

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
18. Oktober 2007 (18.10.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2007/115649 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

C09D 5/16 (2006.01) B05D 7/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/002420

(22) Internationales Anmeldedatum:

19. März 2007 (19.03.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

06007355.8 7. April 2006 (07.04.2006) EP

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): CERAM AG [CH/CH]; Bundesstrasse 3, CH-6304  
Zug (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SANNER, Lutz, P.  
[DE/DE]; Henri-Dunant-Strasse 65, 40474 Düsseldorf  
(DE).

(74) Anwalt: STENGER, WATZKE & RING; Kaiser-  
Friedrich-Ring 70, 40547 Düsseldorf (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA,  
CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG,  
ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL,  
IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK,  
LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,  
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO,  
RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,  
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,  
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,  
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,  
MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF,  
CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD,  
TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- mit geänderten Ansprüchen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-  
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-  
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der  
PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: METHOD OF COATING SURFACES AND COATING SYSTEM FOR COATING SURFACES

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR BESCHICHTUNG VON OBERFLÄCHEN UND BESCHICHTUNGSSYSTEM ZOR  
BESCHICHTUNG VON OBERFLÄCHEN

(57) Abstract: The invention relates to a method of coating surfaces, especially walls of buildings. To provide a method which is easy to implement and provides a coating having innovative properties, the invention proposes a method in which the surface 8 to be coated has applied to it, in a first step for the formation of a first coat (3), a first coating material, and, in a second step for the formation of a second coat (4), atop the first coat (3), a second coating material, the second coating material used being a carrier material in fluid form with nanoparticles (5) dispersed in it.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Beschichtung von Oberflächen, insbesondere von Gebäudewänden. Um ein Verfahren zu schaffen, welches auf einfache Weise durchführbar ist und eine Beschichtung mit neuartigen Eigenschaften liefert, wird mit der Erfindung ein Verfahren vorgeschlagen, bei dem auf die zu beschichtende Oberfläche 8 in einem ersten Verfahrensschritt zur Ausbildung einer ersten Schicht (3) ein erstes Beschichtungsmaterial und in einem zweiten Verfahrensschritt zur Ausbildung einer zweiten Schicht (4) über der ersten Schicht (3) ein zweites Beschichtungsmaterial aufgebracht wird, wobei ein zweites Beschichtungsmaterial ein fluidförmiges Trägermaterial mit darin dispergierten Nanopartikeln (5) verwendet wird.

WO 2007/115649 A1

## VERFAHREN ZUR BESCHICHTUNG VON OBERFLÄCHEN UND BESCHICHTUNGSSYSTEM ZOR BESCHICHTUNG VON OBERFLÄCHEN

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Beschichtung von Oberflächen, insbesondere ein Verfahren zur Beschichtung von Gebäudewänden, Dächern und/oder Teilen hiervon. Des weiteren betrifft die Erfindung ein Beschichtungssystem.

Verfahren zur Beschichtung von Oberflächen im allgemeinen sowie Verfahren zur Beschichtung von vorzugsweise Gebäudewänden, Gebäudedächern oder Teilen hiervon im speziellen sind aus dem Stand der Technik an sich bekannt, weshalb es eines gesonderten druckschriftlichen Nachweises an dieser Stelle nicht bedarf.

Aus dem Stand der Technik sind insbesondere solche Verfahren zur Beschichtung von Oberflächen, insbesondere von Gebäudewänden, Gebäudedächern oder dergleichen bekannt geworden, bei denen auf die zu beschichtende Oberfläche in einem ersten Verfahrensschritt zur Ausbildung einer ersten Schicht ein erstes Beschichtungsmaterial und in einem zweiten Verfahrensschritt zur Ausbildung einer zweiten Schicht über der ersten Schicht ein zweites Beschichtungsmaterial aufgebracht wird. Die endfertig ausgebildete Beschichtung ist zweischichtig ausgebildet, wobei die erste Schicht auch als Unterschicht und die zweite Schicht auch als Oberschicht bezeichnet werden kann. Die Oberschicht dient insbesondere der Versiegelung der Unterschicht und kann insofern auch als Versiegelungsschicht bezeichnet werden.

Zum Schutz und zur farbigen Ausgestaltung sowohl von Innen- als auch von Außenwänden von Gebäuden kommen in aller Regel Farbsysteme zum Einsatz, wobei als schutz- und/oder farbgebende Beschichtung ein Anstrichmittel auf die zu beschichtende Oberfläche aufgetragen wird, beispielsweise durch Streichen oder Sprühen. Die so ausgebildete Schicht kann zum Schutz derselben versiegelt werden, zu welchem Zweck auf diese erste Schicht eine zweite Schicht aufgetragen wird,

was ebenfalls durch Streichen oder Aufsprühen geschehen kann. Als die die erste Schicht versiegelnde zweite Schicht kommt insbesondere eine Lackschicht in Frage.

Obgleich sich die aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren zur Beschichtung von Oberflächen, insbesondere von Gebäudewänden im alltäglichen Praxiseinsatz bewährt haben, besteht Verbesserungsbedarf, insbesondere mit Blick auf die Eigenschaften der auf die Oberfläche aufgetragenen Beschichtung.

Es ist daher die **A u f g a b e** der Erfindung, ein neuartiges Verfahren zur Beschichtung von Oberflächen, insbesondere von Gebäudewänden anzugeben, welches auf einfache Weise durchführbar ist und eine Beschichtung mit neuartigen Eigenschaften liefert. Ferner soll ein neuartiges Beschichtungssystem vorgeschlagen werden.

Verfahrensseitig wird zur **L ö s u n g** der vorstehenden Aufgabe vorgeschlagen, daß als zweites Beschichtungsmaterial ein fluidförmiges Trägermaterial mit darin dispergierten Nanopartikeln verwendet wird.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren wird auf der zu beschichtenden Oberfläche eine Gesamtbeschichtung ausgebildet, die aus zwei einzelnen Schichten besteht. Dabei wird die erste Schicht in einem ersten Verfahrensschritt auf die zu beschichtende Oberfläche aufgebracht. In einem zweiten Verfahrensschritt wird sodann auf die bereits auf die Oberfläche aufgetragene erste Schicht zum Schutz derselben eine zweite Beschichtungsschicht aufgetragen. Die erste Schicht kann mithin als Unterschicht und die zweite Schicht als Oberschicht bzw. als Versiegelungsschicht bezeichnet werden.

Zur Ausbildung der Versiegelungsschicht kommt erfindungsgemäß ein Beschichtungsmaterial zum Einsatz, welches Nanopartikel enthält, die in einem Trägermaterial, beispielsweise eine auf Acrylharz gebildeten Lösung dispergiert sind.

Die Ober- bzw. Versiegelungsschicht schützt die darunter liegende Unterschicht. Durch Auftragen der Oberschicht auf die Unterschicht wird die Unterschicht aufgrund der in der Oberschicht befindlichen Nanopartikel nanoformiert. Der besondere Nutzen dieser Nanoformierung besteht darin, daß an der endfertig beschichteten Oberfläche Wasser, wie zum Beispiel Regen und/oder Kondenswasser abperlt und daß Luftimmissionen mineralischer und/oder biologischer Art, wie zum Beispiel Schmutze, Algen und/oder Keime an dieser nicht anhaften können. Die in der Oberschicht befindlichen Nanopartikel bewirken zudem, daß sich die beschichtete

Oberfläche weitestgehend von selbst reinigt (der sogenannte Lotuseffekt). Auf die fertigbeschichtete Oberfläche auftreffende Schmutzpartikel liegen nur lose auf dieser auf und werden durch die Einwirkung von Luftströmungen oder Wasser automatisch abgespült.

Ein weiterer Vorteil der Ober- bzw. Versiegelungsschicht besteht darin, daß diese dampfdiffusionsoffen und lichtdurchlässig ist. Die unterhalb der Oberschicht liegende Unterschicht kann deshalb auch nach einem Auftrag der Oberschicht ab- bzw. austrocknen, ohne daß es erneut zu Verfeuchtungen zum Beispiel durch Regen kommen kann.

Zur Ausbildung der Ober- bzw. Versiegelungsschicht dient ein Beschichtungsmaterial, welches aus einem fluidförmigen Trägermaterial besteht, in welchem Nanopartikel dispergiert sind. Als Nanopartikel werden vorzugsweise nanoskalige Oxyde der Elemente der Gruppe bestehend aus Aluminium, Titan, Zirkonium, Tantal und Zinn verwendet. In einer alternativen Ausgestaltungsform können als Nanopartikel auch auf Siliziumbasis hergestellte Nanostrukturen verwendet werden.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren werden durch den Auftrag der Oberschicht auf die Unterschicht auf die Oberfläche der Unterschicht Nanostrukturen vorzugsweise in Form sich selbst organisierender, molekularer Monolagen beispielsweise auf Siliziumbasis aufgebracht. Diese Nanostrukturen sind in einem geeigneten, fluidförmigen Trägermaterial dispergiert und können somit aufgesprüht oder aufgestrichen werden. Die auf diese Weise auf die Oberfläche der Unterschicht aufgetragenen Nanostrukturen ordnen sich selbst, zum Beispiel auf oxidiertem Silizium zu perfekt parallel zur Oberfläche der Unterschicht ausgerichteten und sehr festen Nano-Strukturen. Auf diese Weise entsteht eine Oberschicht, die härter und fester als zum Beispiel ein aufgesprühter Lack ist, die aber dennoch dampfdiffusionsoffen ist, um ein Ab- bzw. Austrocknen der Unterschicht zu ermöglichen.

Das zur Ausbildung der Oberschicht verwendete Beschichtungsmaterial enthält in dispergierter Form Nanopartikel, die vorzugsweise einen mittleren Durchmesser von unter 200 Nanometer, vorzugsweise von unter 100 Nanometer, mehr bevorzugt von unter 50 Nanometer, noch mehr bevorzugt von unter 5 Nanometer aufweisen. In vorteilhafter Weise ist es mithin möglich, die Ober- bzw. Versiegelungsschicht als nanoskopisch dünne Schicht auszubilden, wobei im Sinne der Erfindung unter „nanoskopisch dünn“ eine Schichtdicke von unter 200 Nanometer, vorzugsweise von

100 Nanometer, mehr bevorzugt von unter 50 Nanometer, noch mehr bevorzugt von unter 5 Nanometer zu verstehen ist.

Die mittels der Oberschicht auf die Unterschicht aufgetragenen Nanostrukturen sind in Abhängigkeit von der Beschaffenheit der Oberfläche der Unterschicht und den physikalischen Einwirkungen auf die endfertig beschichtete Oberfläche durch Witterung und andere Emissionen unterschiedlich lang haltbar. Versuche haben allerdings gezeigt, daß in jedem Fall die Haltbarkeit der mittels der Oberschicht versiegelten Unterschicht deutlich gesteigert werden kann.

Bevorzugterweise wird als erstes Beschichtungsmaterial zur Ausbildung der Unterschicht ein fluidförmiges Trägermaterial mit darin dispergierten Körperelementen, deren Oberflächen mit Nanopartikel besetzt sind, verwendet. Ein derartiges Beschichtungsmaterial ist in der EP 1 591 509 A1 beschrieben, auf deren Inhalt vollumfänglich und explizit auch mit Blick auf das erfindungsgemäße Verfahren verwiesen wird.

Bei einem Beschichtungsmaterial zur Ausbildung der Unterschicht, welches einen hohen Anteil an keramischen Bestandteilen aufweist, wie dies zum Beispiel bei dem Beschichtungsmaterial nach der vorgenannten EP 1 951 509 A1 der Fall ist, kann durch einen Auftrag der die Nanostrukturen enthaltenden Oberschicht auf die Unterschicht eine Gesamtbeschichtung erreicht werden, deren Haltbarkeit in etwa doppelt so lang ist wie bei herkömmlichen Anstrichen, zum Beispiel auf Basis von Acrylharz-Dispersionen. Eine zweite Nanoformierung durch eine Nachbearbeitung der keramischen Unterschicht kann eine nochmalige Verdoppelung der Haltbarkeit ergeben, so daß eine Standzeit der Gesamtbeschichtung von mehreren Jahren möglich ist. Dabei weist die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren ausgebildete Beschichtung den weiteren Vorteil auf, daß die Haltbarkeit bzw. Standzeit der Nanoformierung von Wandoberflächen zum Schutz vor Feuchte und Schmutz nicht plötzlich nachläßt. Die Standzeit der Nanoformierung reduziert sich vielmehr in einem sehr langsam einsetzenden Vorgang, der nach einer Einbuße von etwa 45 % seiner Wirkung erneuert werden kann, um einen ausreichenden Schutz erneut auszubilden.

Zur weiteren **L ö s u n g** der vorstehenden Aufgabe wird ferner ein Beschichtungssystem zur Beschichtung von Oberflächen, insbesondere von Gebäudewänden oder dergleichen, mit einem ersten Beschichtungsmaterial zur Ausbildung einer ersten Schicht und einem zweiten Beschichtungsmaterial zur Ausbildung einer zweiten Schicht über der ersten Schicht, wobei das zweite

Beschichtungsmaterial ein fluidförmiges Trägermaterial mit darin dispergierten Nanopartikel ist, vorgeschlagen. Die Vorteile dieses Beschichtungssystems ergeben sich analog zu den zum erfindungsgemäßen Verfahren bereits erläuterten Vorteilen.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung anhand der Figur. Dabei zeigt

Fig. 1 in schematischer Darstellung eine nach dem erfindungsgemäßen Verfahren beschichtete Oberfläche.

Fig. 1 zeigt in einer schematischen Darstellung die äußere Fassade eines Gebäudes in Form einer Gebäudewand 1. Auf die Wandoberfläche 8 der Wand 1 ist eine Beschichtung 2 nach der Erfindung aufgetragen.

Die Beschichtung 2 besteht aus einer ersten Schicht 3 und einer darauf aufgetragenen zweiten Schicht 4. Die erste Schicht 3 kann als Unterschicht und die zweite Schicht 4 als Ober- bzw. Versiegelungsschicht bezeichnet werden.

Das Beschichtungsmaterial zur Ausbildung der ersten Schicht 3 ist aus einem fluidförmigen Trägermaterial gebildet, in dem Körperelemente 6 dispergiert sind. Die Körperelementoberflächen 9 sind mit Nanopartikeln 5 besetzt. Bei den Körperelementen 6 handelt es sich um kristalline und/oder polykristalline Mikrohohlkugeln, keramische Mikrohohlkugeln oder Glasmikrohohlkugeln.

Das Trägermaterial, in dem die Körperelemente 6 dispergiert sind, umgibt die Körperelemente 6 nach Art einer Matrix. Die Matrix ist elastisch und atmungsaktiv. In ihr sind die Körperelemente 6 eingebettet. Aufgrund dessen weist die die erste Schicht 3 bildende Beschichtung einen geringen thermischen Ausdehnungskoeffizienten und eine hohe Temperaturwechselbeständigkeit auf. Durch eine geeignete Auswahl des Trägermaterials und aufgrund der Tatsache, daß es sich bei den Körperelementen 6 bevorzugterweise um keramische Elemente handelt, weist die die erste Schicht bildende Beschichtung darüber hinaus eine sehr hohe Beständigkeit gegenüber Säuren, Salzen und deren Lösungen auf, wodurch sie insbesondere gegenüber Umwelteinflüssen äußerst resistent ist.

Die Oberfläche 9 der Körperelemente 6 ist mit monoskaligen Partikeln, d.h. Nanopartikeln 5 besetzt, deren Größe um einen Faktor zwischen 100 und 10.000 kleiner ist als die der Körperelemente 6.

Die die erste Schicht 3 bildende Beschichtung wird in einem ersten Verfahrensschritt auf die Oberfläche 8 der Wand 1 aufgetragen. In einem zweiten Verfahrensschritt wird auf die erste Schicht 3 zum Schutz derselben eine zweite Schicht 4 aufgebracht, die auch als Ober- bzw. Versiegelungsschicht bezeichnet werden kann.

Die zweite Schicht 4 wird aus einem Beschichtungsmaterial gebildet, welches aus einem Trägermaterial mit darin in dispergierter Form vorliegenden Nanopartikeln 5 besteht. Die zweite Schicht 4 kann beispielsweise mittels Aufsprühen auf die erste Schicht 3 ausgebildet werden. Die erste Schicht 3 und die zweite Schicht 4 bilden zusammen die endfertige Beschichtung 2.

Die in der zweiten Schicht 4 vorhandenen Nanopartikel 5 bilden Nanostrukturen aus, bei denen es sich um selbst organisierende, molekulare Monolagen beispielsweise auf Basis von Silizium handelt. Diese Nanostrukturen (zum Beispiel Trichlorsilanol) ordnen sich selbst (zum Beispiel auf oxydiertem Silizium) zu perfekt parallel ausgerichteten und sehr festen Nano-Strukturen. Die zweite Schicht 4 weist dabei eine nanoskopisch dünne Schicht SD von zum Beispiel 5 Nanometer auf, die härter und fester als zum Beispiel ein aufgesprühter Lack ist, die aber dennoch dampfdiffusionsoffen ist.

Bezugszeichenliste

- 1 Wand
- 2 Beschichtung
- 3 erste Schicht
- 4 zweite Schicht
- 5 Nanopartikel
- 6 Körperelement
- 7 Oberfläche
- 8 Wandoberfläche
- 9 Körperelementoberfläche

SD Schichtdicke

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Beschichtung von Oberflächen, insbesondere von Gebäudewänden, bei dem auf die zu beschichtende Oberfläche (8) in einem ersten Verfahrensschritt zur Ausbildung einer ersten Schicht ein erstes Beschichtungsmaterial und in einem zweiten Verfahrensschritt zur Ausbildung einer zweiten Schicht (4) über der ersten Schicht (3) ein zweites Beschichtungsmaterial aufgebracht wird, wobei als zweites Beschichtungsmaterial ein fluidförmiges Trägermaterial mit darin dispergierten Nanopartikeln (5) verwendet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als erstes Beschichtungsmaterial ein fluidförmiges Trägermaterial mit darin dispergierten Körperelementen (6), deren Oberflächen (9) mit Nanopartikeln (5) besetzt sind, verwendet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Nanopartikel (5) nanoskalige Oxyde der Elemente der Gruppe bestehend aus Aluminium, Titan, Zirkonium, Tantal und Zinn verwendet werden.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Nanopartikel (5) auf Siliziumbasis hergestellte Nanostrukturen verwendet werden.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Nanopartikel (5) mit einem mittleren Durchmesser von unter 200 Nanometer, vorzugsweise von unter 100 Nanometer, mehr bevorzugt unter 50 Nanometer, noch mehr bevorzugt von unter 5 Nanometer verwendet werden.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Schicht (4) mit einer Schichtdicke (SD) von unter 200 Nanometer, vorzugsweise von unter 100 Nanometer, mehr bevorzugt von unter 50 Nanometer, noch mehr bevorzugt von unter 5 Nanometer nanoskopisch dünn ausgebildet wird.
7. Beschichtungssystem zur Beschichtung von Oberflächen, insbesondere von Gebäudewänden, mit einem ersten Beschichtungsmaterial zur Ausbildung einer ersten Schicht (3) und einem zweiten Beschichtungsmaterial zur Ausbildung

einer zweiten Schicht (4) über der ersten Schicht (3), wobei das zweite Beschichtungsmaterial ein fluidförmiges Trägermaterial mit darin dispergierten Nanopartikeln (5) ist.

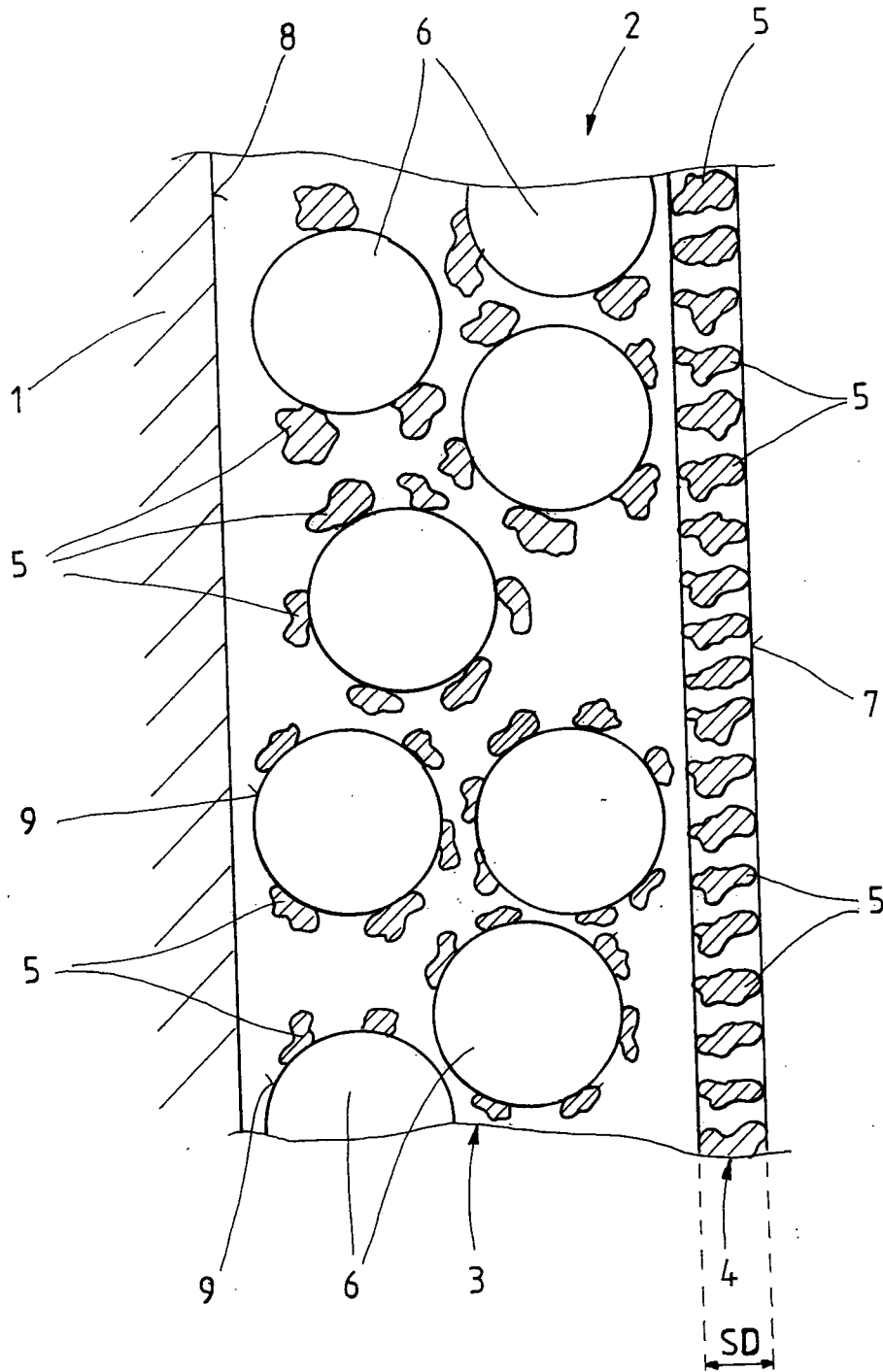
8. Beschichtungssystem nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Trägermaterial eine auf Basis von Acrylharz gebildete Lösung ist.
9. Beschichtungssystem nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Nanopartikel nanoskalische Oxyde der Elemente der Gruppe bestehend aus Aluminium, Titan, Zirkonium, Tantal und Zinn sind.
10. Beschichtungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Nanopartikel (5) auf Siliziumbasis hergestellten Nanostrukturen sind.

**GEÄNDERTE ANSPRÜCHE**  
**beim Internationalen Büro eingegangen am 3 August 2007 (032.08.2007)**

**(überarbeitete) Patentansprüche**

1. Verfahren zur Beschichtung von Oberflächen von Gebäudefassaden, Gebäudewänden, Gebäudedächern, Wandoberflächen und/oder Teilen hiervon bei dem auf die zu beschichtende Oberfläche (8) in einem ersten Verfahrensschritt zur Ausbildung einer ersten Schicht ein erstes Beschichtungsmaterial und in einem zweiten Verfahrensschritt zur Ausbildung einer zweiten Schicht (4) über der ersten Schicht (3) ein zweites Beschichtungsmaterial aufgebracht wird, wobei als zweites Beschichtungsmaterial ein fluidförmiges Trägermaterial mit darin dispergierten Nanopartikeln (5) verwendet wird, dadurch gekennzeichnet, daß als erstes Beschichtungsmaterial ein fluidförmiges Trägermaterial mit darin dispergierten Körperelementen (6), deren Oberflächen (9) mit Nanopartikeln (5) besetzt sind, verwendet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Nanopartikel (5) nanoskalige Oxyde der Elemente der Gruppe bestehend aus Aluminium, Titan, Zirkonium, Tantal und Zinn verwendet werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Nanopartikel (5) auf Siliziumbasis hergestellte Nanostrukturen verwendet werden.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Nanopartikel (5) mit einem mittleren Durchmesser von unter 200 Nanometer, vorzugsweise von unter 100 Nanometer, mehr bevorzugt unter 50 Nanometer, noch mehr bevorzugt von unter 5 Nanometer verwendet werden.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Schicht (4) mit einer Schichtdicke (SD) von unter 200 Nanometer, vorzugsweise von unter 100 Nanometer, mehr bevorzugt von unter 50 Nanometer, noch mehr bevorzugt von unter 5 Nanometer nanoskopisch dünn ausgebildet wird.

6. Beschichtungssystem zur Beschichtung von Oberflächen, insbesondere von Gebäudewänden, mit einem ersten Beschichtungsmaterial zur Ausbildung einer ersten Schicht (3) und einem zweiten Beschichtungsmaterial zur Ausbildung einer zweiten Schicht (4) über der ersten Schicht (3), wobei das zweite Beschichtungsmaterial ein fluidförmiges Trägermaterial mit darin dispergierten Nanopartikeln (5) ist.
7. Beschichtungssystem nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Trägermaterial eine auf Basis von Acrylharz gebildete Lösung ist.
8. Beschichtungssystem nach Anspruch 6 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Nanopartikel nanoskalische Oxyde der Elemente der Gruppe bestehend aus Aluminium, Titan, Zirkonium, Tantal und Zinn sind.
9. Beschichtungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Nanopartikel (5) auf Siliziumbasis hergestellten Nanostrukturen sind.



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2007/002420

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. C09D5/16                      B05D7/00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) C09D B05D		
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, WPI Data		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 455 103 B1 (MENNIG MARTIN ET AL) 24 September 2002 (2002-09-24) column 5, line 18 column 7, line 11 - line 27 column 7, line 34 - line 38 example 1 claims 1,12,13	1-10
X	US 6 500 534 B1 (DITTFURTH CAROLA ET AL) 31 December 2002 (2002-12-31) column 5, line 48 - line 52 column 8, line 49 - line 52 example 1 claims 1-5	1-7,9,10
----- -/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		
<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents :		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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	
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"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	
"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)	"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.	
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search  <p style="text-align: center;">23 May 2007</p>	Date of mailing of the international search report  <p style="text-align: center;">06/06/2007</p>	
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  <p style="text-align: center;">Kaul-Buchberger, Eva</p>	

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2007/002420

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 102 42 177 A1 (VOLKSWAGEN AG) 18 March 2004 (2004-03-18) paragraph [0009] - paragraph [0011] claims 1,6,11 -----	1-5,7,9, 10
X	US 6 855 396 B1 (MENNIG MARTIN ET AL) 15 February 2005 (2005-02-15) claims 1,6,18,19,29,32 -----	1-7,9,10
A	EP 1 591 509 A (SANNER, LUTZ P) 2 November 2005 (2005-11-02) cited in the application the whole document -----	1-10

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2007/002420

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6455103	B1	24-09-2002	AT 232840 T 15-03-2003
			CN 1303358 A 11-07-2001
			CZ 20004373 A3 13-06-2001
			DE 19823732 A1 02-12-1999
			WO 9961383 A1 02-12-1999
			EP 1089946 A1 11-04-2001
			ES 2191437 T3 01-09-2003
			JP 2002516249 T 04-06-2002
US 6500534	B1	31-12-2002	AT 234690 T 15-04-2003
			DE 19857316 A1 15-06-2000
			WO 0035599 A1 22-06-2000
			EP 1150782 A1 07-11-2001
			ES 2192879 T3 16-10-2003
			JP 2002532574 T 02-10-2002
			PT 1150782 T 29-08-2003
DE 10242177	A1	18-03-2004	NONE
US 6855396	B1	15-02-2005	AT 348666 T 15-01-2007
			AU 780520 B2 24-03-2005
			AU 1145301 A 08-05-2001
			BR 0015027 A 16-07-2002
			CA 2388856 A1 03-05-2001
			CN 1382073 A 27-11-2002
			DE 19952040 A1 03-05-2001
			DK 1230040 T3 22-01-2007
			WO 0130922 A2 03-05-2001
			EP 1230040 A2 14-08-2002
			JP 2003512921 T 08-04-2003
			MX PA02004053 A 07-11-2002
			TR 200201142 T2 21-08-2002
EP 1591509	A	02-11-2005	DE 102004020961 A1 24-11-2005
			WO 2005105332 A1 10-11-2005

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2007/002420

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> INV. C09D5/16 B05D7/00		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b> Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole ) C09D B05D		
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, WPI Data		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 455 103 B1 (MENNIG MARTIN ET AL) 24. September 2002 (2002-09-24) Spalte 5, Zeile 18 Spalte 7, Zeile 11 - Zeile 27 Spalte 7, Zeile 34 - Zeile 38 Beispiel 1 Ansprüche 1,12,13	1-10
X	US 6 500 534 B1 (DITTFURTH CAROLA ET AL) 31. Dezember 2002 (2002-12-31) Spalte 5, Zeile 48 - Zeile 52 Spalte 8, Zeile 49 - Zeile 52 Beispiel 1 Ansprüche 1-5	1-7,9,10
-----		
-/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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 23. Mai 2007		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 06/06/2007
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 Kaul-Buchberger, Eva

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2007/002420

## C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 102 42 177 A1 (VOLKSWAGEN AG) 18. März 2004 (2004-03-18) Absatz [0009] - Absatz [0011] Ansprüche 1,6,11 -----	1-5,7,9, 10
X	US 6 855 396 B1 (MENNIG MARTIN ET AL) 15. Februar 2005 (2005-02-15) Ansprüche 1,6,18,19,29,32 -----	1-7,9,10
A	EP 1 591 509 A (SANNER, LUTZ P) 2. November 2005 (2005-11-02) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-10

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/002420

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6455103	B1	24-09-2002	AT 232840 T 15-03-2003
			CN 1303358 A 11-07-2001
			CZ 20004373 A3 13-06-2001
			DE 19823732 A1 02-12-1999
			WO 9961383 A1 02-12-1999
			EP 1089946 A1 11-04-2001
			ES 2191437 T3 01-09-2003
			JP 2002516249 T 04-06-2002
US 6500534	B1	31-12-2002	AT 234690 T 15-04-2003
			DE 19857316 A1 15-06-2000
			WO 0035599 A1 22-06-2000
			EP 1150782 A1 07-11-2001
			ES 2192879 T3 16-10-2003
			JP 2002532574 T 02-10-2002
			PT 1150782 T 29-08-2003
DE 10242177	A1	18-03-2004	KEINE
US 6855396	B1	15-02-2005	AT 348666 T 15-01-2007
			AU 780520 B2 24-03-2005
			AU 1145301 A 08-05-2001
			BR 0015027 A 16-07-2002
			CA 2388856 A1 03-05-2001
			CN 1382073 A 27-11-2002
			DE 19952040 A1 03-05-2001
			DK 1230040 T3 22-01-2007
			WO 0130922 A2 03-05-2001
			EP 1230040 A2 14-08-2002
			JP 2003512921 T 08-04-2003
			MX PA02004053 A 07-11-2002
			TR 200201142 T2 21-08-2002
EP 1591509	A	02-11-2005	DE 102004020961 A1 24-11-2005
			WO 2005105332 A1 10-11-2005