

Metalloxid-Nanopartikel als Additive/Füllstoffe für Dentalmaterialien – Herstellung und Oberflächenmodifikation

Nanokomposite, Sol-Gel-Verfahren, Mikrowellensynthese, Oberflächenfunktionalisierung, Dentalkomposite

BESCHREIBUNG DER TECHNOLOGIE

In der modernen Zahnbehandlung spielen Metalloxid-gefüllte Dentalkomposite (z. B. Methacrylate) eine herausragende Rolle, besonders im Frontzahnbereich. Für die Einstellung der Transparenz wird dabei bevorzugt Zirkondioxid verwendet, aufgrund seines außergewöhnlich hohen Brechungsindex. Die oxidischen Füllstoffe müssen äußerst gleichmäßig und dauerhaft in die Polymermatrix eingebunden werden, und dies gelingt umso besser, je besser sie bereits in der Monomerzubereitung dispergiert werden können.

Dafür geeignete, nicht-agglomerierende und sehr gut in polaren Medien redispersierbare – im Bedarfsfalle entsprechend oberflächenmodifizierte – Metalloxid-Nanopartikel (z.B. Titandioxid, Zinkoxid, Zirkondioxid) können kostengünstig und einfach mit dem hier vorgestellten mikrowellenunterstützten Verfahren hergestellt werden. Je nach gewählten Reaktionsbedingungen können amorphe oder kristalline Metalloxid-Nanopartikel hergestellt werden. Diese können direkt in Dispersion weiterverarbeitet oder vom Lösungsmittel abgetrennt und als Pulver weiter verarbeitet werden; die Oberflächenmodifikation wird dabei – sofern gewünscht – ohne aufwändige Zwischenreinigung als letzter Verfahrensschritt in den Herstellungsprozess integriert.



© reimag - Fotolia.com

#123748676

Grundlage des Verfahrens ist ein optimierter Sol-Gel-Prozess, bei dem die Partikelgeometrie und -größe über die genaue Temperaturführung via Mikrowellenheizung gesteuert wird. Wesentliche Vorteile der Entwicklung liegen in der sehr guten Dispergierbarkeit in der Monomer-/Polymermatrix ohne Agglomerat-Bildung sowie der sehr effektiven chemischen Anbindung an die Polymermatrix durch die ohne großen Aufwand einführbare Oberflächenmodifizierung.

ANWENDUNGSFELDER

Die gemäß dem vorliegenden Verfahren hergestellten Partikel eignen sich hervorragend als Füllstoffe für Dentalkomposite. Sie können sowohl als Pulver als auch in Form von langzeitstabilen Dispersionen eingesetzt werden.

AUF EINEN BLICK ...

Anwendungsfelder

- Füllstoffe für Dentalkomposite

Branche

- Dentaltechnik

Alleinstellungsmerkmale

- Einfache Herstellung von amorphen bis kristallinen Metalloxid-Nanopartikeln
- Herstellung von nicht-agglomerierten Metalloxid-Nanopartikeln
- Einsetzbar in Pulverform oder als Dispersion
- Einsparung von Lösungsmitteln
- Redispersierbar in diversen Medien
- Ressourcen- und Energieeffiziente Synthese

Entwicklungsstand

- Erfolgreiche Herstellung im Labormaßstab
- Mustermengen als Dispersionen oder in Pulverform lieferbar

Patentstatus

Prioritätsanmeldung, eingereicht am 15.10.2014 beim EPA, anhängig, sowie Folgeanmeldung bzgl. Oberflächenmodifizierung, eingereicht am 19.4.2018 beim EPA

VORTEILE GEGENÜBER DEM STAND DER TECHNIK

- Einfache Herstellung und Verarbeitung („Becherglaschemie“)
- Herstellung von nicht-agglomerierenden Nanopartikeln kleiner 10nm Größe
- Langzeitstabile Dispersionen in Wasser ohne Zusatz von Dispergiermitteln
- Dispersionskonzentration von > 10 Gew.-% in Wasser möglich
- Redispergierung der abgetrennten Metalloxid-Nanopartikel in anderen polaren Lösungsmitteln möglich.

STAND DER PRODUKTENTWICKLUNG

Der Arbeitsgruppe ist es gelungen, die Metalloxid-Nanopartikel im Labor im 100g-Maßstab kostengünstig herzustellen. Erste Tests zur Verwendung als Füllstoffe in Dentalkompositmaterialien wurden ebenfalls erfolgreich durchgeführt. Materialmuster können zur Verfügung gestellt werden.

MARKTPOTENTIAL

Der Gesamtumsatz in der deutschen Dentalindustrie belief sich 2016 auf insgesamt ca. 5,05 Mrd. €.^{*)} Dentalkompositmaterialien haben daran einen nicht unbedeutenden Anteil.

KOOPERATIONSMÖGLICHKEITEN

Im Auftrag ihres Gesellschafters Justus-Liebig-Universität Gießen sucht die TransMIT GmbH Kooperationspartner oder Lizenznehmer für den Vertrieb / die Weiterentwicklung in Deutschland, Europa, den USA und in Asien.

^{*)} Quelle: <https://www.vddi.de/index.php?id=38> (Notarielle Umsatzerhebung des VDDI (Verband der Deutschen Dental-Industrie) unter seinen Mitgliedern, Homepage eingesehen am 20.03.2018).

EINE TECHNOLOGIE DER



Kontakt

TransMIT Gesellschaft
für Technologietransfer mbH
Kerkrader Straße 3
35394 Gießen
GERMANY
www.transmit.de

Ansprechpartner

Dr. Andreas Fuß
Tel: +49 (0) 641 9 43 64 58
Fax: +49 (0) 641 9 43 64 99
E-Mail: andreas.fuss@transmit.de

