



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 40 276 B4** 2006.11.09

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **103 40 276.4**  
(22) Anmeldetag: **29.08.2003**  
(43) Offenlegungstag: **31.03.2005**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **09.11.2006**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **A61K 8/02** (2006.01)  
**A61Q 19/00** (2006.01)  
**A61K 8/19** (2006.01)  
**A61K 8/27** (2006.01)  
**A61K 33/24** (2006.01)  
**A61L 15/18** (2006.01)  
**A61Q 17/04** (2006.01)  
**A61Q 11/00** (2006.01)  
**A61P 31/02** (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:  
**Bio-Gate Bioinnovative Materials GmbH, 90411  
Nürnberg, DE**

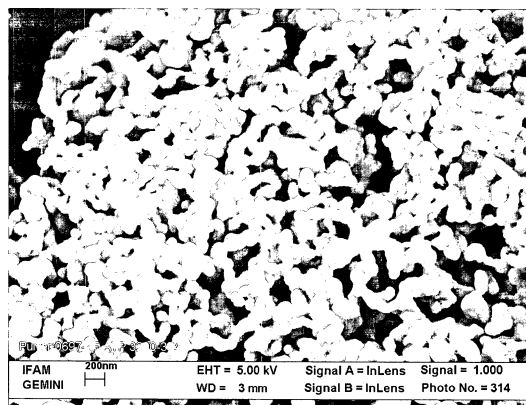
(74) Vertreter:  
**Dr. Gassner & Partner, 91052 Erlangen**

(72) Erfinder:  
**Bechert, Thorsten, Dr., 91301 Forchheim, DE;**  
**Wagener, Michael, Dr., 28355 Bremen, DE;**  
**Steinrücke, Peter, Dr., 91052 Erlangen, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:  
**DE 39 32 469 C2**  
**DE 101 41 117 A1**  
**US 61 43 318 A**  
**WO 00/06 208 A1**  
**JP 04-1 70 960 A**  
**JP 11060417 A auch als Chem.-Abstr.-Ref.:**  
**130:253135 (1999);**

(54) Bezeichnung: **Körperpflegemittel mit Silber und Zink**

(57) Hauptanspruch: Körperpflegemittel, enthaltend metallische Partikel, von denen im Körperpflegemittel oder bei einem Kontakt mit Körperflüssigkeit oder Körperfeuchtigkeit Zink-Ionen und Silber-Ionen freigesetzt werden, wobei die Partikel einen Gehalt an metallischem Silber von mindestens 99% w/w aufweisen.



### Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Körperpflegemittel, ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Körperpflegemittels sowie eine Verwendung zur Herstellung eines Medikaments zur Behandlung einer Entzündung und/oder Infektion.

#### Stand der Technik

**[0002]** Aus der JP 11060417 A sind anorganische Oxid-Pulver bekannt, welche in Kosmetika verwendet werden können. Die Pulverpartikel weisen eine Größe von unter 1 µm auf und sind auf ihren Oberflächen mit mehreren Oxiden von beispielsweise Zink oder Silber beschichtet. Die Partikel können mit einer Silber-Zink-Legierung von 20 bis 80% w/w (Gewichtsprozent) Silber und 80 bis 20% w/w Zink beschichtet werden, wobei das Gewicht der Beschichtung 0,1 bis 10% w/w beträgt. Die Partikel werden nach der Beschichtung in Luft für ungefähr 1 Stunde auf 300 bis 400°C erhitzt.

**[0003]** Aus der DE 39 32 469 C2 und der JP 04170960 A ist Hydroxyapatit-Pulver bekannt, welches adsorbierte Silber- und Zink-Ionen enthält. Gemäß der JP 04170960 A beträgt der Anteil an Zink mindestens 5% w/w gegenüber dem Silber.

**[0004]** Aus der WO 00/06208 A1 ist eine Zahnpasta bekannt, die antimikrobielle Keramikpartikel bzw. Zeolith enthält, worin ein Teil der austauschbaren Ionen durch antimikrobiell wirksame Silber- und Zink-Ionen ersetzt ist.

**[0005]** Aus der DE 101 41 117 A1 und der US 6,143,318 A sind Gläser als Träger für Zink- und Silber-Ionen bekannt.

**[0006]** Aus der WO 02/17984 A1 ist ein antimikrobielles Material zum Implantieren in Knochen oder zum Beschichten oder Herstellen eines Implantats oder einer implantierbaren medizinischen Vorrichtung bekannt. Dabei sind aus einem antimikrobiellen Metall gebildete Partikel in einem im ausgehärteten Zustand eine Matrix bildenden Matrixmaterial fein verteilt. Das Metall kann aus einem oder mehreren der folgenden Bestandteile gebildet sein: Ag, Au, Pt, Pd, Ir, Sn, Cu, Sb, Zn.

**[0007]** Aus der WO 00/78281 A1 ist ein antimikrobielles Körperpflegemittel bekannt, welches in einem menschliche oder tierische Haut und/oder Mukosa kontaktierenden Teil eine organische Matrix aufweist. Diese Matrix enthält homogen dispergierte Partikel von metallischem Silber. Die Partikel haben dabei eine Größe zwischen 1 und 50 nm und sind in einer Menge enthalten, welche auf der Oberfläche das die Haut und/oder Mukosa kontaktierenden Teils eine antimikrobiell wirksame aber weniger als zytotoxische Konzentration bereitstellt. Bei dem Körperpflegemittel kann es sich beispielsweise um eine Salbe oder eine Creme handeln.

#### Aufgabenstellung

**[0008]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein alternatives Körperpflegemittel mit verbesserter Wirksamkeit bereitzustellen.

**[0009]** Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der Patentansprüche 1, 21 und 24 gelöst. Zweckmäßige Ausgestaltungen ergeben sich aus den Merkmalen der Patentansprüche 2 bis 20, 22, 23 und 25 bis 44.

**[0010]** Erfindungsgemäß ist ein Körperpflegemittel vorgesehen, welches metallische Partikel enthält, von denen im Körperpflegemittel oder bei einem Kontakt mit Körperflüssigkeit oder Körperfeuchtigkeit Zink-Ionen und Silber-Ionen freigesetzt werden. Die Zink-Ionen und Silber-Ionen müssen dabei nicht notwendigerweise jeweils von ein und demselben Partikel freigesetzt werden. Die genannten Ionen wirken bereits in geringsten Konzentrationen antimikrobiell.

**[0011]** Körperpflegemittel sind Produkte, welche mit der menschlichen oder tierischen Haut und/oder Mukosa in Kontakt gebracht werden, um eine reinigende, schützende, therapeutische, heilende, pflegende, kosmetische oder lindernde Wirkung zu erzielen. Beispielsweise sind das Produkte, die üblicherweise Oberflächen aufweisen, welche die Haut kontaktieren und aus einem natürlichen oder synthetischen Polymermaterial bestehen. Das können z. B. absorbierende Einwegartikel, wie Damenhygieneartikel, insbesondere Monatsbinden, Slipeinlagen oder Tampons, Inkontinenzeinlagen, Windeln, Trainingskinderhöschen, medizinische Binden, Pflaster, Vliese, Textilien, Zellstoffe, Zahnbürsten oder Schnuller sein. Die Körperpflegemittel können aus

einem Naturstoff, wie Wolle, Viskose, Zellulose und davon abgeleiteten Derivaten oder Naturkautschuk hergestellt sein oder diese Naturstoffe enthalten. Sie können auch aus Kunststoffen hergestellt sein oder Kunststoffe enthalten, welche die Partikel enthalten. Die Kunststoffe können z.B. sein: Polyethylene und daraus abgeleitete Copolymere, Polypropylene und daraus hergestellte Polyblends, Polybutene, Polystyrole in Homo- und Copolymerisaten, Acryl-Butadien-Styrol-Terpolymerisat (ABS), Synthesekautschuks, Hart- und Weich-PVC, Polytetrafluorethen (PTFE), Polychlorotrifluorethylen (PCTFE) und andere Fluorpolymere, Polyvinylether, Polyvinylacetate, Polyvinylpropionate, Polyvinylalkohole, Copolymere des Vinylalkohols, Polyvinylacetale, Polyethylenglykole, Acrylpolymerisate, Polymetacrylsäuremethylester, Polyacrylnitril, Polycyanoacrylate, Polymere auf Polymethacrylimidbasis, Polyacrylimide, Polyvinylamine, Polyamide einschließlich Polyphenylenisophtalamid, Poly(p-phenylenterephthalamid), lineare Polyurethane und Polyester einschließlich Polyethylenterephthalat (PET), Polybutylenterephthalat (PBT) und Polytetramethylenterephthalat (PTMT), Polycarbonate und daraus abgeleitete Polymere, Polyoxymethylene (POM), Polyether, Polyetheretherketone, Polyetherblockamide, Kondensationsharze, wie Phenolplaste und Aminoplaste, vernetzte Polyester einschliesslich Polyesterharze, Epoxyharze, vernetzte Polyurethane, Reaktionsharze auf Methylmethacrylat-Basis, Polysiloxane und andere Polymere mit anorganischer Hauptkette.

**[0012]** Die Körperpflegemittel können auch, insbesondere medizinisch wirksame, Präparate sein, wie Emulsionen, Lotionen, Gele, Cremes, Salben, Heilsalben, Puder, Kosmetika, Hautschutzcremes oder -salben, Desinfektionsmittel oder antiinflammatorische Heilmittel, Suspensionen, Seifen, synthetische Tenside, Badezusätze, Peelingpräparate, Gesichtswässer, Zahnpflegemittel, Zahncremes, Mundwässer, Zahnreinigungskaugummi, Prothesenhaftmittel, Haarshampoos, Sonnenschutzmittel, etc.. All diese Produkte enthalten entweder ein Polymer oder einen organischen Bestandteil in einem Träger, welcher ein gutes Substrat für eine Vielzahl von Mikroorganismen ist. Ein Wachstum dieser Mikroorganismen in diesen Substraten kann hygienische oder medizinische Probleme verursachen.

**[0013]** Die Partikel können in dem Körperpflegemittel in einer Menge enthalten sein, die an einer Stelle des Kontakts des Körperpflegemittels mit der Haut und/oder Mukosa eine antimikrobiell wirksame aber weniger als zytotoxische Konzentration an Zink-Ionen und Silber-Ionen ermöglicht.

**[0014]** Die Partikel können in dem Körperpflegemittel so vorliegen, dass erst beim Kontakt mit Körperfeuchtigkeit der Haut und/oder Mukosa Zink- oder Silber-Ionen freigesetzt werden. Das kann beispielsweise der Fall sein, wenn die Partikel in einer öligen oder fettigen Zubereitung vorliegen, in der sie keinen Kontakt zu Wasser haben oder wenn sie in einem trockenen Körperpflegemittel, wie einem Pflaster, enthalten sind. Körperflüssigkeit oder Körperfeuchtigkeit kann z.B. Hautfeuchtigkeit, Blut, Schweiß, Lympheflüssigkeit, Menstruationsflüssigkeit oder Urin sein. Die Ionen können im Körperpflegemittel auch unabhängig von einem Kontakt mit Körperflüssigkeit oder Körperfeuchtigkeit freigesetzt werden. Das kann z.B. der Fall sein, wenn das Körperpflegemittel ein Gel oder eine Creme ist und die Partikel die Ionen an eine darin enthaltene wässrige Phase abgeben.

**[0015]** Das erfindungsgemäße Körperpflegemittel wirkt antimikrobiell und gleichzeitig antiinflammatorisch. Durch seine antiinflammatorische Wirkung wirkt es auch heilend. Darüber hinaus benötigt es wegen der antimikrobiellen Wirkung der Metall-Ionen neben den Partikeln keine Konservierungsstoffe. Es kann als, insbesondere medizinische/s, Heil- oder Pflegesalbe, -creme oder -gel ausgebildet sein. Ein solches Präparat kann wegen der entzündungshemmenden Wirkung alternativ zu Kortikoid enthaltenden Präparaten medizinisch angewandt werden. Als Handsalbe, -creme oder -gel schützt die antimikrobielle Wirkung auch vor dem Übertragen von Krankheitserregern, z. B. durch Händeschütteln, und verhindert bei kleinen Wunden an den Händen das Eindringen von Keimen. Dadurch, dass auf Konservierungsstoffe verzichtet werden kann, treten darüber hinaus weniger, insbesondere allergische, Unverträglichkeitsreaktionen auf. Dadurch, dass von den Partikeln neben den antimikrobiell wirkenden Silber-Ionen ebenfalls antimikrobiell wirkende Zink-Ionen freigesetzt werden, wird ein besonders effektives Körperpflegemittel bereitgestellt. Die Zink-Ionen und die Silber-Ionen unterstützen sich gegenseitig in der antimikrobiellen Wirkung. Das liegt unter anderem daran, dass sie in ihrer antimikrobiellen Wirkung eine unterschiedliche Spezifität für Mikroorganismen aufweisen. Darüber hinaus weist Zink in Kombination mit Silber eine besonders gute wundheilende und entzündungshemmende Wirkung auf. Ursache dafür könnte sein, dass durch das Silber das Wachstum von die Wundheilung störenden Mikroorganismen unterbunden wird, deren Wachstum durch Zink-Ionen alleine nicht gehemmt wird. Das erfindungsgemäße Körperpflegemittel ist insbesondere für Patienten geeignet, die dauerhaft Körperpflegemittel anwenden müssen, wie beispielsweise Diabetiker. Da festgestellt worden ist, dass das erfindungsgemäße Körperpflegemittel häufig die zusätzliche Anwendung von Antibiotika überflüssig macht, kann dadurch auch der Entstehung von Antibiotika-Resistenzen vorgebeugt werden.

**[0016]** Die metallischen Partikel können über einen langen Zeitraum verhältnismäßig konstant Zink-Ionen und

Silber-Ionen freisetzen. Dadurch kann eine Entstehung einer möglicherweise schädlichen Konzentration an Zink- oder Silber-Ionen in der Haut und/oder Mukosa vermieden werden. Vorteilhaft ist es für die Körperpflege, wenn von den Partikeln in einer definierten Zeiteinheit mehr Silber-Ionen als Zink-Ionen freigesetzt werden. Die definierte Zeiteinheit kann z.B. die Zeit während eines Kontakts des Körperpflegemittels mit Haut und/oder Mukosa oder des Kontakts mit der Körperflüssigkeit oder Körperfeuchtigkeit sein. Die definierte Zeiteinheit kann z.B. eine, 4, 8 oder 12 Stunden sein. Vorzugsweise können von den Partikeln im Körperpflegemittel oder bei einem Kontakt mit Körperflüssigkeit oder Körperfeuchtigkeit weiterhin Kupfer-Ionen freigesetzt werden. Auch Kupfer-Ionen weisen eine antimikrobielle Wirkung auf, wobei sich das Wirkungsspektrum von dem der Zink-Ionen und Silber-Ionen unterscheidet. Dadurch kann eine noch bessere wundheilende und entzündungshemmende Wirkung erzielt werden als mit der Kombination von Silber- und Zink-Ionen. Bevorzugt werden von den Partikeln während der Zeiteinheit mehr Silber-Ionen als Kupfer-Ionen freigesetzt. Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn während der Zeiteinheit mehr Zink-Ionen als Kupfer-Ionen freigesetzt werden. Um mehr Ionen eines ersten Metalls (z.B. Silber) als Ionen eines zweiten Metalls (z.B. Zink) freizusetzen, können die Partikel bspw. vom ersten Metall eine größere Menge beinhalten als vom zweiten Metall.

**[0017]** Die Partikel weisen einen Gehalt an metallischem Silber von mindestens 99%, vorzugsweise mindestens 99,5, auf. Bei einem so hohen Silbergehalt kommt ein zytotoxischer Effekt der Kupfer-Ionen nicht zum Tragen. Die den Metallgehalt angegebenden Prozentangaben beziehen sich hier und im Folgenden wenn nicht anders angegeben auf den Gewichtsanteil der angegebenen Metalle am Gesamtgewicht der Partikel. Es sind Angaben von Gewichtsprozenten (w/w). Die Partikel können bis zu 0,5% metallisches Zink enthalten. Auch metallisches Kupfer kann bis zu einem Gehalt von 0,5% enthalten sein. Bevorzugt sind die Partikel aus einer Silber-Zink-Legierung oder einer Silber-Zink-Kupfer-Legierung gebildet. Vorzugsweise weisen die Partikel Verunreinigungen von weniger als 5 ppm an Kalium, Natrium oder Chlor auf. Größere Verunreinigungen des Silbers können unerwünschte Nebenwirkungen auslösen.

**[0018]** Die in dem Körperpflegemittel enthaltenen Partikel weisen vorzugsweise einen Durchmesser von 1 bis 50 nm, insbesondere 5 bis 15 nm, vorzugsweise 10 nm, auf. Das ermöglicht es, ein Körperpflegemittel, wie eine Salbe oder eine Creme bereitzustellen, dass keine Hilfsmittel zum Disperieren der Partikel aufweist. Weiterhin ist festgestellt worden, dass die Metall-Ionen eine konservierende Wirkung aufweisen. Daher kann neben den Partikeln auf Konservierungsstoffe verzichtet werden. Unerwünschte, insbesondere allergische, von einem Dispergierhilfsmittel oder einem üblichen Konservierungsstoff, wie z. B. Formaldehyd, ausgelöste Reaktionen können dadurch vermieden werden.

**[0019]** Die Partikel können zumindest teilweise auch metallisches Silber enthaltende poröse Agglomerate mit einer mittleren inneren Porosität zwischen 65 und 90% und mit einem mittleren Durchmesser zwischen 1 und 100 µm sein. Die mittlere innere Porosität liegt vorzugsweise zwischen 70 und 85%, insbesondere zwischen 75 und 85%.

**[0020]** Die Agglomerate können durch ihre Größe von 1 bis 100 µm beim bestimmungsgemäßen Gebrauch des Körperpflegemittels kaum oder gar nicht von außen, z.B. durch die Haut, in die Blutbahn eines Menschen oder Säugetiers eindringen. Gleichzeitig gewährleistet die Porosität der Agglomerate, dass eine antimikrobiell und antiinflammatorisch wirksame Konzentration an Silber-, Zink- und ggf. Kupfer-Ionen durch die Agglomerate bereitgestellt werden kann. Diese Ionen wirken vor allem auf der Oberfläche der das Körperpflegemittel kontaktierenden Haut- bzw. Schleimhaut und haben keinen negativen Einfluss auf darunter liegendes Gewebe. Die Agglomerate sind dadurch und wegen ihrer ein Eindringen in die Haut verhindernden Größe sehr hautverträglich und biokompatibel. Das Körperpflegemittel ist dadurch insbesondere für Patienten geeignet, die dauerhaft Körperpflegemittel anwenden müssen, wie beispielsweise Diabetiker.

**[0021]** Die Agglomerate können durch thermisches Verdampfen des die Agglomerate bildenden Metalls und anschließendem Abscheiden des Metalldampfs auf einem Metallfilter erzeugt werden. Unter innerer Porosität wird der prozentuale Anteil des Volumens des Agglomerats verstanden, der nicht von Metall ausgefüllt ist. Die mittlere innere Porosität der Agglomerate kann nach folgendem Verfahren bestimmt werden:

1. Einbetten der Agglomerate in einen Kunststoff,
2. Herstellung von Ultradünnschnitten der eingebetteten Agglomerate,
3. Anfertigen von Transmissions-Elektronenmikroskop(TEM)-Aufnahmen der Agglomerate,
4. Bestimmung des prozentualen Anteils der nicht von Metall ausgefüllten Fläche jeweils innerhalb eines Agglomerats im Verhältnis zur Gesamtfläche dieses Agglomerats in einer Mehrzahl der TEM-Aufnahmen und
5. Berechnen des Mittelwerts einer Mehrzahl so bestimmter prozentualer Anteile.

**[0022]** Der Schritt lit. 4 kann dabei durch eine computergestützte Bildauswertung der TEM-Aufnahmen erfolgen. Neben der inneren Porosität kann auch die Gesamtporosität der Agglomerate bestimmt werden. Dazu wird zunächst die Klopfdichte eines Pulvers der Agglomerate bestimmt. Die Klopfdichte ist die Masse einer Volumeneinheit eines durch Klopfen möglichst dicht gelagerten Pulvers. Die Klopfdichte kann nach DIN ISO 3953 bestimmt werden. Der dabei ermittelte Wert wird als prozentualer Anteil an der Dichte des die Agglomerate bildenden Metalls, hier Silber mit einer Dichte von  $10,49 \text{ g/cm}^3$ , berechnet und von 100 subtrahiert. Der so berechnete Wert stellt die Gesamtporosität der Agglomerate dar. Er kann für die in dem erfindungsgemäßen Körperpflegemittel enthaltenen Agglomerate zwischen 85 und 95%, insbesondere zwischen 90 und 95%, vorzugsweise zwischen 93 und 95% liegen.

**[0023]** Vorzugsweise sind die Agglomerate aus Primärpartikeln mit einem mittleren Durchmesser zwischen 10 und 200 nm, vorzugsweise zwischen 15 und 80 nm, gebildet. Primärpartikel dieser Größe erlauben eine ausreichende Freisetzung von Silber-Ionen und sind gut herzustellen. Die Primärpartikel lassen sich auf Grund ihrer äußeren Form und Größe elektronenmikroskopisch identifizieren. Sie sind bspw. in [Fig. 1](#) als kugelige Gebilde zu erkennen. Die Primärpartikel können miteinander über Sinterhalse verbunden sein. Die Agglomerate weisen vorzugsweise eine schwammartige Struktur auf. Durch die dadurch bereitgestellte große Oberfläche können Silber-, Zink- und gegebenenfalls Kupfer-Ionen in ausreichender Menge freigesetzt werden, um antimikrobiell und antiinflammatorisch wirksam zu sein.

**[0024]** Bevorzugt weisen die Agglomerate einen mittleren Außendurchmesser von 2 bis 20  $\mu\text{m}$ , vorzugsweise 2 bis 5  $\mu\text{m}$ , auf. Die spezifische Oberfläche der Agglomerate kann zwischen 2 und 10  $\text{m}^2/\text{g}$ , insbesondere zwischen 3 und 6  $\text{m}^2/\text{g}$ , vorzugsweise zwischen 3,5 und 4,5  $\text{m}^2/\text{g}$ , liegen. Die spezifische Oberfläche kann z.B. mittels  $\text{N}_2$ -Adsorption volumetrisch nach der BET-Methode bestimmt werden. Die BET-Methode ist eine nach Brunauer, Emmett und Teller benannte Methode zur Bestimmung der Oberfläche und gegebenenfalls auch der Poren-Größenverteilung von festen Körpern (z.B. Pulvern), die davon ausgeht, dass Gase, Dämpfe etc. auf festen Körpern unter Freisetzung einer messbaren Adsorptionswärme zunächst in einer monomolekularen Schicht adsorbiert werden. Beispielsweise kann das Volumen an Stickstoff-Gas, das bei  $-196^\circ\text{C}$  in Abhängigkeit vom angewandten Druck auf dem Adsorptionsmittel adsorbiert wird, gemessen werden.

**[0025]** Der mittlere Abstand zwischen den jeweils äußersten Primärpartikeln an der Oberfläche der Agglomerate liegt bevorzugt im Bereich von 20 bis 200 nm, vorzugsweise 100 bis 200 nm.

**[0026]** Die Partikel können in einem Trägermaterial enthalten sein, welches aus einem Silikonöl, einem Mineralöl, Glycerin oder einem üblichen aus der Pharmakologie bekannten Salbenbestandteil besteht.

**[0027]** Zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Körperpflegemittels können die Partikel durch einen Sputterprozess hergestellt werden, bei dem das die Partikel bildende Metall verdampft wird und der metallische Dampf direkt in eine Trägerflüssigkeit abgeschieden wird, die dann in das Körperpflegemittel eingebracht wird. Die Trägerflüssigkeit kann ein Silikonöl, ein Mineralöl, Glycerin oder ein üblicher aus der Pharmakologie bekannter Salbenbestandteil sein. Auch die Agglomerate können in eine solche Trägerflüssigkeit aufgenommen werden, die in das Körperpflegemittel eingebracht wird. Vorzugsweise weist die Trägerflüssigkeit einen Dampfdruck von weniger als 10 mbar, vorzugsweise weniger als 3 mbar, auf.

**[0028]** Darüber hinaus betrifft die Erfindung die Verwendung von metallischen Partikeln zur Herstellung eines Medikaments zur Behandlung einer Entzündung und/oder Infektion bei einem Säugetier oder Menschen, wobei von den Partikeln im Medikament oder bei einem Kontakt mit Körperflüssigkeit oder Körperfeuchtigkeit Zink-Ionen und Silber-Ionen freigesetzt werden. Übliche Medikamente zur Behandlung einer Entzündung bei einem Säugetier oder Menschen weisen oft eine Kombination von antiinflammatorischen und antimikrobiellen Wirkstoffen auf. Der antimikrobielle Wirkstoff soll eine Infektion, insbesondere mit *Staphylococcus aureus*, verhindern oder bekämpfen. Üblicherweise handelt es sich bei dem antimikrobiellen Wirkstoff um ein Antibiotikum. Alternativ kann das Antibiotikum auch systemisch verabreicht werden, während der antiinflammatorische Wirkstoff lokal, z.B. topisch, verabreicht wird. Wegen der, insbesondere bei dauerhafter Anwendung, bestehenden Gefahr der Entstehung von Antibiotika-Resistenzen sollte der Einsatz von Antibiotika jedoch auf ein Mindestmaß reduziert werden. Eine dauerhafte Anwendung ist z. B. häufig bei Diabetikern erforderlich. Als antiinflammatorischer Wirkstoff wurde bisher z. B. ein Kortikoid wie Kortison verwendet, das jedoch eine große Zahl von Nebenwirkungen verursacht. Der wesentliche Vorteil des erfindungsgemäß hergestellten Medikaments besteht darin, dass die Partikel sowohl eine antiinflammatorische als auch eine antimikrobielle Wirkung aufweisen. Es ist daher nicht notwendig, zwei Wirkstoffe zu verabreichen. Es kann sowohl die Ausbildung von Antibiotika-Resistenzen als auch von Nebenwirkungen der Kortikoide oder anderer antiinflammatorischer Wirkstoffe vermieden werden.

**[0029]** Die Behandlung erfolgt vorzugsweise topisch, d.h. beispielsweise durch Auftragen auf die Haut oder eine Wunde. Das Medikament kann eine Salbe, eine Creme oder ein Gel sein. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Verwendung ergeben sich aus den vorangehenden, das erfindungsgemäße Körperpflegemittel betreffenden Ausführungen.

#### Ausführungsbeispiel

**[0030]** Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

**[0031]** [Fig. 1](#) eine rasterelektronenmikroskopische Aufnahme eines Silber-Agglomerats und

**[0032]** [Fig. 2](#) eine Matrix grafischer Darstellungen des zeitlichen Verlaufs des in Form von optischer Dichte (OD) eines Mediums gemessenen Wachstums von Bakterien in Kontakt mit verschiedenen cremeförmigen Körperpflegemitteln.

**[0033]** [Fig. 1](#) zeigt eine rasterelektronenmikroskopische Aufnahme eines Silber-Agglomerats. Das Silber-Agglomerat besteht hier im Wesentlichen aus kugeligen Primärpartikeln mit einer mittleren Korngröße von etwa 60 nm. Die Primärpartikel sind im wesentlichen über Sinterhalse miteinander verbunden. Sie bilden ein hochporöses Gerüst. Das hier gezeigte Silber-Agglomerat hat eine Größe von etwa 10 µm.

**[0034]** Die in [Fig. 2](#) gezeigten Ergebnisse sind nach dem aus der DE 197 51 581 A1 bekannten Verfahren ermittelt worden. Dieses Verfahren ist ferner beschrieben in Bechert, Thorsten et al., Nature Medicine (2000), Bd. 6, Nr. 8, Seiten 1053 bis 1056. Der Offenbarungsgehalt der beiden vorgenannten Dokumente wird hier einbezogen. Die zu testenden erfindungsgemäßen Körperpflegemittel wurden in Form von Cremes hergestellt, jeweils auf einem Werkstoff als Träger aufgetragen und in dem Test wie beschrieben eingesetzt. Im einzelnen wurde der Test wie folgt durchgeführt:

Es werden zunächst verschiedene Cremeproben hergestellt. Auf jeden Träger wird eine Menge von 11 mg der jeweiligen Creme aufgetragen. Anschließend werden in jede Vertiefung einer Mikrotiterplatte 200 µl einer Staphylococcus epidermidis enthaltenden Lösung gefüllt. Die Träger mit den Cremeproben werden jeweils in einer der Vertiefungen bei 37°C für eine Stunde inkubiert. Die Träger werden dann entnommen und dreimal mit physiologischem Puffer gewaschen. Anschließend werden die Träger jeweils in eine Vertiefung einer Mikrotiterplatte gelegt, welche mit 200 µl eines Minimalmediums gefüllt ist. Die Träger werden für 24 Stunden bei 37°C inkubiert. Anschließend werden die Träger entnommen und verworfen. Zu jeder Vertiefung der Mikrotiterplatte werden 50 µl eines Vollmediums (Trypcase-soja, bioMerieux, Nr. 69280, Marcy l'Etoile, Frankreich) zugegeben. Anschließend wird die Trübung der Lösung im Abstand von 30 Minuten über einen Zeitraum von 48 Stunden gemessen. Die Lösung wird dabei auf einer Temperatur von 37°C gehalten. Die Trübungsmessung erfolgt mit Licht einer Wellenlänge von 578 nm mittels eines geeigneten Lesegeräts. Eine Trübung zeigt an, dass Bakterien von der Oberfläche des Trägers in die Umgebung abgegeben worden sind.

**[0035]** Zur Herstellung der Cremeproben wurde als Basiscreme "Cremaba Plus HT" der Firma Spinnrad®, Certus Handels GmbH, 22848 Norderstedt, Deutschland, verwendet. Dabei handelt es sich um eine Emulsionsgrundlage mit folgenden Inhaltsstoffen: Aqua, Caprylic/Capric Triglyceride, Pentylene Glycol, Hydrogenated Lecithin, Butyrospermum Parkii, Glycerin, Squalane, Ceramide 3. In die Basiscreme ist folgender weiterer Bestandteil eingearbeitet worden:

Silikonöl mit einem Silber-Gehalt von 0,65 Gewichts %; das Silber liegt darin in Form von Partikeln mit einem mittleren Durchmesser von 10 nm vor; das Silber wird im Folgenden als "nanodisperses Silber" bezeichnet; oder

in Pulverform vorliegende Agglomerate metallischen Silbers mit einer mittleren Porosität von 80 % und einem mittleren Durchmesser von 5 µm; das Silber wird im Folgenden als "Agglomerat-Silber" bezeichnet.

**[0036]** Es wurden Cremes mit 0,01 nanodispersen Silber sowie mit 0,1% und 0,5% Agglomerat-Silber hergestellt. Darüber hinaus wurde eine Creme mit 0,05% nanodispersen Silber hergestellt, wobei das nanodisperse Silber hier aus einer Legierung, bestehend aus 99,5 % Silber, 0,49 % Zink und 0,01 % Kupfer, bestand. Weiterhin wurde eine Creme mit 1,5% Agglomerat-Silber hergestellt, wobei das Agglomerat-Silber hier aus einer Legierung, bestehend aus 99,5 % Silber, 0,49 % Zink und 0,01 % Kupfer, bestand.

**[0037]** Zur Herstellung der Cremes wurden die Substanzen jeweils in einem 50 ml Becherglas vermischt, in einem Wasserbad auf 75°C für 20 Minuten erwärmt und dann mittels eines Ultraturax (Janke und Kunkel, Antrieb T25, Statordurchmesser 25 mm, Rotordurchmesser 17 mm) für 5 Minuten dispergiert. Anschließend wurde die Creme abgekühlt und nochmals durchmischt.

[0038] In [Fig. 2](#) zeigt jedes Feld eine x-y-Grafik bei der auf der x-Achse die Zeit und auf der y-Achse die optische Dichte aufgetragen ist. Die in den Spalten 1 bis 8 der [Fig. 2](#) dargestellten Versuchsergebnisse sind in parallelen, den Reihen A bis H entsprechenden Versuchsansätzen A bis H mit folgenden Cremes ermittelt worden:

Spalte 1, Reihen A-H: Creme ohne Silber-Zusätze

Spalte 2, Reihen A-H: Creme mit 0,1% Agglomerat-Silber

Spalte 3, Reihen A-H: Creme mit 0,5% Agglomerat-Silber

Spalte 4, Reihen A-H: Creme mit 1,5% Agglomerat-Silber, bestehend aus 99,5 % Silber, 0,49 % Zink und 0,01 % Kupfer

Spalte 5, Reihen A-H: Creme mit 0,1% nanodisperssem Silber

Spalte 6, Reihen A-H: Creme mit 0,05% nanodisperssem Silber bestehend aus 99,5 % Silber, 0,49 % Zink und 0,01 % Kupfer

Spalte 7, Reihe A: Positivkontrolle

Spalte 7, Reihe B: Negativkontrolle

Spalte 7, Reihe C: Leerwert

Spalte 8, Reihen A-H: Sterilkontrollen

[0039] Bei der Positivkontrolle wurde ein metallisches Silber enthaltendes Polymer eingesetzt. Die Werte zeigen, dass die eingesetzten Bakterien gegenüber Silber sensitiv sind und davon abgetötet werden können. Bei der Negativkontrolle wurde das gleiche Polymer eingesetzt, das jedoch kein Silber enthielt. Beim Leerwert handelt es sich um einen in einer leeren Vertiefung der Mikrotiterplatte gemessenen Wert, der bei der Auswertung von allen Meßwerten subtrahiert wurde. Bei den Sterilkontrollen wurde jeweils nur Medium ohne Zusatz von *Staphylococcus epidermidis* eingesetzt, um zu zeigen, dass das Bakterienwachstum nicht vom Medium herrührt.

[0040] Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Probenbezeichnung	Onset-OD [h]	Onset-OD[h]	Wirkung
	brutto	netto	
1A-H Creme ohne Silber-Zusätze	5,2	0	<b>nicht antibakteriell</b>
2A-H Creme mit 0,1% Agglomerat-Silber	18,4	13,2	<b>hoch antibakteriell</b>
3A-H Creme mit 0,5% Agglomerat-Silber	32,2	27,0	<b>hoch antibakteriell</b>
4A-H Creme mit 1,5% Agglomerat-Silber, bestehend aus 99,5 % Silber, 0,49 % Zink und 0,01 % Kupfer	37,9	32,7	<b>hoch antibakteriell</b>
5A-H Creme mit 0,01% nanodisperssem Silber	35,3	30,1	<b>hoch antibakteriell</b>
6A-H Creme mit 0,05% nanodisperssem Silber, bestehend aus 99,5 % Silber, 0,49 % Zink und 0,01 % Kupfer	Limit	>42,8	<b>bakterizid</b>
7A/B Positivkontrolle/Negativkontrolle	Limit / 9,2	-	<b>OK</b>
8A-G Sterilkontrollen	Limit	-	<b>OK</b>
7 C Leerwert		-	<b>OK</b>

[0041] "Onset-OD [h] brutto" bezeichnet die in Stunden bemessene Zeit, bis es zu einem exponentiellen Anstieg der optischen Dichte (OD) um 0,2 kam. "Onset-OD [h] netto" ergibt sich aus "Onset-OD [h] brutto" durch jeweiligen Abzug des für die Creme ohne Silber-Zusätze ermittelten Werts "Onset-OD [h] brutto". Bei parallelen Versuchsansätzen ist jeweils der Mittelwert angegeben. "Antibakteriell" bezeichnet eine Wirkung, bei der das Wachstum der Bakterien verzögert wird, während "bakterizid" eine Wirkung bezeichnet, bei der die Bakterien zu 100 % abgetötet werden, so dass kein Bakterienwachstum mehr beobachtet werden kann.

[0042] Die Versuchsergebnisse zeigen, dass Agglomerat-Silber wie nanodisperses Silber hoch antibakteriell wirkt. Nanodisperses Silber ist bei geringeren Silberkonzentrationen wirksam als Agglomerat-Silber. Mit Agglo-

merat-Silber lässt sich jedoch noch immer eine hoch antibakterielle Wirkung erzielen. Sowohl die Wirkung des Agglomerat-Silbers als auch die Wirkung des nanodispersen Silbers ist in den Cremes gesteigert, die neben Silber zusätzlich Zink und Kupfer enthalten.

### Patentansprüche

1. Körperpflegemittel, enthaltend metallische Partikel, von denen im Körperpflegemittel oder bei einem Kontakt mit Körperflüssigkeit oder Körperfeuchtigkeit Zink-Ionen und Silber-Ionen freigesetzt werden, wobei die Partikel einen Gehalt an metallischem Silber von mindestens 99% w/w aufweisen.
2. Körperpflegemittel nach Anspruch 1, wobei von den Partikeln in einer definierten Zeiteinheit mehr Silber-Ionen als Zink-Ionen freigesetzt werden.
3. Körperpflegemittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei von den Partikeln im Körperpflegemittel oder bei dem Kontakt mit der Körperflüssigkeit oder Körperfeuchtigkeit weiterhin Kupfer-Ionen freigesetzt werden.
4. Körperpflegemittel nach Anspruch 3, wobei von den Partikeln in der Zeiteinheit mehr Silber-Ionen als Kupfer-Ionen freigesetzt werden.
5. Körperpflegemittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Partikel einen Gehalt an metallischem Silber von mindestens 99,5% w/w aufweisen.
6. Körperpflegemittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Partikel bis zu 0,5% w/w metallisches Zink und bis zu 0,5% w/w metallisches Kupfer enthalten.
7. Körperpflegemittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Partikel aus einer Silber-Zink-Legierung oder einer Silber-Zink-Kupfer-Legierung gebildet sind.
8. Körperpflegemittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Partikel Verunreinigungen von weniger als 5 ppm an Kalium, Natrium oder Chlor aufweisen.
9. Körperpflegemittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die darin enthaltenen Partikel einen Durchmesser von 1 bis 50 nm, insbesondere 5 bis 15 nm, vorzugsweise 10 nm, aufweisen.
10. Körperpflegemittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Körperpflegemittel keine Hilfsmittel zum Dispergieren der Partikel enthält.
11. Körperpflegemittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Körperpflegemittel neben den Partikeln keine Konservierungsstoffe enthält.
12. Körperpflegemittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zumindest ein Teil der Partikel metallisches Silber enthaltende poröse Agglomerate mit einem mittleren Durchmesser zwischen 1 und 100  $\mu\text{m}$  und mit einer mittleren inneren Porosität zwischen 65 und 90%, vorzugsweise zwischen 70 und 85%, insbesondere zwischen 75 und 85%, sind.
13. Körperpflegemittel nach Anspruch 12, wobei die Agglomerate aus Primärpartikeln mit einem mittleren Durchmesser zwischen 10 und 200 nm, vorzugsweise zwischen 15 und 80 nm, gebildet sind.
14. Körperpflegemittel nach Anspruch 12 oder 13, wobei die Agglomerate eine schwammartige Struktur aufweisen.
15. Körperpflegemittel nach einem der Ansprüche 12 bis 14, wobei die Agglomerate einen mittleren Außendurchmesser von 2 bis 20  $\mu\text{m}$ , vorzugsweise 2 bis 5  $\mu\text{m}$ , aufweisen.
16. Körperpflegemittel nach einem der Ansprüche 12 bis 15, wobei die Agglomerate eine spezifische Oberfläche zwischen 2 und 10  $\text{m}^2/\text{g}$ , insbesondere zwischen 3 und 6  $\text{m}^2/\text{g}$ , vorzugsweise zwischen 3,5 und 4,5  $\text{m}^2/\text{g}$ , aufweisen.
17. Körperpflegemittel nach einem der Ansprüche 12 bis 16, wobei der mittlere Abstand zwischen den je-



weils äußersten Primärpartikeln an der Oberfläche der Agglomerate im Bereich von 20 bis 200 nm, vorzugsweise 100 bis 200 nm, liegt.

18. Körperpflegemittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei darin die Partikel in einem Trägermaterial enthalten sind, welches aus einem Silikonöl, einem Mineralöl, Glycerin oder einem Salbenbestandteil besteht.

19. Körperpflegemittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Körperpflegemittel ein, insbesondere medizinisch wirksames, Präparat, wie eine Emulsion, eine Lotion, ein Gel, eine Creme, eine Salbe, eine Heilsalbe, ein Puder, ein Kosmetikum, eine Hautschutzcreme oder -salbe, ein Desinfektionsmittel, eine Suspension, eine Seife, ein synthetisches Tensid, ein Badezusatz, ein Peelingpräparat, ein Gesichtswasser, ein Zahnpflegemittel, eine Zahncreme, ein Mundwasser, ein Zahnreinigungskaugummi, ein Prothesenhaftmittel, ein Haarshampoo, ein Sonnenschutzmittel oder ein absorbierender Einwegartikel, wie ein Damenhygieneartikel, insbesondere eine Monatsbinde, eine Slipeinlage oder ein Tampon, eine Inkontinenzeinlage, eine Windel, ein Trainingskinderhöschen, eine medizinische Binde, ein Pflaster, ein Vlies, ein Gewebe, ein Zellstoff, eine Zahnbürste oder ein Schnuller ist.

20. Verfahren zur Herstellung eines Körperpflegemittels nach einem der Ansprüche 1 bis 19, wobei die Partikel durch einen Sputterprozess hergestellt werden, bei dem das die Partikel bildende Metall verdampft wird und der metallische Dampf direkt in eine Trägerflüssigkeit abgeschieden wird, die dann in das Körperpflegemittel eingebracht wird.

21. Verfahren nach Anspruch 20, wobei die Trägerflüssigkeit ein Silikonöl, ein Mineralöl, Glycerin oder ein Salbenbestandteil ist.

22. Verfahren nach Anspruch 20 oder 21, wobei die Trägerflüssigkeit einen Dampfdruck von weniger als 10 mbar, vorzugsweise weniger als 3 mbar, aufweist.

23. Verwendung von metallischen Partikeln zur Herstellung eines Medikaments zur Behandlung einer Entzündung und/oder Infektion bei einem Säugetier oder Menschen, wobei von den Partikeln im Medikament oder bei einem Kontakt mit Körperflüssigkeit oder Körperfeuchtigkeit Zink-Ionen und Silber-Ionen freigesetzt werden, wobei die Partikel einen Gehalt an metallischem Silber von mindestens 99% w/w aufweisen.

24. Verwendung nach Anspruch 23, wobei die Behandlung eine topische Behandlung ist.

25. Verwendung nach Anspruch 23 oder 24, wobei das Medikament eine Salbe, eine Creme oder ein Gel ist.

26. Verwendung nach einem der Ansprüche 23 bis 25, wobei von den Partikeln in einer definierten Zeiteinheit mehr Silber-Ionen als Zink-Ionen freigesetzt werden.

27. Verwendung nach einem der Ansprüche 23 bis 26, wobei von den Partikeln im Medikament oder bei einem Kontakt mit Körperflüssigkeit oder Körperfeuchtigkeit weiterhin Kupfer-Ionen freigesetzt werden.

28. Verwendung nach einem der Ansprüche 23 bis 27, wobei von den Partikeln in der Zeiteinheit mehr Silber-Ionen als Kupfer-Ionen freigesetzt werden.

29. Verwendung nach einem der Ansprüche 23 bis 28, wobei die Partikel einen Gehalt an metallischem Silber von mindestens 99,5% w/w aufweisen.

30. Verwendung nach einem der Ansprüche 23 bis 29, wobei die Partikel bis zu 0,5% w/w metallisches Zink und bis zu 0,5% w/w metallisches Kupfer enthalten.

31. Verwendung nach einem der Ansprüche 23 bis 30, wobei die Partikel aus einer Silber-Zink-Legierung oder einer Silber-Zink-Kupfer-Legierung gebildet sind.

32. Verwendung nach einem der Ansprüche 23 bis 31, wobei die Partikel Verunreinigungen von weniger als 5 ppm an Kalium, Natrium oder Chlor aufweisen.

33. Verwendung nach einem der Ansprüche 23 bis 32, wobei die in dem Medikament enthaltenen Partikel

einen Durchmesser von 1 bis 50 nm, insbesondere 5 bis 15 nm, vorzugsweise 10 nm, aufweisen.

34. Verwendung nach einem der Ansprüche 23 bis 33, wobei das Medikament keine Hilfsmittel zum Dispergieren der Partikel enthält.

35. Verwendung nach einem der Ansprüche 23 bis 34, wobei das Medikament neben den Partikeln keine Konservierungsstoffe enthält.

36. Verwendung nach einem der Ansprüche 23 bis 35, wobei zumindest ein Teil der Partikel metallisches Silber enthaltende poröse Agglomerate mit einem mittleren Durchmesser zwischen 1 und 100  $\mu\text{m}$  und mit einer mittleren inneren Porosität zwischen 65 und 90%, vorzugsweise zwischen 70 und 85%, insbesondere zwischen 75 und 85%, sind.

37. Verwendung nach Anspruch 36, wobei die Agglomerate aus Primärpartikeln mit einem mittleren Durchmesser zwischen 10 und 200 nm, vorzugsweise zwischen 15 und 80 nm, gebildet sind.

38. Verwendung nach Anspruch 36 oder 37, wobei die Agglomerate eine schwammartige Struktur aufweisen.

39. Verwendung nach einem der Ansprüche 36 bis 38, wobei die Agglomerate einen mittleren Außendurchmesser von 2 bis 20  $\mu\text{m}$ , vorzugsweise 2 bis 5  $\mu\text{m}$ , aufweisen.

40. Verwendung nach einem der Ansprüche 36 bis 39, wobei die Agglomerate eine spezifische Oberfläche zwischen 2 und 10  $\text{m}^2/\text{g}$ , insbesondere zwischen 3 und 6  $\text{m}^2/\text{g}$ , vorzugsweise 3,5 und 4,5  $\text{m}^2/\text{g}$ , aufweisen.

41. Verwendung nach einem der Ansprüche 36 bis 40, wobei der mittlere Abstand zwischen den jeweils äußersten Primärpartikeln an der Oberfläche der Agglomerate im Bereich von 20 bis 200 nm, vorzugsweise 100 bis 200 nm, liegt.

42. Verwendung nach einem der Ansprüche 23 bis 41, wobei in dem Medikament die Partikel in einem Trägermaterial enthalten sind, welches aus einem Silikonöl, einem Mineralöl, Glycerin oder einem Salbenbestandteil besteht.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

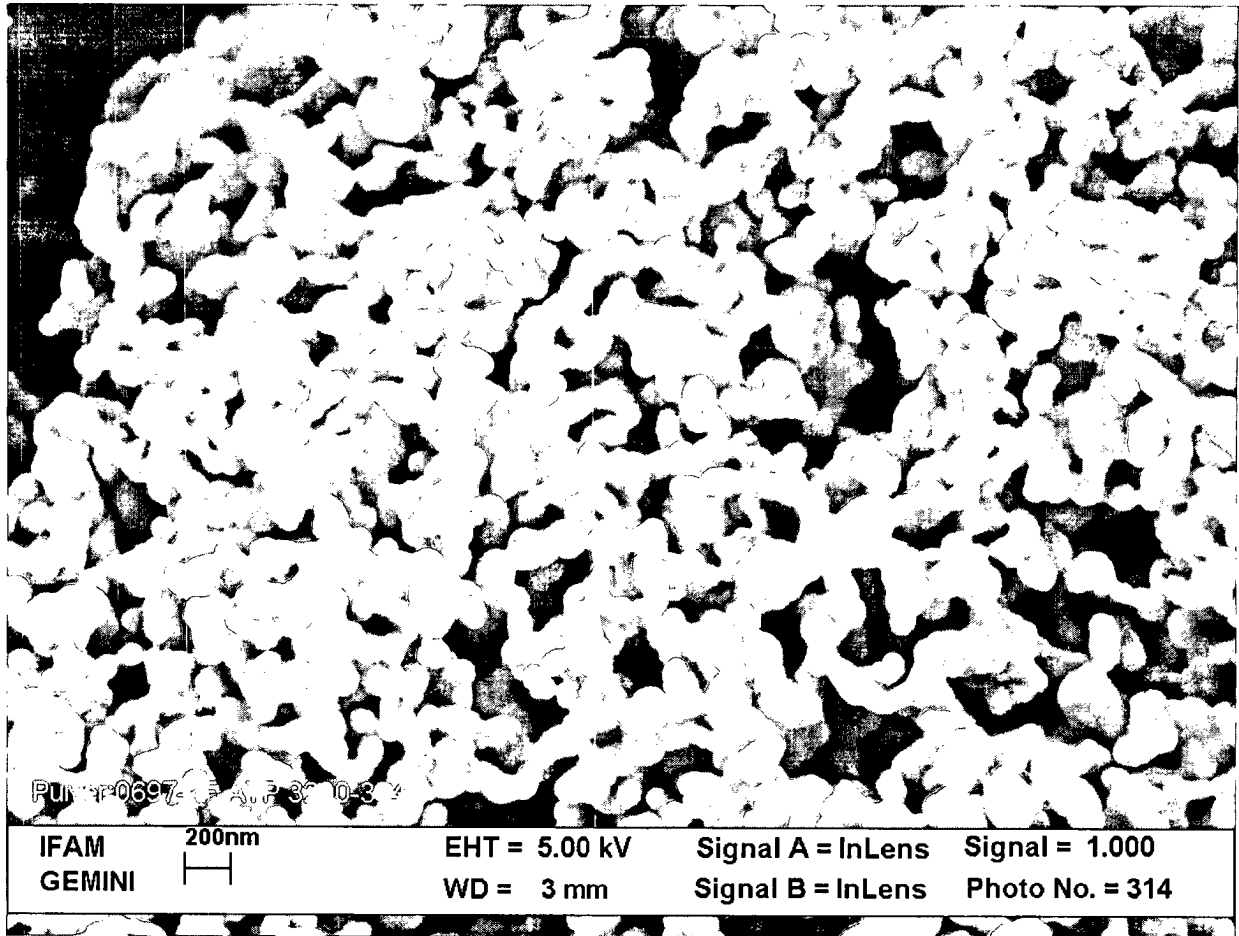


Fig. 1

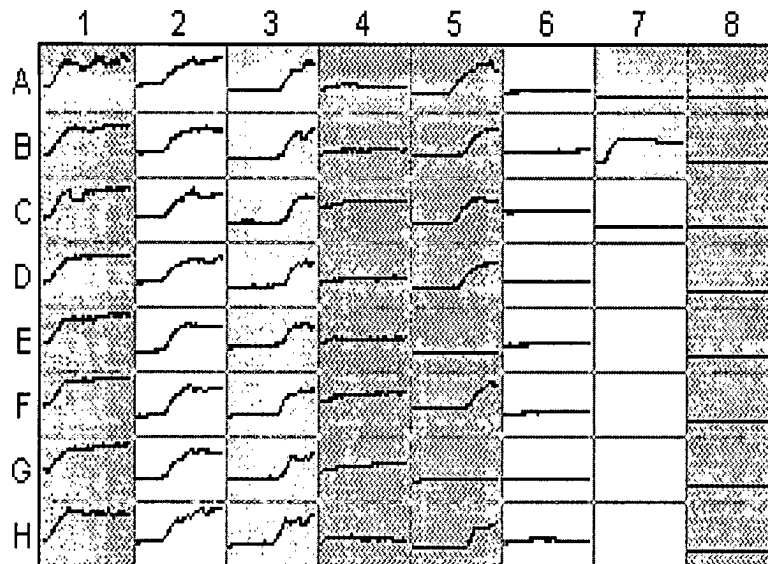


Fig. 2