

Interner Verteilerschlüssel:

- (A) Veröffentlichung im ABl.
(B) An Vorsitzende und Mitglieder
(C) An Vorsitzende
(D) Keine Verteilung

**Datenblatt zur Entscheidung
vom 23. Februar 2010**

Beschwerde-Aktenzeichen: T 1035/04 - 3.3.05

Anmeldenummer: 97951901.4

Veröffentlichungsnummer: 0950039

IPC: C04B 41/45

Verfahrenssprache: DE

Bezeichnung der Erfindung:

Verbundwerkstoffe

Patentinhaber:

Leibniz-Institut für Neue Materialien

Einsprechender:

-

Stichwort:

-

Relevante Rechtsnormen:

-

Relevante Rechtsnormen (EPÜ 1973):

EPÜ Art. 54(1)(2), 56, 84, 123(2)

Schlagwort:

"Neuheit (Hauptantrag): ja"

"Erfinderische Tätigkeit (Hauptantrag): ja - Lösung der technischen Aufgabe durch Vergleichsversuch gegenüber dem nächstliegenden Stand der Technik belegt"

Zitierte Entscheidungen:

-

Orientierungssatz:

-



Aktenzeichen: T 1035/04 - 3.3.05

ENTSCHEIDUNG
der Technischen Beschwerdekammer 3.3.05
vom 23. Februar 2010

Beschwerdeführer: Leibniz-Institut für Neue Materialien
gemeinnützige GmbH
Campus D2 2
D-66123 Saarbrücken (DE)

Vertreter: Köllner, Malte
Köllner & Partner
Patentanwälte
Vogelweidstrasse 8
D-60596 Frankfurt am Main (DE)

Angefochtene Entscheidung: Entscheidung der Prüfungsabteilung des
Europäischen Patentamts, die am 30. März 2004
zur Post gegeben wurde und mit der die
europäische Patentanmeldung Nr. 97951901.4
aufgrund des Artikels 97 (1) EPÜ 1973
zurückgewiesen worden ist.

Zusammensetzung der Kammer:

Vorsitzender: G. Raths
Mitglieder: E. Waeckerlin
H. Preglau

Sachverhalt und Anträge

I. Die Beschwerde richtet sich gegen die Entscheidung der Prüfungsabteilung, die europäische Patentanmeldung Nr. 97 951 901.4 zurückzuweisen.

II. In der angefochtenen Entscheidung wurde folgender Stand der Technik genannt:

D1: DE 4 417 405 A1

Die Prüfungsabteilung begründete die Zurückweisung der Patentanmeldung damit, dass der Gegenstand des Anspruchs 1 gemäß Hauptantrag nicht neu sei. Der Hauptantrag erfülle auch die Erfordernisse des Artikels 84 EPÜ nicht. Bezüglich des Hilfsantrags führte die Prüfungsabteilung aus, der Gegenstand des Anspruchs 1 beruhe nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit.

III. Der Beschwerdeführer reichte zusammen mit der Beschwerdebegründung vom 6. August 2004 einen Satz von geänderten Ansprüchen 1 bis 13 gemäß dem Hauptantrag, beziehungsweise geänderte Ansprüche 1 bis 13 gemäß dem Hilfsantrag ein.

IV. Der Anspruch 1 gemäß Hauptantrag lautet wie folgt:

"1. Verbundwerkstoff, gekennzeichnet durch ein Substrat, das keine Glas- oder Mineralfaser und kein Pflanzenmaterial ist, und ein damit in funktionellem Kontakt stehendes Nanokomposit, der erhältlich ist durch ein Verfahren umfassend

(1) Bereitstellen eines Nanokomposit-Sols durch Oberflächenmodifizieren von
a) kolloidalen anorganischen Partikeln mit
b) einem oder mehreren Silanen der allgemeinen Formel



worin die Reste A gleich oder verschieden sind und Hydroxylgruppen oder hydrolytisch abspaltbare Gruppen darstellen, ausgenommen Methoxy, die Reste R gleich oder verschieden sind und hydrolytisch nicht abspaltbare Gruppen darstellen und x den Wert 0, 1, 2 oder 3 hat, wobei bei mindestens 50 Stoffmengen-% der Silane $x \geq 1$ ist;

unter den Bedingungen des Sol-Gel-Prozesses mit einer unterstöchiometrischen Wassermenge von 0,1 bis 0,45 Mol Wasser pro Mol der vorhandenen hydrolysierbaren Gruppen,

(2) Inkontaktbringen des Nanokomposit-Sols mit dem Substrat, wobei das Nanokomposit-Sol vor dem Inkontaktbringen durch Zufuhr einer weiteren Wassermenge aktiviert wird,

(3) und anschließende Härtung."

Anspruch 1 gemäß Hilfsantrag unterscheidet sich vom Anspruch 1 gemäß Hauptantrag dadurch, dass das Verfahren zur Herstellung des Verbundwerkstoffs, und nicht der Verbundwerkstoff selbst, beansprucht wird.

V. Die Argumente des Beschwerdeführers können folgendermaßen zusammengefasst werden :

Bei dem im Anspruch 1 angegebenen Verfahren erfolge die Reaktion mit Wasser in zwei Stufen, wobei in der ersten Stufe eine unterstöchiometrische Wassermenge von 0,1 bis

0,45 Mol Wasser pro Mol der vorhandenen hydrolysierbaren Gruppen vorhanden sein müsse. In der zweiten Stufe, der sogenannten "Aktivierung", erfolge dann die Zugabe einer weiteren Wassermenge.

Demgegenüber beschreibe das Dokument D1 ein einstufiges Sol-Gel-Verfahren, bei dem ein Beschichtungssol in Gegenwart der gesamten eingesetzten Wassermenge hergestellt werde. Eine Aktivierung eines mit einer unterstöchiometrischen Wassermenge vorgefertigten Beschichtungssols finde nicht statt.

Wegen diesem Unterschied weise das anmeldungsgemäß hergestellte Verfahrensprodukt gegenüber dem Verfahrensprodukt des einstufigen Sol-Gel-Verfahrens deutliche strukturelle Unterschiede auf. Nach dem Verfahren gemäß D1 werde überwiegend ein Kondensat der Silane untereinander mit relativ hohem Vernetzungsgrad erhalten, während anmeldungsgemäß Teilchen erhalten würden, die überwiegend mit einer Oberflächenmodifizierung aus überwiegend linearen Siloxangruppen versehen seien. Deshalb sei der beanspruchte Verbundwerkstoff neu.

Zur erfinderischen Tätigkeit führte der Beschwerdeführer aus, mit der strukturellen Charakteristik des anmeldungsgemäßen Werkstoffs sei ein bestimmtes Eigenschaftsprofil verbunden, das in D1 weder erkannt wurde, noch durch D1 nahegelegt werde.

- VI. Der Beschwerdeführer beantragte, die angefochtene Entscheidung aufzuheben und ein Patent zu erteilen auf der Grundlage der zusammen mit der Beschwerdebegründung

vorgelegten Patentansprüche, d.h. Ansprüche 1 bis 13 gemäß Haupt- oder Hilfsantrag.

Außerdem beantragte der Beschwerdeführer hilfsweise die Anberaumung einer mündlichen Verhandlung.

Entscheidungsgründe

Hauptantrag

1. Änderungen - Artikel 123(2) EPÜ 1973
 - 1.1 Der geltende Anspruch 1 basiert auf dem Anspruch 1 der nach dem PCT-Vertrag veröffentlichten Anmeldung ("*PCT-Anmeldung*"), wobei folgende materiellen Änderungen vorgenommen wurden:

Die Wassermenge in der ersten Stufe des Verfahrens wurde auf den Bereich von 0,1 bis 0,45 Mol Wasser pro Mol der vorhandenen hydrolysierbaren Gruppen eingeschränkt. Dieser Bereich kann aus den Angaben auf Seite 7, Zeilen 2 und 5 abgeleitet werden.

Im Anspruch 1 wurde klargestellt, dass das Nanokomposit-Sol vor dem Inkontaktbringen mit dem Substrat durch Zufuhr einer weiteren Wassermenge aktiviert wird. Diese Verfahrensmaßnahme ist in der PCT-Anmeldung auf Seite 8, Zeilen 31 - 33 als fakultative (bevorzugte) Maßnahme offenbart.

- 1.2 Die abhängigen Ansprüche 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12 und 13 basieren auf den entsprechenden Ansprüchen 2, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13 und 14 der PCT-Anmeldung.

Der abhängige Anspruch 8 basiert auf dem Anspruch 9 der PCT-Anmeldung, wobei der Bereich von 0,25 bis 0,45 Mol für die Wassermenge spezifiziert wurde. Die Eckwerte dieses Bereichs sind in den Ansprüchen 1 und 9, sowie auf Seite 7, Zeilen 3 und 5 der PCT-Anmeldung offenbart.

- 1.3 Zur Verbesserung der Lesbarkeit des Anspruchs 1 wurden einige sprachliche Änderungen durchgeführt, die jedoch keinen Einfluss auf den materiellen Inhalt des Anspruchs haben.
- 1.4 Es ergibt sich somit, dass die geltenden Ansprüche 1 bis 13 den Erfordernissen des Artikels 123(2) EPÜ genügen.

2. Klarheit - Artikel 84 EPÜ

- 2.1 Gemäß dem geltenden Anspruch 1 wird das für den Verbundwerkstoff benötigte Nanokomposit-Sol in einem zweistufigen Verfahren erzeugt, wobei in der ersten Stufe zunächst ein Nanokomposit-Sol unter den Bedingungen des Sol-Gel-Prozesses mit einer unterstöchiometrischen Wassermenge von 0,1 bis 0,45 Mol Wasser pro Mol der vorhandenen hydrolysierbaren Gruppen vorgefertigt wird. Dieses Zwischenprodukt wird in einer zweiten Stufe durch Zufuhr einer weiteren Wassermenge aktiviert. Diese Aktivierung führt, abhängig von der zugeführten Wassermenge, zu einer entsprechenden Verminderung des Anteils der hydrolysierbaren Gruppen im Nanokomposit-Sol.
- 2.2 Für den Fachmann ergibt sich aus dem Anspruch 1 unmittelbar, dass die beiden Stufen des Sol-Gel-Prozesses getrennt ausgeführt werden müssen. Ohne eine Trennung der beiden Stufen käme nämlich dem Merkmal,

wonach das Molverhältnis von Wasser zu hydrolysierbaren Gruppen in der ersten Stufe höchstens 0,45 betragen darf, keine technische Bedeutung zu. Würde man eine einstufige Verfahrensführung zulassen, wäre die Angabe der Obergrenze von 0,45 sinnlos, da die zum Zweck der "Aktivierung" zugesetzte Wassermenge grundsätzlich beliebig groß sein kann und auf jeden Fall nicht einer Beschränkung auf den Wert von 0,45 unterliegt.

2.3 Nach Auffassung der Kammer bringt der geltende Anspruch 1 ausreichend klar zum Ausdruck, dass das Nanokomposit-Sol in einem zweistufigen Verfahren hergestellt werden muss. Die Kammer hält aus den oben angegebenen Gründen die in der angefochtenen Entscheidung geäußerten Einwände für unbegründet, dass die Trennung der beiden Stufen (1) und (2) nicht deutlich definiert sei, dass sie künstlich sei, und dass sie ein unklares "Scheinmerkmal" darstelle.

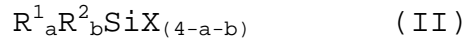
3. Neuheit - Artikel 54 EPÜ

3.1 D1 betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Verbundwerkstoffs, der aus einem Substrat und einer damit in funktionellem Kontakt stehenden Beschichtung besteht. Als Substrate kommen beispielsweise Metalle wie Edelstahl, Kupfer, Messing oder Aluminium, sowie Gläser oder Keramiken in Betracht (D1, Spalte 4, Zeilen 45 - 49). Die Beschichtung kann aus einem Nanokomposit bestehen, das durch Hydrolyse und Polykondensation von (A) mindestens einem hydrolysierbaren Silan der allgemeinen Formel (I)



(I)

und (B) mindestens einem Organosilan der allgemeinen Formel (II)



in der die Reste X gleich oder verschieden sind und hydrolysierbare Gruppen oder Hydroxylgruppen bedeuten, oder einem davon abgeleiteten Oligomer, und R^1 eine nicht hydrolysierbare Gruppe ist, R^2 einen eine funktionelle Gruppe tragenden Rest bedeutet, und a und b den Wert 0, 1, 2 oder 3 haben, wobei die Summe (a+b) den Wert 1, 2 oder 3 hat, oder einem davon abgeleiteten Oligomer in einem Stoffmengenverhältnis (A) : (B) von 5-50 : 50-95,

unter den Bedingungen des Sol-Gel-Prozesses gewonnen werden kann (D1, Anspruch 1; Spalte 3, Zeilen 13 - 14). Nach dem Inkontaktbringen des Nanokomposit-Sols mit dem Substrat wird die Beschichtung strukturiert und einer thermischen Nachbehandlung (Verdichtung) unterworfen, also gehärtet (D1, Spalte 4, Zeile 64 bis Spalte 5, Zeile 11). Das molare Verhältnis der eingesetzten Wassermenge zu den hydrolysierbaren Gruppen wird in D1 nicht ausdrücklich angegeben.

Gemäß dem Beispiel 1 von D1 wird ein Nanokomposit-Sol durch Rühren einer Mischung von 160 ml Methyltriethoxysilan, 48 ml Tetraethoxysilan, 57 ml Kieselöl und 1,4 ml konzentrierter Salzsäure hergestellt. Aus diesen Angaben lässt sich näherungsweise berechnen, wie groß der Anteil der Silane ist, die mindestens eine hydrolytisch nicht abspaltbare Gruppe enthalten (hier: Methylgruppe des Methyltriethoxysilans), und welchen Zahlenwert das Molverhältnis der Wassermenge zu den vorhandenen

hydrolysierbaren Gruppen aufweist. Der Beschwerdeführer hat im Verlauf des Prüfungsverfahrens entsprechende Berechnungen vorgelegt (vgl. Anhang zum Brief vom 12. Februar 2004, "*Berechnung eingesetzter Wassermengen*"). Demnach beträgt im Beispiel 1 von D1 der prozentuale Stoffmengenanteil des Methyltriethoxysilans etwa 76 %, nämlich $[143,200 \text{ g} / (143,200 \text{ g} + 44,832 \text{ g})] \cdot 100$. Das Molverhältnis der Wassermenge zu den vorhandenen hydrolysierbaren Gruppen berechnet sich zu etwa 0,836 (vgl. Berechnung, Seite 1, Tabellen 1 und 2). Die Umsetzung der Komponenten erfolgt in einem einstufigen Verfahren, ohne dass im Verlauf der Reaktion Wasser zugeführt wird. Das erhaltene Nanokomposit wird in Kontakt mit einem Glassubstrat gebracht, mit einem Prägestempel bearbeitet und anschließend auf 500 °C aufgeheizt, um das Verbundmaterial zu verdichten.

- 3.2 Das Verfahren zur Herstellung des Verbundwerkstoffs gemäß dem geltenden Anspruch 1 unterscheidet sich vom Verfahren gemäß Beispiel 1 von D1 durch folgende Merkmale:
- Die Herstellung des Nanokomposit-Gels umfasst zwei getrennte Stufen.
 - In der ersten Stufe ist die Wassermenge auf den Bereich von 0,1 bis 0,45 Mol Wasser pro Mol der vorhandenen hydrolysierbaren Gruppen beschränkt.
 - In der zweiten Stufe erfolgt die Zufuhr einer weiteren Wassermenge.
- 3.3 Da es sich beim geltenden Anspruch 1 um einen "*product by process claim*" handelt, muss geprüft werden, ob der beanspruchte Verbundwerkstoff sich als solcher vom Verbundwerkstoff unterscheidet, der gemäß dem Beispiel 1 von D1 erhalten wird.

3.3.1 In dieser Hinsicht hat der Beschwerdeführer vorgetragen, dass die beiden Erzeugnisse strukturell verschieden sind und auch unterschiedliche Eigenschaften aufweisen. Diese Unterschiede sind nach den Aussagen des Beschwerdeführers auf die Bedingungen der Hydrolyse- und Kondensationsreaktion zurückzuführen. Im einstufigen Verfahren von D1 reagieren die gebildeten hydrolysierten Silan-Spezies bevorzugt untereinander, was zur Bildung von Kondensaten mit verhältnismäßig hohem Vernetzungsgrad und einer untergeordneten Anbindung an die Teilchen führt. Durch diese "Selbstkondensation" wird die Viskosität der Reaktionsmischung erhöht, und es kommt nach einer gewissen Zeit zur Ausbildung eines Gels. Demgegenüber reagieren die im ersten Schritt des Verfahrens gemäß dem geltenden Anspruch 1 gebildeten hydrolysierten Silan-Spezies stärker mit den Teilchen, so dass oberflächenmodifizierte Teilchen entstehen, die überwiegend mit einer Schale von linearen Siloxan-Ketten oberflächenmodifiziert sind. Das auf diese Weise gebildete Nanokomposit-Sol ist lagerstabil. Durch die Zufuhr einer weiteren Wassermenge bei der Aktivierung gewinnt es eine Klebrigkeit, die beim Produkt gemäß Beispiel 1 von D1 nicht vorhanden ist. Einzelheiten dieses Vorbringens sind in den Eingaben des Beschwerdeführers vom 16. Mai 2003 (vgl. Seiten 1 bis 5, Ziffern 2 - 11), sowie in der Beschwerdebegründung (vgl. Seiten 6 bis 13, Ziffern 3.1 - 3.16) enthalten.

3.3.2 Zur Stützung der Auffassung, dass die einstufige Verfahrensführung zu einem strukturell anderen Produkt führt als das zweistufige Verfahren gemäß dem geltenden Anspruch 1, hat der Beschwerdeführer Vergleichsversuche durchgeführt (vgl. Versuchsbericht "Untersuchung zur

strukturellen Unterscheidung des erfindungsgemäß hergestellten Nanokomposits und des Stands der Technik Nanokomposits", eingereicht mit der Eingabe vom 12. Februar 2004; erneut eingereicht zusammen mit der Beschwerdebegründung vom 6. August 2004). Die miteinander verglichenen Nanokomposite enthalten exakt die gleichen Ausgangsmaterialien in exakt den gleichen Mengen. Der Unterschied besteht in der zweistufigen gegenüber der einstufigen Verfahrensführung. Die Proben wurden durch Kernresonanzspektroskopie, Infrarot-Spektroskopie, dynamisch-mechanische Thermoanalyse (DMTA) und Photonenkorrelationsspektroskopie (PCS) untersucht (vgl. Eingabe vom 12. Februar 2004, Seiten 3 bis 4, Ziffer 2; Beschwerdebegründung vom 6. August 2004, Seiten 9 bis 12, Ziffern 3.9 - 3.14).

Aufgrund der DMTA-Messungen ergibt sich der Befund, dass das gemäß dem geltenden Anspruch 1 im zweistufigen Verfahren hergestellte Nanokomposit "*MTKS-0,4/0,8*" im Plateaubereich, d.h. nach der Härtung, ein Schermodulmaximum G' von 2,42 MPa aufweist. Dieser Wert ist erheblich niedriger als der Wert von 4,65 MPa, welcher beim einstufig hergestellten Vergleichs-Nanokomposit "*MTKS-0,8*" gemessen wurde (vgl. Versuchsbericht, Seite 2, Tabelle, mittlere und rechte Spalte, Zeile "*DMTA-Messung*"; Seite 5, Diagramm "*DMTA-Messungen der beiden Nanokomposite*").

Die PCS-Messungen ergaben für das im zweistufigen Verfahren hergestellte Nanokomposit "*MTKS-0,4/0,8*" eine monomodale Verteilung der Teilchengrößen, die sich während der Beobachtungszeit von insgesamt 3 Stunden nicht wesentlich änderte (gemessene Teilchengrößenbereiche: Zu Beginn des Versuchs ca. 94 bis 105 nm; nach

2 Stunden ca. 94 bis 103 nm; nach 3 Stunden ca. 80 bis 100 nm). Demgegenüber wurde beim einstufig hergestellten Vergleichs-Nanokomposit "MTKS-0,8" eine zeitlich variable, jedoch im Verlauf nicht reproduzierbare, bimodale bis breite Verteilung der Teilchengrößen gefunden (gemessene Teilchengrößenbereiche: Nach 2,5 Stunden ca. 22 bis >1000 nm; nach 4,5 Stunden ca. 10 bis 30 nm und >100 nm; nach 5 Stunden 40 bis 100 nm und >600 nm), vgl. Versuchsbericht, Seite 2, Tabelle, mittlere und rechte Spalte, Zeile "Zeitabhängige PCS-Messung").

Die NMR-Untersuchungen führten zum Ergebnis, dass die Kondensationsgrade beim zweistufig hergestellten Nanokomposit "MTKS-0,4/0,8" 85,6 % (T-Gruppen) bzw. 80,5 % (Q-Gruppen) betragen, verglichen mit den Werten 83,6 % (T-Gruppen) bzw. 70,5 % (Q-Gruppen) beim einstufig hergestellten Vergleichs-Nanokomposits "MTKS-0,8". Demnach erwiesen sich die Kondensationsgrade der untersuchten Nanokomposite herstellungsbedingt als unterschiedlich (vgl. Versuchsbericht, Seite 2, Tabelle, mittlere und rechte Spalte, Zeile "²⁹Si-NMR flüssig"; Seite 8, "Bestimmung Kondensationsgrad").

3.3.3 Die Ausführungen, die der Beschwerdeführer zur Deutung der Messdaten gemacht hat, erscheinen der Kammer plausibel. Sie hat im Übrigen keinerlei Veranlassung, die experimentellen Untersuchungen des Beschwerdeführers in Zweifel zu ziehen. Deshalb schließt sie sich der Auffassung an, dass das gemäß dem geltenden Anspruch 1 hergestellte Nanokomposit eine andere Struktur aufweist als das einstufig hergestellte Nanokomposit gemäß D1. Die mit Hilfe der betreffenden Nanokomposite

hergestellten Verbundwerkstoffe weisen zwangsläufig ebenfalls eine unterschiedliche Struktur auf.

- 3.4 Der Verbundwerkstoff gemäß dem geltenden Anspruch 1 ist somit gegenüber der Offenbarung in D1 neu.

Auch die übrigen im Recherchenbericht zitierten Entgegenhaltungen beschreiben keinen derartigen Verbundwerkstoff.

Die Bedingungen des Artikels 54(1)(2) EPÜ sind erfüllt.

4. Erfinderische Tätigkeit - Artikel 56 EPÜ

- 4.1 Das Dokument D1 kann als nächstliegender Stand der Technik angesehen werden, da es sich, ebenso wie die vorliegende Anmeldung, auf einen Verbundwerkstoff bezieht, der durch ein Substrat und ein damit in funktionellem Kontakt stehendem Nanokomposit gekennzeichnet ist. Als Ausgangspunkt zur Beurteilung der erfinderischen Tätigkeit ist insbesondere der Verbundwerkstoff gemäß dem Beispiel 1 von D1 anzusehen, der die größte Ähnlichkeit zum anmeldungsgemäßen Verbundwerkstoff aufweist (vgl. Spalte 5, Zeilen 13 - 45).

- 4.2 Ausgehend von D1, kann die technische Aufgabe darin gesehen werden, einen Verbundwerkstoff zur Verfügung zu stellen, der ein Nanokomposit mit einem verbesserten Schermodulmaximum G' im Plateaubereich, d.h. nach der Härtung, enthält.

- 4.3 Zur Lösung der oben genannten Aufgabe schlägt die Anmeldung den Gegenstand gemäß Anspruch 1 vor, welcher

dadurch gekennzeichnet ist, dass die Herstellung des Nanokomposit-Gels in zwei getrennten Stufen erfolgt, wobei in der ersten Stufe die Wassermenge auf den Bereich von 0,1 bis 0,45 Mol Wasser pro Mol der vorhandenen hydrolysisierbaren Gruppen beschränkt wird und erst in der zweiten Stufe, d.h. der so genannten "Aktivierung", die Zufuhr einer weiteren Wassermenge erfolgt.

- 4.4 Die Frage stellt sich, ob die oben angegebene Aufgabe gelöst ist, d.h. ob das Schermodulmaximum G' im Plateaubereich tatsächlich verbessert wird. Unter Verbesserung wird dabei eine Verminderung des Schermodulmaximums G' gegenüber dem nächstliegenden Stand der Technik verstanden.

Auf Grund der vom Beschwerdeführer vorgelegten Vergleichsversuche erachtet es die Kammer als plausibel, dass die gestellte Aufgabe durch die im Anspruch 1 vorgeschlagenen Maßnahmen tatsächlich gelöst wird (vgl. Versuchsbericht *"Untersuchung zur strukturellen Unterscheidung des erfindungsgemäß hergestellten Nanokomposits und des Stands der Technik Nanokomposits"*, eingereicht mit der Eingabe vom 12. Februar 2004; erneut eingereicht zusammen mit der Beschwerdebegründung vom 6. August 2004). Wie der Beschwerdeführer aufgezeigt hat, führt die zweistufige Herstellung des Nanokomposits gemäß Anspruch 1 zu einer zeitlich stabilen, monomodalen Verteilung der Teilchengrößen innerhalb eines engen Bereichs. Entsprechend weisen die Teilchen im Verbundwerkstoff etwa die gleiche Größe auf, was gegenüber Werkstoffen, die sowohl große als auch kleine Teilchen enthalten (wie es beispielsweise bei bimodalen oder breiten Verteilungen der Teilchengrößen der Fall

ist), zu einem kleineren Schermodulmaximum G' im Plateaubereich führt (vgl. dazu die Beschwerdebegründung vom 6. August 2004, Seite 11, Ziffer 3.13, letzter Abschnitt). Bei Vergleichsversuchen wurden denn auch Schermodulmaxima G' von 2,42 MPa (Nanokomposit, hergestellt gemäß Anspruch 1) bzw. 4,65 MPa (Vergleichs-Nanokomposit) gemessen.

Die Kammer hält die Ausführungen des Beschwerdeführers für glaubhaft, dass dank des zweistufigen Verfahrens zur Herstellung des Nanokomposits, wie es im Anspruch 1 angegeben ist, ein Nanokomposit gebildet wird, welches sowohl die für die Funktion als Bindemittel erforderliche Klebrigkeit, als auch die oben angegebenen strukturellen Eigenschaften besitzt. Hinsichtlich der Struktur erfolgt eine Oberflächenmodifizierung der kolloidalen anorganischen Teilchen mit Hilfe der hydrolysierbaren Silane, wobei mit einer unterstöchiometrischen Wassermenge intermediär ein Nanokomposit-Sol gebildet wird, das in einer zweiten Verfahrensstufe mit einer zusätzlichen Wassermenge aktiviert wird. Die genannte Oberflächenmodifizierung stellt ein Produktmerkmal dar, das im Gegensatz zum Ergebnis des Verfahrens gemäß Beispiel 1 von D1 steht, bei dem wegen der einstufigen Herstellungsweise eine stärkere Kondensation der hydrolysierbaren Silane untereinander erfolgt, was zu einer anderen Struktur des Produkts führt (vgl. Beschwerdebegründung vom 6. August 2004, Seite 6, Ziffer 3.1).

- 4.5 Der Beschwerdeführer hat darauf hingewiesen, dass das in der ersten Verfahrensstufe gemäß Anspruch 1 gebildete Nanokomposit-Sol, bei dem es sich um ein Zwischenprodukt des Beschichtungssols handelt, eine äußerst gute

Lagerstabilität aufweist. So konnte beispielsweise das Nanokomposit "MTKS-0,4/0,8" bis zu einem Jahr gelagert werden (vgl. Beschwerdebegründung vom 6. August 2004, Seite 5, Ziffer 4, Paragraph 5; Versuchsbericht, Seite 1, Ziffer 2.1, letzter Paragraph). Dieser Aspekt fällt im vorliegenden Zusammenhang jedoch außer Betracht, da sich der Anspruch 1 auf das Endprodukt, d.h. den Verbundwerkstoff, bezieht und nicht auf das Zwischenprodukt, das die besonders gute Lagerstabilität aufweist. Der Beschwerdeführer hat nicht geltend gemacht, dass die strukturellen Merkmale des Endprodukts von der Lagerstabilität des Zwischenprodukts abhängen.

- 4.6 Es bleibt noch zu untersuchen, ob sich der Gegenstand gemäß Anspruch 1 in naheliegender Weise aus dem Stand der Technik ableiten lässt, oder nicht.
- 4.6.1 D1 befasst sich nicht mit der technischen Aufgabe, die dem Verbundmaterial gemäß Anspruch 1 zugrunde liegt. D1 befasst sich vielmehr mit dem Problem, wie die auf das Substrat aufgebrachte strukturierten Beschichtungen trotz eines relativ hohen Anteils an organischen Komponenten einer thermischen Verdichtung bei hohen Temperaturen unterzogen werden können, ohne dass das Profil der Struktur verändert wird (vgl. D1, Spalte 1, Zeilen 44 - 50).

Im Hinblick auf die völlig andere Aufgabenstellung liefert D1 keinerlei Hinweise, wie die vorliegende technische Aufgabe gelöst werden könnte.

- 4.6.2 Auch die übrigen im Recherchenbericht zitierten Entgegenhaltungen geben dem Fachmann keine Anregungen, die zum beanspruchten Verbundwerkstoff hinführen. In

keinem dieser Dokumente wird die vorliegende technische Aufgabe angesprochen, und eben so wenig wird eine zweistufige Herstellung von Nanokomposits beschrieben, wie sie im geltenden Anspruch 1 angegeben wird. Diese Dokumente führen deshalb weder einzeln noch in Kombination zum Gegenstand des Anspruchs 1.

- 4.6.3 Der Fachmann, der mit der vorliegenden technischen Aufgabe konfrontiert war, hatte keine Veranlassung, anstelle des in D1 beschriebenen einstufigen Verfahrens zur Herstellung des Nanokomposits auf ein zweistufiges Verfahren überzugehen. Aber selbst wenn er, aus welchen Gründen auch immer, eine zweistufige Vorgehensweise in Erwägung gezogen hätte, wäre er noch nicht zur vorliegenden Lösung gelangt, die vorsieht, dass in der ersten Verfahrensstufe eine unterstöchiometrische Wassermenge im Bereich von 0,1 bis 0,45 Mol Wasser pro Mol der vorhandenen hydrolysierbaren Gruppen eingehalten wird. Eine solche Vorschrift ist dem Stand der Technik weder direkt, noch indirekt zu entnehmen.
- 4.7 Aus den angeführten Gründen beruht der Gegenstand des geltenden Anspruchs 1 auf einer erfinderischen Tätigkeit.
- 4.8 Die Ansprüche 2 bis 12 hängen unmittelbar oder mittelbar vom Anspruch 1 ab. Ihre Gegenstände beruhen deshalb ebenfalls auf einer erfinderischen Tätigkeit.
- 4.9 Der unabhängige Anspruch 13 bezieht sich auf die Verwendung des Nanokomposits gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12 zur Beschichtung und/oder Konsolidierung von bestimmten Substraten. Neuheit und erfinderische Tätigkeit dieses Anspruchs werden vom Anspruch 1 getragen.

Hilfsanträge

5. Bezüglich der Patentansprüche kann dem Hauptantrag stattgegeben werden. Es ist deshalb nicht erforderlich, auf die Patentansprüche gemäß Hilfsantrag näher einzugehen.

6. Der hilfsweise Antrag auf Anberaumung einer mündlichen Verhandlung muss nach Auffassung der Kammer in dem Sinn verstanden werden, dass eine mündliche Verhandlung nur für den Fall beantragt wird, dass dem Hauptantrag nicht stattgegeben wird. Im vorliegenden Fall folgt die Kammer dem Hauptantrag, so dass der Antrag als erledigt angesehen werden kann.

Entscheidungsformel

Aus diesen Gründen wird entschieden:

1. Die angefochtene Entscheidung wird aufgehoben.

2. Die Sache wird an die erste Instanz zurückverwiesen mit der Anordnung, ein Patent auf folgender Grundlage zu erteilen:
 - Ansprüche 1 bis 13 gemäß Hauptantrag, eingereicht zusammen mit der Beschwerdebeurteilung vom 6. August 2004; und

 - eine an diese Ansprüche anzupassende Beschreibung.

Die Geschäftsstellenbeamtin

Der Vorsitzende:

C. Eickhoff

G. Rath