

PCTWELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : A61K 7/16	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/53154 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 14. September 2000 (14.09.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/02039 (22) Internationales Anmeldedatum: 9. März 2000 (09.03.00) (30) Prioritätsdaten: 199 10 559.6 10. März 1999 (10.03.99) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ESPE DENTAL AG [DE/DE]; Espe Platz, D-82229 Seefeld (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): FLEMMIG, Thomas [DE/DE]; Könnemannstrasse 26, D-48161 Münster (DE). GANGNUS, Bernd [DE/DE]; Moosweg 2b, D-82346 Andechs (DE). GASSER, Oswald [DE/DE]; Höhenstrasse 10, D-82229 Seefeld (DE). GUGGENBERGER, Rainer [DE/DE]; Kienbachstrasse 2b, D-82211 Herrsching (DE). (74) Anwälte: ABITZ, Walter usw.; Abitz & Partner, Poschingerstrasse 6, D-81628 München (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <i>Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>
(54) Title: SUBGINGIVAL TREATMENT BY POWDER JET (54) Bezeichnung: SUBGINGIVALES PULVERSTRAHLEN (57) Abstract <p>The invention relates to the use of fine powders or powder mixtures for the preparation of an agent for the powder-jet cleansing of root surfaces. According to the invention the powders or powder mixtures are characterized by a density of no more than 2.0 g/cm² and/or a mean particle size of no more than 45 µm.</p> (57) Zusammenfassung <p>Die Erfindung betrifft die Verwendung feinkörniger Pulver bzw. Pulvergemische zur Herstellung eines Mittels für die Pulverstrahlreinigung von Zahnwurzeloberflächen, wobei die Pulver bzw. Pulvergemische eine Dichte von nicht mehr als 2,0 g/cm² und/oder eine mittlere Korngrösse von nicht mehr als 45 µm aufweisen.</p>		

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland		Republik Mazedonien	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		Amerika
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun		Korea	PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

SUBGINGIVALES PULVERSTRAHLEN

Die vorliegende Erfindung betrifft die Verwendung von feinkörnigen Pulvern in einem Verfahren zur Reinigung von Zahnwurzeloberflächen.

Etwa jeder fünfte bis siebte Erwachsene leidet an einer marginalen Parodontitis. Parodontalerkrankungen werden durch Bakterien verursacht, die sich an den Zahn anlagern, dort einen als bakterielle Plaque bezeichneten Biofilm bilden und die Zahnfleischtaschen besiedeln. Die Erkrankung ist durch eine Entzündung der parodontalen Weichgewebe, Freiliegen der Zahnwurzeloberfläche, Bildung parodontaler Taschen sowie progredienten Abbau des zahntragenden Faserapparates und des Alveolarknochens gekennzeichnet. Unbehandelt führen marginale Parodontitiden nicht selten zum

Zahnverlust. Zahnstein, der sich durch Mineralisation der abgestorbenen bakteriellen Plaque bildet, ist selbst nicht pathogen. Er ist aber in der Regel mit einer lebenden bakteriellen Plaque bedeckt.

- 5 Ein wesentliches Ziel der Parodontitistherapie ist, die progrediente Zerstörung des Zahnhalteapparates aufzuhalten und somit dem Zahnverlust durch Parodontalerkrankung vorzubeugen. Hierzu werden die bakterielle Plaque und der Zahnstein von allen Zahnoberflächen oberhalb (supragingival) und soweit zugänglich auch unterhalb des Zahnfleischsaums (subgingival) entfernt. Bei fortgeschrittenen Parodontalerkrankungen
10 sind häufig zusätzlich parodontalchirurgische Eingriffe notwendig, um die subgingival gelegenen Zahnwurzelareale vollständig zu reinigen. Diese Behandlung führt zu einer nur kurzfristigen Heilung der parodontalen Gewebe. Da es auch bei adäquater Mundhygiene innerhalb weniger Monate zur fast vollständigen bakteriellen Rekolonisation der parodontalen Tasche kommt (Haffajee et al. 1997, J Clin Periodontol 24:324-334), muß
15 zur Gesunderhaltung des marginalen Parodontiums die neu gebildete Plaque in drei- bis sechsmonatigen Abständen professionell entfernt werden (Axelsson und Lindhe 1981, J Clin Periodontol 8:281-294). Bei dieser unterstützenden Parodontitistherapie kommen hauptsächlich Küretten, Schall- oder Ultraschallscaler zum Einsatz. Die Anwendung dieser Instrumente ist für den Behandler technisch anspruchsvoll und wird von den
20 Patienten meist als unangenehm empfunden. Bei wiederholter Reinigung im Rahmen der unterstützenden Parodontitistherapie kommt es kumulativ zu einem klinisch relevanten Wurzelabtrag, der zur Hypersensibilität und Schwächung der Wurzel bis hin zur Perforation des Wurzelkanalsystems und Frakturgefährdung führen kann (Zappa et al. 1991, J Periodontol 62:750-754, Flemmig et al. 1998, J Periodontol 69:547-533).

25

- Supragingivale Zahnflächen lassen sich sehr effizient mit einem Pulver-Luft-Wasser- (PLW)-Strahl reinigen (US-A-45- 953 65). Das bei PLW-Strahlgeräten bisher verwendete Strahlmittel (Natriumhydrogencarbonat) ist in bezug auf dessen Abrasivität für die Reinigung des Zahnschmelzes unkritisch, jedoch führt es bei Anwendung auf der Wurzel
30 schon in kurzer Zeit zu klinisch relevantem Substanzabtrag (Boyde 1984, Brit Dent J 156:287-291). Da bei marginalen Parodontitiden die Zahnwurzel freiliegt, hat der PLW-

Strahl unter Verwendung der bisher üblichen Strahlmittel bei der unterstützenden Parodontistherapie einen eingeschränkten Einsatz.

In der GB 1 480 594 wird ein Verfahren zur Zahnreinigung unter Verwendung eines Wasserstrahls offenbart. Der Wasserstrahl enthält dabei Teilchen einer Härte, die die Zerstörung der Zahnhartsubstanz (Enamel) vermeidet. Beispielhaft werden Calciumlactat, kristalline Fruchtsäuren, Dextrine, Gelatine, kristalline schwache Säuren, Mineralsalze und Knochenleim genannt. Nachteilig an diesem Verfahren ist, daß die offenbarten Substanzen sich nicht in jedem Fall zur Reinigung subgingivaler Zahnhartsubstanz eignen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, einfache und schonende Mittel und Wege für die Reinigung von Zahnwurzeloberflächen, d.h., subgingivaler Zahnhartsubstanz zur Verfügung zu stellen.

Gelöst wird diese Aufgabe durch die Bereitstellung und Verwendung von Pulvern bzw. Pulvergemischen gemäß den Ansprüchen.

Diese Pulver besitzen vorzugsweise eine Abrasivität, die zu einem um mindestens 50% geringeren Abtrag an Wurzeldentin führen als Pulver bzw. Pulvergemische auf Basis von beispielsweise Natriumhydrogencarbonat der mittleren Korngröße von ca. 55 µm, welche üblicherweise zur Reinigung von supragingivalen Zahnflächen eingesetzt werden.

Es wurde überraschenderweise gefunden, daß sich Pulver bzw. Pulvergemische, welche diese Bedingung erfüllen, in hervorragender Weise zur Reinigung von Wurzeldentin eignen, ohne dabei merkliche Mengen an gesunder Zahnwurzelsubstanz abzutragen.

Der Behandler geht mit Hilfe der hier offenbarten Pulver bzw. Pulvergemischen so vor, daß er den Pulverstrahl auf die zu reinigende Stelle richtet und durch kurzes Abstrahlen der Wurzeldentinoberfläche die Reinigung durchführt. Da der Pulverstrahl dabei auch einige mm tief in die parodontale Tasche einpenetriert, ist es oftmals nicht notwendig, wie bei der herkömmlichen Methode, zuvor das Zahnfleisch operativ zu eröffnen. Für den

Behandler bedeutet dies eine erhebliche Zeitersparnis, für den Patienten eine deutlich geringere Belastung, da sogar auf eine Lokalanästhesie verzichtet werden kann.

Im folgenden wird die Erfindung näher erläutert.

5

Pulver bzw. Pulvergemische, die sich gemäß der Ansprüche für die Verwendung im Rahmen der vorliegenden Erfindung eignen, sind solche, die sich mittels herkömmlicher Pulverstrahlgeräte für den Dentalbereich fördern lassen.

- 10 Die Korngröße der Pulver bzw. Pulvergemische liegt dabei in einem Bereich von 0,01 μm bis 200 μm . Bevorzugt ist eine Korngröße im Bereich von 0,05 μm bis 60 μm , insbesondere von 0,1 bis 45 μm . Die mittlere Korngröße ist üblicherweise kleiner 45 μm , vorzugsweise kleiner 35 μm .
- 15 Ein entscheidendes Kriterium für die Verwendbarkeit der Pulver bzw. Pulvergemische ist deren Abrasivität gegenüber Wurzeldentin, d.h. subgingivaler Zahnhartsubstanz. Der Zeitbedarf für die Reinigung einer Zahnwurzeloberfläche im Rahmen einer Parodontalbehandlung unter Verwendung der hier offenbarten Pulver bzw. Pulvergemische beträgt ca. eine Minute. Dies bedeutet, daß innerhalb dieser Zeit kein wesentlicher Abtrag von
- 20 Wurzeldentin erfolgen sollte.

Zur Auswahl geeigneter Pulver bzw. Pulvergemische wurde deshalb ein Test entwickelt bei dem unter Laborbedingungen die Abrasivität von Strahlmitteln gegenüber Wurzeldentin ermittelt werden kann. Die Abrasivität der besagten Pulver bzw. Pulvergemische

25 wird dabei so ermittelt, daß eine Rinderwurzeldentinfläche von 9,6 mm^2 mit einem Aufbringdruck von 4,0 bar aus einem Abstand von 2,3 mm 1 Minute lang bestrahlt wird. Anschließend wird die bearbeitete Oberfläche unter dem Mikroskop vermessen und aus diesen Messdaten das Volumen an abgetragenen Rinderdentin berechnet. Die zur Reinigung von Zahnschmelz üblicherweise eingesetzten kommerziell erhältlichen Pulver

30 (z.B. Air-Flow-Pulver, Fa. EMS) zeigen in diesem Test einen Abtrag von ca. 1,24 mm^3 , der auch optisch deutlich zu erkennen und klinisch nicht akzeptabel ist.

Überraschend wurde nun gefunden, daß bestimmte Pulver bzw. Pulvergemische bei der oben beschriebenen Vorgehensweise eine deutlich geringere Abrasivität aufweisen, die aber dennoch hoch genug ist, um unerwünschte Beläge auf dem Wurzeldentin zu entfernen und somit eine effiziente Pulverstrahlreinigung von Zahnwurzeloberflächen ermöglichen.

Als für zur Reinigung von Wurzeloberflächen gut geeignete Pulver haben sich beispielsweise Aminosäuren, Zucker, organische Säuren und deren Salze, insbesondere Glycin, Harnstoff, Kaliumhydrogenphthalat oder Kalium-D-Glukonat gezeigt. Die Pulver werden dabei bevorzugt mit einer Korngrößenverteilung von 0,05 µm bis 60 µm, besonders bevorzugt mit einer Korngrößenverteilung von 0,1 µm bis 45 µm eingesetzt.

Selbstverständlich sind auch Pulvergemische aus mindestens zwei Pulvern für den beschriebenen Zweck geeignet. Das Mischungsverhältnis ist dabei grundsätzlich beliebig, liegt aber bei Verwendung zweier Pulver vorzugsweise im Bereich von 1 : 10 bis 10 : 1 bezogen auf die Masse der zu mischenden Pulver.

Allen beispielhaft genannten Pulvern gemeinsam ist, daß sie üblicherweise eine geringere Dichte aufweisen als bislang eingesetzte Pulver bzw. Pulvergemische, die für die supragingivale Zahnreinigung verwendet werden.

In Versuchen hat sich nun überraschenderweise herausgestellt, daß diese bislang bereits für die supragingivale Anwendung eingesetzten Pulver erst dann für die Reinigung von Wurzeloberflächen geeignet sind, wenn sie deutlich feiner gemahlen sind und damit geringere mittlere Korngrößen aufweisen.

Es kann vorteilhaft sein, die zuvor genannten Pulver mit weiteren, sehr feinteilig vorliegenden Pulvern zu vermischen, bevor sie als Reinigungsmittel für Zahnwurzeloberflächen verwendet werden. Dies kann bewirken, daß sich die dabei entstehenden Pulvermischungen mit herkömmlichen Pulverstrahlgeräten besser und schneller fördern lassen.

Als solche sehr feinteilig vorliegende Pulver seien beispielhaft hochdisperse Kieselsäuren oder Aerosile genannt, vorzugsweise mit einer durchschnittlichen Korngröße von ca. 0,07 µm. Die zusetzbare Menge liegt vorzugsweise im Bereich von 0,001 bis 5,0 Gew.-%, besonders bevorzugt im Bereich von 0,01 bis 0,1 Gew.-% bezogen auf die Gesamtmasse des Pulvers.

Denkbar ist auch die Zumischung von anderen feinteiligen Substanzen, beispielsweise von Bleichmitteln, wie Perborate (z.B. Natriumperborat), fluoridfreisetzenden Substanzen wie Natriumfluorid, Analgetika wie Articain oder Lidocain, Bakterioziden wie Chlorhexidin oder Triclosan, Geschmacksstoffen wie Zitronensäure und/oder Ascorbinsäure. Die zusetzbare Menge liegt vorzugsweise im Bereich von 0,001 bis 5,0 Gew.-%, besonders bevorzugt im Bereich von 0,01 bis 0,1 Gew.-% bezogen auf die Gesamtmasse des Pulvers.

Je nach zugemischter Substanz kann der Anwendungsbereich der beschriebenen Pulver erweitert werden. Die Verwendung von Geschmacksstoffen kann beispielsweise die Patientenakzeptanz erhöhen.

Die Pulver können gegebenenfalls auch oberflächenbeschichtet sein. Als geeignete Oberflächenbeschichtungsmittel seien genannt: Stärke, Alginate, Collagen (Gelatine), Hydrogele, Polyanhydride, Polyester, Polyiminocarbonate, Polycaprolactone, Polyaminosäuren, Polyphosphazene. Hierbei hat sich die Anwendung der Mikrokapseltechnologie als vorteilhaft herausgestellt.

Über kontrollierte Kristallisation kann darüberhinaus auch die Oberflächenstruktur beeinflusst werden, um eine gewünschte Abrasivität zu erreichen. Als günstig haben sich die Kristallisationsformen monoklin, rhomboide Prismen, tetragonal-scalenohedral und orthorhombisch erwiesen.

Vorbereitung der Rinderzahnwurzeln und Durchführung der Messungen:

Pro Versuch wurden je 3 frisch extrahierte Rinderzähne verwendet, deren Wurzelbereich nach Reinigung durch Abspülen mit entionisiertem Wasser oberflächlich durch Behandlung mit Schleifpapier geglättet wurde. Die so vorbereiteten Rinderzahnwurzeln wurden in einer Einbettmasse (Reprogum®, Fa. Espe, Seefeld) fixiert und mit einer Kunststoffplatte abgedeckt, welche eine kreisrunde Aussparung mit einem Durchmesser von 3,5 mm aufwies. Die freiliegende Rinderwurzelzementfläche wurde anschließend für eine Minute mittels eines Pulverstrahlgerätes (Airflow®, Fa. EMS, München) mit dem entsprechenden Pulver bzw. Pulvergemisch bei einem Strahldruck von 4,0 bar und einem Abstand zwischen Wurzeloberfläche zu Strahldüse von 2,3 mm bestrahlt. Für jeden Versuch wurden jeweils maximal befüllte Pulvertanks verwendet.

Zur Ermittlung des abgetragenen Rinderwurzelzementvolumens wurden die abgestrahlten Oberflächen mittels einer Abformmasse (Dimension Garant®, Fa. Espe, Seefeld) dubliert. Das dabei in Form eines Halbelipsoids entstandene Negativ des abgetragenen Volumens wurde unter einem Lichtmikroskop entlang seiner Achsen vermessen und anhand dieser Daten mit Hilfe folgender Formel der Volumenabtrag berechnet:

$$\text{Abgetragenes Volumen} = \frac{2}{3} \pi a * b * c$$

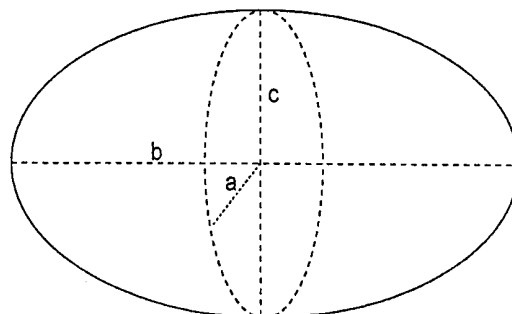


Abbildung 1: Darstellung des Halbelipsoids zur Berechnung des Volumenabtrages.

Beispiel I: Herstellung einer erfindungsgemäßen Pulvermischung I

100 g Glycin (Fa.Fluka, Deisenhofen) wurden für 3 Minuten in einer Achatscheibenmühle gemahlen und anschließend trocken über ein 40 µm Sieb gesiebt. Anschließend wurde das so gewonnene Pulver mit 0,36 g HDK-H-2000 (Fa. Degussa, Hanau) versetzt und diese Mischung nochmals über ein 60 µm Sieb gesiebt.

5

Beispiel II: Herstellung einer erfindungsgemäßen Pulvermischung II

100 g Kalium-D-Glukonat (Fa.Fluka, Deisenhofen) wurden für 4 Minuten in einer Achatscheibenmühle gemahlen und anschließend trocken über ein 40 µm Sieb gesiebt. Anschließend wurde das so gewonnene Pulver mit 0,63 g HDK-H-2000 (Fa. Degussa, Hanau) versetzt und diese Mischung nochmals über ein 60 µm Sieb gesiebt.

10

Beispiel III: Herstellung einer erfindungsgemäßen Pulvermischung III

100 g Kaliumhydrogenphthalat (Fa.Fluka, Deisenhofen) wurden für 3 Minuten in einer Achatscheibenmühle gemahlen und anschließend trocken über ein 40 µm Sieb gesiebt. Anschließend wurde das so gewonnene Pulver mit 0,79 g HDK-H-2000 (Fa. Degussa, Hanau) versetzt und diese Mischung nochmals über ein 60 µm Sieb gesiebt.

15

Beispiel IV: Herstellung einer erfindungsgemäßen Pulvermischung IV

100 g Harnstoff (Fa.Fluka, Deisenhofen) wurden für 2 Minuten in einer Achatscheibenmühle gemahlen und anschließend trocken über ein 40 µm Sieb gesiebt. Anschließend wurde das so gewonnene Pulver mit 0,18 g HDK-H-2000 (Fa. Degussa, Hanau) versetzt und diese Mischung nochmals über ein 60 µm Sieb gesiebt.

20

Beispiel V: Herstellung einer erfindungsgemäßen Pulvermischung V

100 g Natriumhydrogencarbonat (Fa.Fluka, Deisenhofen) wurden für 2,5 Minuten in einer Achatscheibenmühle gemahlen und anschließend trocken über ein 40 µm Sieb gesiebt. Anschließend wurde das so gewonnene Pulver mit 0,19 g HDK-H-2000 (Fa. Degussa, Hanau) versetzt und diese Mischung nochmals über ein 60 µm Sieb gesiebt.

25

Beispiel VI: Herstellung einer erfindungsgemäßen Pulvermischung VI

30

100 g Natriumascorbat (Fa. Fluka, Deisenhofen) wurden für 1 Minute in einer Achatscheibemühle gemahlen und anschließend trocken über ein 40 µm Sieb gesiebt. Anschließend wurde das so gewonnene Pulver mit 0,9 g HDK-H-2000 (Fa. Degussa, Hanau) versetzt und diese Mischung nochmals über ein 60 µm Sieb gesiebt.

5

Beispiel VII: Herstellung einer erfindungsgemäßen Pulvermischung VII:

100 g Air-Flow-Pulver (Fa. EMS) wurden für 1 Minute in einer Achatscheibemühle gemahlen und anschließend trocken über ein 40 µm Sieb gesiebt. Anschließend wurde das so gewonnene Pulver mit 0,9 g HDK-H-2000 (Fa. Degussa, Hanau) versetzt und diese Mischung nochmals über ein 60 µm Sieb gesiebt.

10

Referenzbeispiel: nicht erfindungsgemäß

100g Air-Flow-Pulver (Fa. EMS) wurden wie vom Hersteller geliefert eingesetzt.

15 Die so gewonnene Pulvermischungen I-VII, sowie das Referenzpulver wurden in ein Pulverstrahlgerät (Airflow®, Fa. EMS, München) gefüllt und wie oben beschrieben verwendet. Die jeweilige Menge an abgetragenen Rinderwurzeldentin ist Tabelle 1 zu entnehmen.

20 Tabelle 1: Abgetragenes Volumen an Rinderwurzeldentin in Abhängigkeit der verwendeten Pulvermischung bzw. deren Dichte und mittleren Korngröße.

Pulvermischung	Dichte [g/cm ³]*	Mittlere Korngröße [µm]**	Abgetragenes Volumen [mm ³]
I	1,16	10,7	0,07
II	1,73	21,7	0,043
III	1,64	10,7	0,062
IV	1,34	Ca. 12 (geschätzt)	0,022
V	2,16	35,9	0,441
VI	1,80	21,0	0,206

VII	2,16	34,8	0,440
Referenz	2,16	54,3	1,24

* Quelle: Beilstein

** Gemessen an Granulometer der Fa. CILAS mit Isopropanol als Dispergiermittel

Die Dichte der verwendbaren Pulver entspricht dabei den in herkömmlichen Nachschlage-
5 werken angegebenen Werten und ist abhängig von der jeweiligen Kristallstruktur. Die
Korngrößenverteilung und die mittlere Korngröße läßt sich über dem Fachmann bekannte
Methoden wie Siebverfahren oder Granulometer (z.B. Fa. Silas) bestimmen.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Verwendung feinkörniger Pulver bzw. Pulvergemische zur Herstellung eines Mittels für die Pulverstrahlreinigung von Zahnwurzeloberflächen, wobei die Pulver eine
5 Dichte von nicht mehr als $2,0 \text{ g/cm}^3$ aufweisen.
2. Verwendung feinkörniger Pulver bzw. Pulvergemische zur Herstellung eines Mittels für die Pulverstrahlreinigung von supragingivalen Zahnoberflächen insbesondere nach Anspruch 1, wobei die Pulver eine mittlere Korngröße von nicht mehr als $45 \text{ }\mu\text{m}$
10 aufweisen.
3. Verwendung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Pulver oder Pulvergemische einen weiteren feinteiligen Stoff umfassen.
- 15 4. Verwendung nach Anspruch 3, wobei der feinteilige Stoff gewählt ist aus Kieselgel, Bleichmitteln, Analgetika, Bakterioziden und / oder Geschmacksstoffen.
5. Verwendung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei als bevorzugte Pulver bzw. Pulvergemische Aminosäuren, Zucker und/oder organische Säuren sowie deren
20 Salze insbesondere die Alkali-, Erdalkali- und/oder Ammoniumsalze eingesetzt werden.
6. Verwendung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Pulver bzw. Pulvergemische mittels eines Strahldruckgerätes ausgebracht werden.
25
7. Kit zur Reinigung von Zahnwurzeloberflächen, umfassend Pulver bzw. Pulvergemische der Ansprüche 1 bis 5.
8. Strahldruckgerät enthaltend ein Pulver oder ein Pulvergemisch wie es in den
30 vorstehenden Ansprüchen 1 bis 5 beschrieben ist.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 00/02039

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 A61K7/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A61K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data, CHEM ABS Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
------------	--	-----------------------

X	GB 988 513 A (UNION CARBIDE) 7 April 1965 (1965-04-07) claim 1 example 2	1-4,6-8
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 081, 27 February 1992 (1992-02-27) & JP 03 271215 A (KAO), 3 December 1991 (1991-12-03) abstract	1,3,4

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 July 2000

Date of mailing of the international search report

04/08/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Peeters, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/02039

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 988513 A		NONE	
JP 03271215 A	03-12-1991	JP 2857789 B	17-02-1999

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/02039

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 A61K7/16

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 A61K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data, CHEM ABS Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 988 513 A (UNION CARBIDE) 7. April 1965 (1965-04-07) Anspruch 1 Beispiel 2	1-4, 6-8
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 081, 27. Februar 1992 (1992-02-27) & JP 03 271215 A (KAO), 3. Dezember 1991 (1991-12-03) Zusammenfassung	1, 3, 4



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

27. Juli 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

04/08/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Peeters, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/02039

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 988513 A		KEINE	
JP 03271215 A	03-12-1991	JP 2857789 B	17-02-1999