, um die Ausfällung unlöslicher Calciumsalze zu verhindern oder zu minimieren. Zugegebene Äpfelsäure wird zur Gesamtacidität des Getränks beitragen, wobei der Rest der Acidität durch andere, bevorzugt natürlich vorhandene Säuren bereitgestellt wird, wie Zitronensäure, Milchsäure und Weinsäure.

[0026] Orale Zusammensetzungen können durch Vermischen der Bestandteile gemäß herkömmlichen Verfahren hergestellt werden. Feste Bestandteile können in wäßrigen Medien, z.B. Wasser, unter Erwärmen, falls erforderlich, vor der Zugabe zu anderen Komponenten gelöst werden. Viskositätsmodulierende Polymermaterialien wie komplexe Polysaccharide werden allgemein in wäßrigen Medien unter Hochschermischen vor der Zugabe hydratisiert. Typischerweise werden Getränke und andere flüssige Produkte vor dem Einfüllen in Flaschen oder Dosen oder andere Packungen pasteurisiert oder werden nach dem Einfüllen "in der Packung pasteurisiert".

[0027] Die folgenden Beispiele erläutern die Erfindung. Gewerbliche Quellen für die lebensmittelunbedenklichen Polymere, die in allen Experimenten verwendet werden, sind wie folgt: Xanthangummen, verkauft unter den Handelsbezeichnungen Keltrol T, Keltrol RD, Keltrol TF, Keltrol SF, Keltrol BT von Monsanto, Tadworth, Surrey, UK. Xanthan-Polymer von IFF, Haverhill, Suffolk, UK.. Xanthangummi, Guar und Tragacanthgummi von Thew Arnott & Co. Ltd., Wallington, Surrey, UK. Xanthangummi, das unter der Handelsbezeichnung Sati-xane verkauft wird, und Xanthan/Guar-Mischung, die unter der Handelsbezeichnung Lygomme MM391 von

SKW Biosystems, Newbury, Berkshire, UK verkauft wird. Xanthan/Natriumcarboxymethylcellulose-Mischung (35/65% G/G), die unter der Handelsbezeichnung Grinstead JU543 von Danisco Ingredients Ltd., Bury St. Edmunds, UK verkauft wird. Akaziengummi, Propylenglycolalginat und Natriumcarboxymethylcellulose von Red Carnation Bums Ltd., Laindon, Essex, UK. Blanose-Cellulosegummi (9M31XF) von Hercules Ltd., Reigate, Surrey, UK. Alginat-Polymere, die unter den Handelsbezeichnungen Kelcoloid LVF, Kelcoloid HVF, Manucol DH und Manucol LF von Monsanto, Tadworth, Surrey, UK verkauft werden. Iota-Carrageenan, das unter der Handelsbezeichnung Genuvisco Typ J verkauft wird, und Pectine, die unter den Handelsbezeichnungen GENU LM 102 AS, GENU LM 104 AS, GENU LM 101 AS, GENU LM 22 CG, GENU LM 12 CG und GENUVIS von Hercules Ltd., Reigate, Surrey, UK verkauft werden. Pectin, das unter der Handelsbezeichnung Unipectin QC40 von SKW Biosystems, Newbury, Berkshire, UK verkauft wird. Polyvinylpyrrolidon, das unter der Handelsbezeichnung PVP K30 von ISP, NJ, USA verkauft wird.

Beispiel 1

[0028] Ein handelsübliches trinkfertiges Getränk (pH 3,5), das in etwa der folgenden Formulierung entspricht, wurde gegen ein Kontrollgetränk untersucht, das ohne die Zugabe von Xanthangummi hergestellt wurde.

[0029]

Bestandteile	Menge
Orangensaft	110 l
Zitronensäure	3,8 kg
Acesulfam K	0,74 kg
Aspartam	0,72 kg
Ascorbinsäure	0,29 kg
Orangengeschmack	0,4 l
Xanthangummi (Keltrol T)	0,34 kg
Wasser auf	1000 l

[0030] Die zwei Getränke wurden auf ihr Potential zur Auflösung von Zahnschmelz im unten genau beschriebenen in-vitro-Protokoll untersucht, in dem flache Zahnschmelzschnitte den Testlösungen bei einer Temperatur von 37°C für 4 Stunden ausgesetzt wurden. Das Erosionspotential wurde durch physikalische Messung der Tiefe des Zahnschmelzverlustes während des Verfahrens ausgewertet. Das Kontrollgetränk ohne das Verdickungsmittel ergab einen Zahnschmelzverlust von 16 µm über den 4-stündigen Kontaktzeitraum im Vergleich zum Getränk mit Xanthangummi, das einen Zahnschmelzverlust von 1 µm ergab.

Protokoll zur Bestimmung von in vitro-Zahnschmelzverlust

[0031] Das Erosionspotential der Testlösungen wurde durch Messung des in-vitro-Zahnschmelzverlustes über 4 Stunden in der Weise bestimmt, die beschrieben wird von Davis & Winter (Davis WB, Winter PJ, British Dental Journal, 1977, 143, 116-119) und West et al. (West NX et al., J Dentistry, 1998, 26(4), 329-335). Frisch gezogene, kariesfreie Weisheitszähne wurden durchschnitten und mit der bukkalen Seite nach oben in Blöcke aus Epoxyharz fixiert. Die Zahnschmelzproben wurden abgeschliffen, um eine minimale Menge des Zahnschmelzes zu entfernen, um einen flachen, gleichmäßigen Block zu erzeugen. Basislinienmessungen wurden durch "Surfometrie" aufgezeichnet und die zu kontaktierende Fläche durch Auftragung von PVC-Klebestreifen skizziert. 6 maskierte Zahnschmelzproben wurden 200 ml Testlösung für Zeiträume von 4 × 1 Stunde bei 37°C mit Überkopfröhren ausgesetzt. Die Testlösung wurde stündlich ausgetauscht. Die Zahnschmelzproben wurden anschließend mit entionisiertem Wasser gespült, der PVC-Klebestreifen entfernt und der Gewebeverlust durch Surfometrie beurteilt.

Beispiel 2

[0032] 1000 kg eines pulverförmigen Orangen-Sportgetränks wurden durch Vermischen der folgenden Bestandteile hergestellt:

Bestandteil	Menge (kg)
Dextrose-Monohydrat	400
Maltodextrin	538
Aspartam	0,6
Acesulfam K	0,38
Natriumcitrat	17,0
Zitronensäure	38,0
Ascorbinsäure	1,2
Kaliumcitrat	2,4
Vitamin-Vormischung	0,4
(B2, B6, B12, Niacin, Pantothensäure) Orangengeschmack	3,0
beta-Carotin (1%)	6,0
Blanose-Cellulosegummi (9M31XF)	1,0

[0033] Ein Getränk (pH 3,4) wurde zum Genuß durch Verdünnung des Pulvers (50 g) in Wasser (500 ml) hergestellt.

Beispiel 3

[0034] Lösungen von Zitronensäure wurden in entionisiertem Wasser hergestellt und mit 0,1 M Natriumhydroxid-Lösung auf pH 3,8 eingestellt. Calcium wurde in Form von Calciumcarbonat hinzugegeben, und/oder Xanthangummi wurde als Keltrol T hinzugegeben. Alle Lösungen wurden in einem 4-stündigen in-vitro-Protokoll wie in Beispiel 1 beschrieben untersucht.

Ergebnisse

Zitronensäure-monohydrat (CAMH) (% G/V)	Xanthangummi (% G/V)	Ca/CAMH Molverhältnis	4-stündiger Zahnschmelz- verlust (μm)
0,3	0	0	7,6
0,3	0,034	0	5,3
0,3	0	0,3	5,4
0,3	0,034	0,3	2,8

Beispiel 4

Durchmusterung von lebensmittelunbedenklichen Verdickungsmitteln zur Hemmung von dentaler Erosion

[0035] Lösungen wurden unter Verwendung einer ausreichenden Masse Verdickungsmittel hergestellt, um eine Lösung mit 5–6 cP bei 50 U/min (Schergeschwindigkeit $61,2 \text{ s}^{-1}$), 37°C unter Verwendung eines mit einem UL-Adapter ausgerüsteten Viskosimeters Brookfield LVDVII+ zu ergeben.

[0036] Zitronensäurepuffer wurde in entionisiertem Wasser unter Verwendung von Zitronensäuremonohydrat (AR-Qualität, BDH Merck Ltd.) hergestellt, konserviert mit Natriumbenzoat (0,16 g/l, AR-Qualität, BDH Merck Ltd.). Alle Verdickungsmittel wurden in Puffer durch Vermischen für 2 min unter Verwendung eines Silverson-Hochschermischers hydratisiert, ausgenommen das Guargummi, das über Nacht bei 1000 U/min unter Verwendung eines Magnetrührers gerührt wurde. Mischungen aus Verdickungsmitteln wurden durch Trockenvermischen vor der Hydratisierung hergestellt. Alle Lösungen wurden hergestellt, um einen pH von 3,40 und eine titrierbare Acidität von 0,3% G/V CAMH (Zitronensäuremonohydrat) zu ergeben. Gepufferte Zitronensäure-Lösung (0,3 G/V CAMH, pH 3,40) wurde als Kontrolle verwendet. Die Lösungen wurden in einem 4-stündigen in vitro-Protokoll wie in Beispiel 1 beschrieben untersucht.

Verdickungsmittel	Handelsbezeichnung (Lieferant)	Verdickungs- mittel- konzentra- tion (% G/V)	4-stündi- ger Zahn- schmelz- verlust (μ m)	Stan- dardab- weichung (μ)
Xanthan (geklärt)	Keltrol T	0,07	9,8	2,2
Xanthan	(IFF)	0,07	14,7	1,2
Xanthan (geklärt, dispergierbar)	Keltrol RD	0,07	6,6	0,8
Xanthan	(Thew Arnott Co. Ltd.)	0,07	9,7	1,2
Xanthan (feines Sieb)	Keltrol TF	0,07	8,3	0,8
Xanthan	Satiaxane	0,07	14,1	1,6
Xanthan (glatter Fluß)	Keltrol SF	0,1	7,2	1,3
Xanthan (geklärt/ salztolerant)	Keltrol BT	0,07	10,7	2,4
Xanthan/Guar	Lygomme MM391	0,22	14,7	1,7
Xanthan/Natrium- carboxymethyl- cellulose	Grinstead JU543	0,12	13,6	2,1
Akaziengummi	(Red Carnation Gums)	10,5	13,7	1,5

Verdickungsmittel	Handelsbezeichnung (Lieferant)	Verdickungs- mittel- konzentra- tion (% G/V)	4-stündi- ger Zahn- schmelz- verlust (μ m)	Stan- dardab- weichung (μ)
Propylenglycol- alginat (nieder- viskos)	Kelcoloid LVF	0,59	4,8	0,3
Propylenglycol- alginat	(Red Carnation Gums)	0,45	6,9	1,8
Propylenglycol- alginat (hoch- viskos)	Kelcoloid HVF	0,39	6,3	1,0
Natriumalginat (mittelviskos)	Manucol DH	0,55	2,6	0,9
Natriumalginat (niederviskos)	Manucol LF	0,75	2,9	0,5
Guar	(Thew Arnott Co. Ltd.)	0,18	11,1	1,2
Tragantgummi	(Thew Arnott Co. Ltd.)	0,22	11,0	1,8
iota-Carrageenan	Genuvisco Typ J	0,375	2,7	0,6
Pectin mit hohem Methoxy-Gehalt	Unipectin QC40	1	9,9	1,1
Teilweise ami- diertes Pectin mit geringem Ester-Gehalt (Zitrusschale)	GENU LM 102 AS	1	1,6	0,3
Amidiertes Pectin mit geringem Ester-Gehalt (Zitrusschale)	GENU LM 104 AS	1	0,7	0,4

Verdickungsmittel	Handelsbezeichnung (Lieferant)	Verdickungs- mittel- konzentra- tion (% G/V)	4-stündi- ger Zahn- schmelz- verlust (μm)	Stan- dardab- weichung (μ)
Teilweise ami- diertes Pectin mit geringem Ester-Gehalt (Zitrusschale)	GENU LM 101 AS	1,1	2,0	0,8
Pectin mit ge- ringem Ester- Gehalt (Zitrus- schale)	GENU LM 22 CG	1,2	5,7	0,6
Pectin mit ge- ringem Ester- Gehalt (Zitrus- schale)	GENU LM 12 CG	1,1	1,4	0,6
Propylenglycol- alginat/amindier- tes Pectin mit ge- ringem Methoxy- Gehalt (50:50)	Kelcoloid LVF & GENU LM 102 AS	0,54	1,53	0,58
Propylenglycol- alginat/Xanthan (66,6:33,3)	Kelcoloid LVF & Keltrol RD	0,15	7,57	0,45
Kontrolle	-	-	24,5	1,9
Kontrolle	-	-	20,8	2,0
Kontrolle	-	-	24,1	3,8
Kontrolle	-	-	30,5	3,17
Kontrolle	-	-	19,9	1,53
Kontrolle	-	-	29,9	1,53

Beispiel 5

Wirkung der Zugabe von Verdickungsmittel über einen Bereich von pH- und Aciditätswerten auf die Hemmung der dentalen Erosion

[0037] Lösungen wurden hergestellt, um den Bereich von pH- und Aciditätswerten abzubilden, die typischerweise in einer Limonade gefunden werden. Lösungen wurden hergestellt durch Scheren der erforderlichen Masse von Verdickungsmittel in Zitronensäurepuffer, konserviert mit Natriumbenzoat (0,16 g/l), für 2 Minuten unter Verwendung eines Silverson-Hochschermischers. Der pH wurde auf den erforderlichen Wert durch Zugabe von 1 M NaOH eingestellt. Alle Lösungen ergaben Viskositätswerte von 5 bis 6 cP (Brookfield LVDVII + UL-Adapter, 50 U/min, 37°C). Lösungen wurden in einem 4-stündigen in-vitro-Protokoll wie in Beispiel 1 be-

schrieben untersucht. Die Ergebnisse zeigen die Wirksamkeit der Technologie zur Reduzierung des Zahnschmelzverlustes über einen Bereich von pH-Werten und Viskositäten.

Verdickungs- mittel	Verdickungs- mittel-Konz. (% G/V)	pH	Acidität (% G/G CAMH)	4-stündig. Zahnschmelz- verlust (μm)	Stan- dardab- weichung (μ)
Kontrolle	-	2,5	0,1	63,4	4,4
Keltrol RD	0,07	2,5	0,1	8,7	1,2
Keltrol RD	0,07	2,5	0,3	9,7	1,2
Kelcoloid LVF	0,59	2,5	0,3	11,5	3,6
Kontrolle	-	2,5	0,3	41,04	0,2
Kontrolle	-	2,5	0,3	30,4	6,1
Keltrol RD	0,07	3,0	0,7	13,5	1,6
Kontrolle	-	3,0	0,7	34,2	3,8
Kelcoloid LVF	0,55	3,0	0,3	11,6	3,0
Keltrol RD	0,07	3,0	0,3	7,84	1,1
Kontrolle	-	3,0	0,3	23,2	0,4
Kontrolle	-	3,0	0,3	26,3	2,5
Keltrol RD	0,07	4,5	1,0	7,1	1,3
Kelcoloid LVF	0,59	4,5	1,0	11,4	1,0
Kontrolle	-	4,5	1,0	21,2	1,8

Beispiel 6

Bestimmung der Wirkung von Viskosität und Typ des Verdickungsmittels auf den in-vitro-Zahnschmelzverlust

[0038] Viskosität-gegen-Konzentration-Auftragungen wurden für zwei handelsübliche Nahrungsmittelgummen bestimmt, ein Citruspectin mit hohem Ester-Gehalt (GENUVIS) und ein feingemahlenes Xanthangummi (Keltrol T). Die Gummen wurden in einem 0,3 G/V-%igen Zitronensäuremonohydrat-Puffer, eingestellt mit 1 M NaOH auf pH 3,4, hydratisiert. Ein Rheomatrix RFSII-Viskosimeter mit kontrollierter Schubspannung (mit Cuette-Geometrie) wurde bei 37°C betrieben und Konzentration-gegen-Viskosität-Auftragungen unter Verwendung einer Schergeschwindigkeit von 125 s^{-1} erzeugt. Konzentrationen der zwei Gummen wurden bestimmt, um Viskositätswerte von 2,5 cP, 5,0 cP, 10 cP und 20 cP unter den verwendeten Bedingungen zu ergeben. Ein Viskosität-gegen-Konzentration-Profil für ein Natriumcarboxymethylcellulose-Gummi (Red Carnation gums Ltd.) wurde unter Verwendung eines Brookfield LVDVII+-Viskosimeters (ausgerüstet mit einem UL-Adapter bei 60 U/min (104 s^{-1}) bei 37°C) bestimmt. Die ungefähre Konzentration, die zum Erhalt einer Viskosität von 20 cP unter diesen Bedingungen erforderlich war, wurde durch Extrapolation aus der Auftragung bestimmt. Lösungen wurden für den in-vitro-Zahnschmelzverlust unter Verwendung des in Beispiel 1 beschriebenen Durchmusterungsprotokolls untersucht.

Ergebnisse

Viskosität (cP)	% G/V Xanthan	% G/V Pectin	% G/V CMC	4-stündig. Zahnschmelz- verlust - Xanthan (μm)	4-stündig. Zahnschmelz- verlust - Pectin (μm)	4-stündig. Zahnschmelz- verlust - CMC (μm)
2,5	0,05	0,67	-	8,7	11,5	-
5	0,08	0,9	0,17	7,8	12,0	31,0
10	0,14	1,20	-	2,3	9,0	-
20	0,24	1,6	0,39	2,5	2,7	13,5

[0039] Amidiertes Pectin mit geringem Methoxy-Gehalt (GENU LM 102 AS) und niederviskoses Propylenglycolalginat (Kelcoloid LVF) wurden im Modell des Erosionspotentials bei unterschiedlichen Konzentrationen untersucht. Jede Gummilösung wurde unter Verwendung eines 0,3 G/V-%igen Zitronensäuremonohydratpuffers bei pH 3,40 hydratisiert. Viskositäten wurden unter Verwendung eines Brookfield LVDVII+-Viskosimeters (ausgerüstet mit einem UL-Adapter) bei 50 U/min (Schergeschwindigkeit $61,2 \text{ s}^{-1}$) und 37°C bestimmt.

GENU LM 102 AS (% G/V)	Viskosität (cP)	4-stündiger Zahn- schmelzverlust (μm)
1,0	5,7	1,6
0,75	3,8	3,4
0,5	2,3	1,0

Kelcoloid LVF (% G/V)	Viskosität (cP)	4-stündiger Zahn- schmelzverlust (μm)
0,59	6,7	4,8
0,45	3,5	6,7

[0040] Die Ergebnisse bestätigen, daß die Viskosität nicht der das Erosionspotential in diesem Modell beeinflussende primäre Faktor ist. Eine allgemeine Abnahme an Zahnschmelzverlust wurde mit zunehmender Viskosität für jedes untersuchte Material gefunden, aber die Zahnschmelzverluste waren nicht äquivalent, was vermuten läßt, daß das Erosionspotential produkttypspezifisch ist, insbesondere bei Viskositätswerten von 10 cP oder weniger, die am meisten geeignet für die Formulierung von sauren Zusammensetzungen mit geringem Erosionspotential sind.

Beispiel 7

Wirkung von Verdickungsmittel und Calcium auf dentale Erosion

[0041] Testformulierungen mit typischem pH und Acidität für ein trinkfertiges Fruchtgetränk wurden unter Verwendung von Vorratslösungen aus Zitronensäurepuffer (300 g/l) und Natriumbenzoat-Konservierungsmittel (16 g/l) hergestellt. Die Lösungen wurden für 2 Minuten unter Verwendung eines Silverson-Hochschermischers vermischt. Die Viskositäten wurden unter Verwendung eines Brookfield LVDVII+-Viskosimeters (ausgerüstet mit einem UL-Adapter) bei 50 U/min (Schergeschwindigkeit $61,2 \text{ s}^{-1}$) und 37°C bestimmt. Die Lösungen wurden auf den in-vitro-Zahnschmelzverlust unter Verwendung des in Beispiel 1 beschriebenen Durchmusterungsprotokolls untersucht. Die Ergebnisse zeigen, daß die Zugabe eines Verdickungsmittels und von Calcium zu sauren Zusammensetzungen ein geringes Erosionspotential bei Calciumspiegeln und pH-Werten unterhalb derjenigen verleiht, die in Abwesenheit eines Verdickungsmittels erforderlich sind.

Bestandteil	Testlösung A	Testlösung B
Entionisiertes Wasser	800 ml	800 ml
Benzoat-Vorratslösung	20 ml	20 ml
Xanthangummi (Keltrol RD)	1,8 g	2,0 g
Zitronensäure-Vorratslösung	20 ml	20 ml
Calciumcarbonat	0,28 g	0,157 g
Entionisiertes Wasser	auf 1800 ml	auf 1800 ml
1M NaOH	auf pH 3,40	auf pH 3,20
Entionisiertes Wasser	auf 2 l (volumetrisch)	auf 2 l (volumetrisch)

Test-Lösung	Viskosität (cP)	pH	Titrierbare Acidität (% G/G CAMH)	CA/Säure-Verhältnis	4-stündig. Zahnschmelzverlust (µm)
A	8	3,4	0,3	0,1	1,4
B	9	3,2	0,3	0,05	3,3

Beispiel 8

Trinkfertige Getränke mit schwarzem Johannisbeersaft

[0042] Ein Basissirup wurde wie folgt hergestellt:

Natriumbenzoat (0,80 g) wurde in warmem behandeltem Wasser gelöst und mit behandeltem Wasser auf ca. 200 ml verdünnt. Schwarzes Johannisbeer-Konzentrat (88,2 ml) wurde hinzugegeben, gefolgt von Lösungen von Ascorbinsäure (2,55 g) und Aspartam (1,60 g), Acesulfam K (0,50 g) und Kaliumsorbat (1,52 g) in behandeltem Wasser. Schwarzer Johannisbeergeschmack (1,14 ml) wurde zum Mischansatz hinzugegeben, und das Volumen wurde auf 1 l mit behandeltem Wasser korrigiert.

[0043] Zwei Fertiggetränkeformulierungen wurden wie folgt hergestellt:

Verdickungsmittel wurde zu Wasser (2,5 l) unter Rühren unter Verwendung eines Silverson-Hochschermischers gegeben und das Mischen zur Bildung einer Lösung fortgesetzt. Calciumcarbonat (wenn vorhanden) wurde in behandeltem Wasser gelöst und langsam zur Lösung gegeben. Basissirup (1 l) wurde unter Mischen hinzugegeben, um eine homogene Lösung zu bilden, und das Volumen wurde auf 5 l mit Wasser eingestellt. Der pH wurde mit 1 M Natriumhydroxid auf 3,4 korrigiert. Die Viskosität wurde unter Verwendung eines Brookfield LVDII+-Viskosimeters mit UL-Adapter bei 50 U/min und 37°C gemessen. Die titrierbare Acidität für beide Formulierungen (% G/G CAMH) betrug 0,4. Die Formulierungen wurden auf den in-vitro-Zahnschmelzverlust unter Verwendung des in Beispiel 1 beschriebenen Durchmusterungsprotokolls untersucht.

Verdickungsmittel (g)	CaCO ₃ (g)	Ca/Säure-Molverhältnis	Viskosität (cP)	4-stündig. Zahnschmelzverlust (µm)
Kelcoloid LVF (29,5)	-	-	6,7	3,6
Keltrol RD (4,5)	0,7	0,1	7,6	6,2

Beispiel 9

Trinkfertiges Brausegetränk mit Himbeergeschmack

[0044] Pectin-Verdickungsmittel (GENU LM 102 AS) (37,5 g) wurde in warmes Wasser (1 l) unter Hochschermischen unter Verwendung eines Silverson-Mischers gestreut. Lösungen von Kaliumsorbat (1,28 g), Acesul-

fam K (0,27 g), Zitronensäure (14,0 g) und Aspartam (1,20 g) und Ascorbinsäure (1,50 g) und Kaliumcitrat (4,81 g) wurden separat hergestellt und zum Pectin-Ansatz unter Mischen hinzugegeben. Himbeergeschmack (2,51 ml) und rote Cochineal-Farbe (0,50 ml), dispergiert in Wasser, wurden zur Mischung unter Bildung eines Basissirups gegeben, der mit Wasser auf 1,67 l verdünnt wurde. Das Basissirup wurde mit kohlesäurehaltigem Wasser verdünnt (1 Teil Sirup auf 2 Teile Wasser), um ein Brausegetränk zu bilden. Die Viskosität wurde unter Verwendung eines Brookfield LVDII+-Viskosimeters mit UL-Adapter bei 50 U/min und 37°C gemessen. Das Produkt wurde auf den in-vitro-Zahnschmelzverlust unter Verwendung des in Beispiel 1 beschriebenen Durchmusterungsprotokolls untersucht.

[0045] Das Produkt hatte die folgenden Parameter:

pH:	3,5
Acidität (% G/G CAMH):	0,4
Viskosität (cP):	3,2
Zahnschmelzverlust (µm):	3,67

Beispiel 10

Trinkfertiges Brausegetränk mit Cola-Geschmack

[0046] Ein Cola-Konzentrat wurde durch Vermischen der folgenden Bestandteile hergestellt:

Phosphorsäure 85%ig:	1 l
Coffein BP:	130 g
Cola-Emulsion:	0,75 l
Doppelt konzentriertes Caramel:	3,125 l
Wasser auf:	10 l

[0047] Ein Cola-Sirup wurde durch Vermischen der folgenden Bestandteile hergestellt:

Zuckersirup 67 Brix:	70 l
(oder Aspartam:	300 g)
Cola-Konzentrat	2,5 l
Cola-Geschmacksverstärker:	0,06 l
Xanthan (Keltrol RD):	420 g
Wasser auf:	100 l

[0048] Der Cola-Sirup wurde mit kohlesäurehaltigem Wasser verdünnt (1 Teil Sirup auf 5 Teile Wasser), um ein Brausegetränk mit einem pH von ca. 2,5 zu bilden.

Beispiel 11

Wirkung von Polyvinylpyrrolidon auf die Hemmung der dentalen Erosion

[0049] Zitronensäurepuffer (0,3% G/V Zitronensäuremonohydrat) wurde in entionisiertem Wasser unter Zugabe von Natriumbenzoat (0,16 g/l) als Konservierungsmittel hergestellt. Die Lösung wurde mit 1 M NaOH auf pH 3,4 eingestellt. Polyvinylpyrrolidon (PVP-K30, 125 g/l) wurde zur Lösung unter Rühren hinzugegeben und die resultierende Lösung für 20 min gerührt. Dies ergab eine Lösung mit pH 3,4, einer titrierbaren Acidität von 0,3% G/G CAMH und einer Viskosität von 4,7 cP (37°C, 50 U/min, Brookfield LVDVII+, UL-Adapter). Die Lösung ergab einen Zahnschmelzverlust von 13,8 µm, verglichen mit einem Zahnschmelzverlust von 25 µm aus einer Kontrollpufferlösung bei Untersuchung über 4 Stunden im in-vitro-Erosions-Durchmusterungsprotokoll.

Beispiel 12

Mundspülungsformulierung

[0050] Eine Mundspülung wurde unter Verwendung der folgenden Bestandteile hergestellt:

Bestandteil	% G/G
Ethanol 96%ig BP	8
Lösliches Saccharin	0,06
Cetylpyridiniumchlorid	0,05
Tego-Betain CK-KB5	0,2
Geschmacksstoff	0,12
Natriumacetattri-hydrat	0,05
Essigsäure 80%ig	0,1575
PVP-K30	12,5
Calciumchloriddihydrat	0,123
Entionisiertes Wasser	78,74

[0051] Ethanol, Cetylpyridiniumchlorid, Tego-Betain CK-KB5 (Handelsbezeichnung für ein Cocamidopropylbetain) und Geschmacksstoff wurden zusammen vermischt, um eine klare Lösung zu bilden. In einem getrennten Behälter wurden die Reste der Bestandteile zusammen vermischt und für 20 Minuten gerührt. Die ethanologische Lösung wurde dann zur wäßrigen Lösung hinzugegeben, um eine Mundspülung mit einem pH von 4,5 und einem Calcium-Säure-Molverhältnis von 0,4 herzustellen.

Patentansprüche

1. Verwendung eines viskositätsmodulierenden Polymermaterials zur Herstellung einer oral verabreichten sauren Zusammensetzung mit einem effektiven pH von gleich oder weniger als 4,5 zur Reduzierung von durch Säure verursachter Zahnerosion.

2. Verwendung gemäß Anspruch 1, worin das viskositätsmodulierende Polymer ein komplexes Polysaccharid-Material ist.

3. Verwendung gemäß Anspruch 2, worin das komplexe Polysaccharid-Material ein Alginat, Xanthan oder Pectin ist.

4. Verwendung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, worin der effektive pH der Zusammensetzung 2,0 bis 4,5 beträgt.

5. Verwendung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, worin das Säuerungsmittel Zitronensäure, Äpfelsäure, Milchsäure, Weinsäure, Phosphorsäure, Essigsäure oder Mischungen daraus umfaßt.

6. Verwendung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, worin die saure Zusammensetzung eine Calcium-Verbindung enthält, so daß Calcium in der Zusammensetzung in einer Menge von bis zu 0,8 mol pro Mol Säure vorhanden ist.

7. Verwendung gemäß Anspruch 6, worin die Calcium-Quelle ein lösliches Calciumsalz ist.

8. Verwendung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, worin die saure Zusammensetzung ein Getränk oder ein flüssiges oder festes Konzentrat zur Herstellung eines Getränks ist.

9. Verwendung gemäß Anspruch 8, worin das Getränk ein Gesundheitsgetränk ist.

10. Verwendung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, worin die saure Zusammensetzung ein Mundpflegeprodukt ist.

11. Verwendung gemäß Anspruch 8, worin das Getränk einen pH im Bereich von 2,5 bis 4,0 hat.

12. Verwendung gemäß Anspruch 8, worin das Getränk eine titrierbare Acidität im Bereich von 0,01 bis 4% G/G hat.

13. Verfahren zur Reduzierung des Zahnerosionspotentials einer sauren Zusammensetzung zur oralen Verwendung, umfassend das Zugabe eines viskositätsmodulierenden Polymermaterials und gegebenenfalls von Calcium im Bereich von 0 bis 0,8 mol pro Mol Säure zu einer sauren oralen Zusammensetzung und Steuerung des effektiven pH, falls erforderlich oder gewünscht, um eine Zusammensetzung mit einem effektiven

DE 699 06 997 T2 2004.01.29

pH von gleich oder weniger als 4,5 bereitzustellen.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen