



# BUNDESPATENTGERICHT

15 W (pat) 340/05

---

(Aktenzeichen)

Verkündet am  
9. Juni 2011

...

## BESCHLUSS

In der Einspruchssache

betreffend das Patent 195 29 631

...

hat der 15. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 9. Juni 2011 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dr. Feuerlein, der Richterinnen Schwarz-Angele und Zettler und des Richters Dr. Lange

beschlossen:

Das Patent wird beschränkt aufrecht erhalten  
auf der Grundlage der Patentansprüche 1 bis 11 gemäß Hilfsantrag 2, vorgelegt mit Schriftsatz vom 4. April 2011, Beschreibung, überreicht in der mündlichen Verhandlung.

## **Gründe**

### **I.**

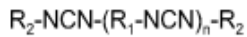
Auf die am 11. August 1995 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereichte Patentanmeldung, die die Unionspriorität JP 6-210418 vom 11. August 1994 in Anspruch nimmt, ist das Patent 195 29 631 mit der Bezeichnung

“Wässriges, oberflächenaktives Mittel zur Oberflächenbehandlung von Verstärkungsmaterial, Verstärkungsmaterial mit einer mit dem genannten oberflächenaktiven Mittel behandelten Oberfläche und Verwendung des Verstärkungsmaterials“

erteilt worden. Veröffentlichungstag der Patenterteilung in Form der DE 195 29 631 B4 ist der 14. Oktober 2004. Eine Berichtigung der Patentschrift bezüglich der Bezeichnung (es wurde das Wort “Vewendung“ in “Verwendung“ korrigiert) ist am 3. März 2005 in Form der DE 195 29 631 B8 erfolgt.

Das Patent umfasst in der erteilten Fassung 14 Patentansprüche. Die zueinander in Nebenordnung stehenden erteilten Patentansprüche 1, 4, 10 und 13 haben folgenden Wortlaut:

1. Wäßriges oberflächenaktives Mittel zur Oberflächenbehandlung von Verstärkungsmaterial, umfassend ein Carbodiimid als Hauptbestandteil, worin die Carbodiimidverbindung mit der folgenden Allgemeinformel dargestellt wird



(worin  $R_1$  ein Rest einer Diisocyanatverbindung ist, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus

- m- oder p-Tetramethylxylylendiisocyanat,
- 4,4'-Dicyclohexylmethandiisocyanat,
- Isophorondiisocyanat,
- Diphenylmethan-4,4'-diisocyanat und
- 2,4- oder 2,6-Tolylendiisocyanat;

$R_2$  ein Rest einer Monoisocyanatverbindung ist, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus

- Cyclohexylisocyanat
- Phenylisocyanat und
- Butylisocyanat;

und  $n$  eine ganze Zahl von 2 bis 30 ist).

4. Wäßriges oberflächenaktives Mittel zur Oberflächenbehandlung von Verstärkungsmaterial, umfassend ein Carbodiimid als Hauptbestandteil, worin die Carbodiimidverbindung mit der folgenden Allgemeinformel dargestellt wird



(worin  $R_3$  ein Rest einer Diisocyanatverbindung ist, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus

- m- oder p-Tetramethylxylylendiisocyanat,
- 4,4'-Dicyclohexylmethandiisocyanat und
- Isophorondiisocyanat,

$Z$  ein hydrophiles Segment, und  $n$  eine ganze Zahl von 2 bis 30 ist).

10. Verstärkungsmaterial, oberflächenbehandelt mit einem wäßrigen oberflächenaktiven Mittel nach einem der Ansprüche 1 bis 9.

13. Verwendung eines Verstärkungsmaterials nach einem der Ansprüche 10 bis 12 in einem eine Matrix umfassenden Verbundwerkstoff.

Wegen der unmittelbar oder mittelbar rückbezogenen Patentansprüche 2 und 3, 5 bis 9, 11 und 12 sowie 14 wird auf das Patent verwiesen.

Gegen das Patent hat die B...in L..., Einspruch eingelegt.

Die Einsprechende hat ausgeführt, dass der Gegenstand des Patents nicht patentfähig sei, weil er nicht neu sei und nicht auf einer erfinderischer Tätigkeit beruhe. Sie stützt sich dabei und im Folgenden auf die Druckschriften

D1 EP 0 120 305 A1

D2 EP 0 686 626 A1

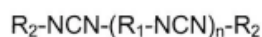
D3 WO 94/26815 A1.

Im Zwischenbescheid des Senats vom 4. März 2011 ist zusätzlich die JP 05 - 311069 A, PATENT ABSTRACTS OF JAPAN mit englischer Maschinenübersetzung (D4), die in Abs. [0009] der Patenschrift als Stand der Technik zitiert ist, eingeführt worden.

Die Patentinhaberin hat mit Schriftsatz vom 22. Dezember 2006 geänderte Patentansprüche 1 bis 14 gemäß Hauptantrag und mit Schriftsatz vom 4. April 2011 geänderte Ansprüche 1 bis 12, bzw. 1 bis 11 gemäß Hilfsanträgen 1 und 2 sowie geänderte Ansprüche 1 bis 6 bzw. 1 und 2 gemäß Hilfsanträgen 3 und 4 eingereicht.

Patentanspruch 1 des Hauptantrags lautet:

1. Verwendung eines wässrigen oberflächenaktiven Mittels zur Oberflächenbehandlung von Verstärkungsmaterial, umfassend ein Carbodiimid als Hauptbestandteil, worin die Carbodiimidverbindung mit der folgenden Allgemeinformel dargestellt wird



(worin  $R_1$  ein Rest einer Diisocyanatverbindung ist, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus

-m- oder p-Tetramethylxylylendiisocyanat,

-4,4'-Dicyclohexylmethandiisocyanat,

-Isophorondiisocyanat,

-Diphenylmethan-4,4'-diisocyanat und

-2,4- oder 2,6-Tolylendiisocyanat;

R<sub>2</sub> ein Rest einer Monoisocyanatverbindung ist, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus

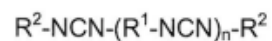
-Cyclohexylisocyanat

-Phenylisocyanat und

und n eine ganze Zahl von 2 bis 30 ist).

Patentanspruch 1 des Hilfsantrags 1 lautet:

1. Verwendung eines wässrigen oberflächenaktiven Mittels zur Oberflächenbehandlung von Verstärkungsmaterial, umfassend ein Carbodiimid der folgenden Allgemeinformel als Hauptbestandteil,



wobei

R<sup>1</sup> ein Rest einer Diisocyanatverbindung ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus m- oder p-Tetramethylxylylendiisocyanat, 4,4'-Dicyclohexylmethandiisocyanat, Isophorondiisocyanat, Diphenylmethan-4,4'-diisocyanat, und 2,4- oder 2,6-Tolylendiisocyanat ist;

R<sup>2</sup> ein Rest einer Monoisocyanatverbindung ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Cyclohexylisocyanat, Phenylisocyanat, und Butylisocyanat ist; und

n eine ganze Zahl von 2 bis 30 ist,

wobei die Carbodiimidverbindung mittels eines grenzflächenaktiven Mittels in einem wässrigen Lösungsmittel dispergiert ist.

Die Ansprüche 1 bis 11 des Hilfsantrags 2 lauten:

1. Verwendung eines wässrigen oberflächenaktiven Mittels zur Oberflächenbehandlung von Verstärkungsmaterial, umfassend ein Carbodiimid der folgenden Allgemeinformel als Hauptbestandteil,



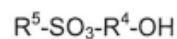
wobei

R<sup>3</sup> ein Rest einer Diisocyanatverbindung ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus m- oder p-Tetramethylxylylendiisocyanat, 4,4'-Dicyclohexylmethandiisocyanat, und Isophorondiisocyanat ist,

Z ein hydrophiles Segment ist, und

n eine ganze Zahl von 2 bis 30 ist.

2. Verwendung nach Anspruch 1, wobei die Carbodiimidverbindung wasserlöslich oder selbstemulgierend ist.
3. Verwendung nach Anspruch 1, wobei das hydrophile Segment Z ein Rest eines Alkansulfonsäuresalzes mit mindestens einer reaktionsfähigen Hydroxylgruppe gemäß der folgenden Allgemeinformel ist:

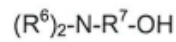


wobei

R<sup>4</sup> eine Alkylengruppe mit 1 bis 10 Kohlenstoffatomen ist, und

R<sup>5</sup> ein Alkalimetall ist.

4. Verwendung nach Anspruch 1, wobei das hydrophile Segment Z ein quartäres Salz eines Dialkylaminoalkohols gemäß der folgenden Allgemeinformel ist:



wobei

$R^6$  eine niedere Alkylgruppe mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen ist, und

$R^7$  eine Alkyl- oder Oxyalkylgruppe mit 1 bis 10 Kohlenstoffatomen ist.

5. Verwendung nach Anspruch 4, wobei das hydrophile Segment Z mit der folgenden Allgemeinformel dargestellt wird



wobei

$R^6$  und  $R^7$  wie oben definiert sind, und

$R'$  eine Gruppe ist, welche ein Teil des verwendeten Quaternisierungsmittels ist.

6. Verwendung nach Anspruch 1, wobei das hydrophile Segment Z ein Rest eines Poly(alkylenoxid)s mit mindestens einer reaktionsfähigen Hydroxylgruppe ist, welches an einem Ende mit einer Alkoxygruppe inaktiviert ist und welches mit der folgenden Allgemeinformel dargestellt wird:



wobei

$R^8$  eine niedere Alkylgruppe mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen ist,

$R^9$  ein Wasserstoffatom oder eine Methylgruppe ist, und

$m$  eine ganze Zahl von 4 bis 30 ist.

7. Verstärkungsmaterial, oberflächenbehandelt mit einem wässrigen oberflächenaktiven Mittel gemäß der Definition aus einem der Ansprüche 1 bis 6.
8. Verstärkungsmaterial nach Anspruch 7, worin das Verstärkungsmaterial vor der Behandlung mit dem wässrigen oberflächenaktiven Mittel ein anorganisches oder organisches Pulver oder eine anorganische oder organische Faser ist.
9. Verstärkungsmaterial nach Anspruch 7 oder 8, welches darüber hinaus mit einem Haftverbesserer behandelt ist.
10. Verwendung eines Verstärkungsmaterials nach einem der Ansprüche 7 bis 9 in einem eine Matrix umfassenden Verbundwerkstoff.
11. Verwendung nach Anspruch 10, wobei die Matrix ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus einem thermoplastischen Harz, einem Duromer und einem Kautschuk.

In der mündlichen Verhandlung vom 9. Juni 2011 stellt der Vertreter der Patentinhaberin den Antrag,

- das Patent beschränkt aufrecht zu erhalten auf der Grundlage der Patentansprüche 1 bis 14 gemäß Hauptantrag, eingereicht mit Schriftsatz vom 22. Dezember 2006,
- hilfsweise auf der Grundlage der Patentansprüche 1 bis 12 gemäß Hilfsantrag 1, vorgelegt mit Schriftsatz vom 4. April 2011,
- hilfsweise auf der Grundlage der Patentansprüche 1 bis 11 gemäß Hilfsantrag 2, vorgelegt mit Schriftsatz vom 4. April 2011, Beschreibung, überreicht in der mündlichen Verhandlung.

Der Vertreter der Einsprechenden stellt keinen Antrag.

Wegen weiterer Einzelheiten wird auf den Akteninhalt Bezug genommen.



## II.

1. Das Bundespatentgericht bleibt auch nach Wegfall des § 147 Abs. 3 PatG für die Entscheidung über die Einsprüche zuständig, die in der Zeit vom 1. Januar 2002 bis zum 30. Juni 2006 eingelegt worden sind (BGH, GRUR 2007, 859 - Informationsübermittlungsverfahren I und BGH, GRUR 2007, 862 - Informationsübermittlungsverfahren II, BGH, GRUR 2009, 184 - Ventilsteuerung).

2. Der rechtzeitig und formgerecht eingelegte Einspruch ist zulässig, denn es sind im Hinblick auf den druckschriftlich belegten Stand der Technik innerhalb der Einspruchsfrist die den Widerrufsgrund der mangelnden Patentfähigkeit nach § 21 Abs. 1 PatG rechtfertigenden Tatsachen im Einzelnen dargelegt worden, so dass die Patentinhaberin und der Senat daraus abschließende Folgerungen für das Vorliegen oder Nichtvorliegen der geltend gemachten Widerrufsgründe ohne eigene Ermittlungen ziehen können (§ 59 Abs. 1 PatG).

Der Einspruch hat insoweit Erfolg, als er zu einer Aufrechterhaltung des Patents im beschränkten Umfang gemäß Hilfsantrag 2 führt.

3. Die Gegenstände der Patentansprüche des Hauptantrags als auch der Hilfsanträge 1 und 2 gehen nicht über den Inhalt der Anmeldung in der Fassung hinaus, in der sie beim Deutschen Patent- und Markenamt ursprünglich eingereicht worden ist (§ 21 Abs. 1 Nr. 4 PatG). So sind die Ansprüche 1 bis 14 gemäß Hauptantrag, bzw. 1 bis 12 gemäß Hilfsantrag 1, bzw. 1 bis 11 gemäß Hilfsantrag 2 in den ursprünglich eingereichten Ansprüchen 1 i. V. m. 2 bis 10 sowie 12 bis 16 und S. 12 Abs. 1 der ursprünglichen Beschreibung offenbart.

Die Gegenstände der Patentansprüche des Hauptantrags als auch der Hilfsanträge 1 und 2 erweitern auch den Schutzbereich des Patents nicht, da die neuen Ansprüche 1 bis 14 bzw. 1 bis 12 gemäß Haupt- bzw. Hilfsantrag 1 ihre Grundlage in den Ansprüchen 1 bis 14 des Patents finden und die neuen Ansprüche 1 bis 11 gemäß Hilfsantrag 2 sich aus den Ansprüchen 4 bis 14 des Patents herleiten lassen.

4. Der zuständige Fachmann ist hier ein Diplom-Chemiker der Fachrichtung makromolekulare Chemie bzw. Polymerchemie, der eine langjährige Tätigkeit und große Erfahrung auf dem Gebiet der Entwicklung von Verbundwerkstoffen aufweist und der mit deren Entwicklung und Verbesserung beauftragt ist.

5. Der Gegenstand des Patents gemäß den nebengeordneten Ansprüchen nach Haupt- und Hilfsanträgen 1 und 2 betrifft die Verwendung eines wässrigen oberflächenaktiven Mittels zur Oberflächenbehandlung von Verstärkermaterial, ein mit dem genannten oberflächenaktiven Mittel oberflächenbehandeltes Verstärkungsmaterial und dessen Verwendung in einen Verbundwerkstoff mit dem genannten Verstärkungsmaterial.

5.a Zum bisherigen Stand der Technik ist in der Patentschrift ausgeführt, dass bei der Herstellung eines Formteils beispielsweise aus einem thermoplastischen Harz das genannte Teil in Form eines Verbundwerkstoffs hergestellt worden sei, welches ein Gemisch aus dem genannten thermoplastischen Harz und einem Verstärkungsmaterial sei, um die Eigenschaften des genannten Formteils zu verbessern. Verschiedene Materialien würden herkömmlicherweise als solche Verstärkungsmaterialien eingesetzt, typische Beispiele seien unter anderem Glasfaser, Kohlefaser und Aramidfaser (Patent Abs. [0002]). Zur Verbesserung der Haftung zwischen Verstärkermaterial und thermoplastischem Harz und zur Verbesserung der mechanischen Eigenschaften des Verbundwerkstoffs würden u. a. Haftverbesserer eingesetzt (vgl. Abs. [0012]). So werde beispielsweise in der JP 05 - 311069 A (D4) zur wirksamen Oberflächenbehandlung ein Polycarbodiimidharz vorgeschlagen. Bei diesem Ansatz werde als Mittel zur Oberflächenbehandlung eine Harzlösung eingesetzt, welche durch eine Synthese unter Verwendung eines indifferenten organischen Lösemittels (z. B. Toluol) hergestellt werde. Daraus entstünden Probleme, z. B. hätte das organische Lösemittel schädliche Auswirkungen auf die Gesundheit des Menschen, es bestehe Brandgefahr, und die Lösung sei nicht lange haltbar (vgl. Patent Abs. [0009]).

5.b Im Hinblick auf diesen Stand der Technik liegt dementsprechend der Erfindung das objektive Problem zugrunde, eine verbesserte Zubereitung eines oberflächenaktiven Mittels auf Carbodiimid-Basis bereitzustellen, welches sich zur Oberflächenbehandlung von Verstärkungsmaterial eines Verbundwerkstoffs eignet und das für den Menschen unschädlich ist. Zudem soll die Haltbarkeit verbessert werden und das Mittel soll aus brandschutztechnischen Gründen unbedenklich sein.

5.c Zur Lösung des Problems wird gemäß Anspruch 1 des Hauptantrags vorgeschlagen (nach Merkmalen gegliedert - wobei der offensichtliche Schreibfehler "Blutylisocyanat" (Merkmal 1.1) im Folgenden als "Butylisocyanat" zu lesen ist):

1. Verwendung eines Mittels, umfassend ein Carbodiimid als Hauptbestandteil,
  - 1.1 worin die Carbodiimidverbindung mit der folgenden Allgemeinformel dargestellt wird



(worin  $R_1$  ein Rest einer Diisocyanatverbindung ist, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus: m- oder p-Tetramethylxylylendiisocyanat, 4,4'-Dicyclohexylmethandiisocyanat, Isophorondiisocyanat, Diphenylmethan-4,4'-diisocyanat und 2,4- oder 2,6-Toluylendiisocyanat;

$R_2$  ein Rest einer Monoisocyanatverbindung ist, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Cyclohexylisocyanat, Phenylisocyanat und Butylisocyanat; und n eine ganze Zahl von 2 bis 30 ist);

2. das Mittel ist oberflächenaktiv und
3. liegt in Form eines wässrigen Mittels vor;
4. das Mittel wird zur Oberflächenbehandlung von Verstärkungsmaterial verwendet.

5.d Anspruch 1 gemäß Hilfsantrag 1 unterscheidet sich vom Anspruch 1 des Hauptantrags dadurch, dass die Klammer gestrichen und ein zusätzliches Merkmal 3.1 aufgenommen wurde, mit folgenden Wortlaut:

- 3.1 wobei die Carbodiimidverbindung mittels eines grenzflächenaktiven Mittels in einem wässrigen Lösungsmittel dispergiert ist.

5.e Anspruch 1 gemäß Hilfsantrag 2 unterscheidet sich vom Anspruch 1 des Hauptantrags dadurch, dass andere Carbodiimide verwendet werden (Merkmale 1\* und 1.1\* für Merkmale 1. und 1.1). Er betrifft (nach Merkmalen gegliedert):

- 1\*. Verwendung eines Mittels, umfassend ein Carbodiimid der folgenden Allgemeinformel als Hauptbestandteil,
  - 1.1\*  $Z\text{-OOC-NH-(R}^3\text{-NCN)}_n\text{-R}^3\text{-NH-COO-Z}$   
wobei  $R^3$  ein Rest einer Diisocyanatverbindung ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus m- oder p-Tetramethylxylylendiisocyanat, 4,4'-Dicyclohexylmethandiisocyanat, und Isophorondiisocyanat ist,  
Z ein hydrophiles Segment ist, und  
n eine ganze Zahl von 2 bis 30 ist;
  2. das Mittel ist oberflächenaktiv und
  3. liegt in Form eines wässrigen Mittels vor;
  4. das Mittel wird zur Oberflächenbehandlung von Verstärkungsmaterial verwendet.

### III.

1. Ob der Gegenstand des Anspruchs 1 gemäß Haupt- oder Hilfsantrag 1 neu ist, sei dahingestellt, er beruht jedenfalls nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit.

1.a Die Druckschrift JP 05 - 311069 A (D4) befasst sich mit einem oberflächenaktiven Mittel zur Oberflächenbehandlung von Kohlefasern, die als Verstärkermaterial in thermoplastischem Harz dienen sollen (vgl. D4 Abstract - CONSTITUTION).

Das Mittel gemäß D4 umfasst ein Carbodiimidcopolymer, auf der Basis von Monomeren aus 2,4-Toluylendiisocyanat und 2,6-Toluylendiisocyanat (vgl. D4 Abs. [0012]). Die Polymerenden werden durch verschiedene Monoisocyanatverbindungen wie beispielsweise Phenylisocyanat gebildet, wodurch das Molekulargewicht nach Bedarf eingestellt werden kann (vgl. D4 Abs. [0013]). Als durch-

schnittliches Molekulargewicht wird ein Wert kleiner/gleich 10000 angegeben (vgl. Abs. [0011]). Dies entspricht dem Mittel des Patents mit der Formel  $R_2\text{-NCN-(R}_1\text{NCN)}_n\text{-R}_2$  entsprechend Merkmal 1.1. Das Mittel gemäß D4 ist oberflächenaktiv (Merkmal 2) und wird zur Oberflächenbehandlung von Verstärkungsmaterial verwendet (Merkmale 1 und 4) (vgl. D4 Abstract und Abs. [0001], [0005]). Die Carbodiimidcopolymeren gemäß D4, die zur Oberflächenbehandlung von Kohlefasern verwendet werden, haben in aprotischen Lösungsmitteln auch bei hohen Konzentrationen eine sehr gute Lagerstabilität, d. h. die Haltbarkeit bei der Lagerung wird auch hier verbessert (vgl. D4 Abs. [0014]). Gemäß einem Ausführungsbeispiel in D4 werden solche Mittel in Toluol als Lösungsmittel zur Oberflächenbehandlung von Acrylkohlefasern verwendet (vgl. D4 Abs. [0022] und [0023]).

Damit ist in D4 die Verwendung des Mittels mit den Merkmale 1, 1.1, 2 und 4 offenbart. Nicht offenbart ist in D4 die die Bereitstellung des Mittels in Form eines wässrigen Mittels gemäß Merkmal 3.

1.b Hier gerät die Druckschrift EP 0 120 305 A1 (D1) ins Blickfeld des Fachmanns. Die D1 beschäftigt sich mit der Herstellung und Verwendung von aliphatischen und aromatischen Polycarbodiimiden mit den Merkmale 1 und 1.1. So werden u. a. Isophorondiisocyanat, Dicyclohexylmethandiisocyanat, Toluylendiisocyanat, Diphenylmethan-4,4'-diisocyanat als Diisocyanatmonomere und Butylisocyanat, Phenylisocyanat, als Monoisocyanatmonomere zur Polymerisation und damit Herstellung der Carbodiimidverbindungen entsprechend der Formel  $R_2\text{-NCN-(R}_1\text{NCN)}_n\text{-R}_2$  eingesetzt (vgl. D1 S. 3 le. Abs. bis S. 4 Abs. 1). Das molare Verhältnis der Monoisocyanate zu den Diisocyanaten kann in D1 von 2:1 bis 2:10 reichen (vgl. D1 S. 3 Zn. 1 bis 3). Bei vollständigem Umsatz ergibt ein Verhältnis von 2:1 ein Carbodiimid aus einem Diisocyanat, dessen zwei Isocyanatgruppen mit jeweils einem Monoisocyanat zu einer Carbodiimidgruppe umgesetzt sind; das entspricht einem Wert von 1 für die Variable n in der Formel des Merkmals 1.1. Der andere Grenzwert von 2:10 entspricht einem Wert von n = 10. Diese Werte n von 1 bis 10 gemäß D1 fallen in den Bereich n von 2 bis 30 der

Formel des Merkmals 1.1. Da die Polycarbodiimide aus D1 stofflich denen des Anspruchs 1 entsprechen, ist auch Merkmal 2 erfüllt - sie sind oberflächenaktiv.

In Beispiel 11 der D1 ist die Herstellung einer wässrigen Emulsion (Merkmal 3) aus dem Polycarbodiimid des Beispiels 3 beschrieben. Das Polycarbodiimid des Beispiels 3 ist aus Toluylendiisocyanat, Phenylisocyanat und Isophorondiisocyanat aufgebaut, sämtlich Isocyanate gemäß Merkmal 1.1. Die Formulierung gemäß Beispiel 3 enthält neben Wasser auch AEROSOL A-196 (American Cyamid), dem Natriumsalz eines Dialkyl-sulfosuccinats (vgl. D1 S. 7 unter AEROSOL A-196), das ein Emulgiermittel, d. h. ein grenzflächenaktives Mittel ist (Merkmal 3.1).

Damit ist in D1 ein Mittel mit den Merkmale 1, 1.1, 2, 3 (gemäß Hauptantrag) und 3.1 (gemäß Hilfsantrag 1) beschrieben.

Der Fachmann wird die D1 berücksichtigen, da sie sich mit den gleichen Carbodiimidverbindungen als oberflächenaktive Mittel wie das Patent zur Oberflächenbehandlung von Stoffen befasst - siehe dazu die Beispiele 11 bis 14 der D1, die die Verwendung des wässrigen, oberflächenaktiven Mittels bei der Pigmentbeschichtung von Platten (Beispiel 4), als Zusatz bei der Dachbeschichtung (Beispiel 12), als Zusatz bei der Holzfaserschichtung (Beispiel 13) und als Zusatz von Klebmitteln betreffen, d. h. zur Oberflächenbehandlung. Da der Unterschied der Lehre der D1 und der D4 lediglich darin besteht, die Carbodiimidcopolymere zum Einen in aprotischen Lösungsmitteln (Toluol) (vgl. D4) und zum Andern in einer wässrigen Dispersion (vgl. D1) einzusetzen, hatte der Fachmann die Anregung, bei der Oberflächenbehandlung von Verstärkermaterial die aprotischen Formulierungen der D4 durch wässrige Dispersionen der D1 zu ersetzen, um zu testen, ob sich das teurere Toluol durch das preisgünstigere und gesundheitlich weniger bedenkliche Wasser ersetzen ließe. Damit konnte er in einfacher und naheliegender Weise zum Gegenstand des Anspruchs 1 des Hauptantrags als auch des Hilfsantrag 1 gelangen. Die Gegenstände dieser Ansprüche sind wegen fehlender erfinderischer Tätigkeit nicht gewährbar.

#### IV.

1. Die Verwendung eines wässrigen oberflächenaktiven Mittels zur Oberflächenbehandlung von Verstärkungsmaterial gemäß Anspruch 1 des Hilfsantrags 2 erweist sich als patentfähig (§§ 1 bis 5 PatG). Das Patent war deshalb beschränkt aufrecht zu erhalten.

1.a Die Neuheit des Gegenstandes des Anspruchs 1 ist anzuerkennen, da keine der im Einspruchs- als auch im Prüfungsverfahren aufgegriffenen Druckschriften die Verwendung eines wässrigen oberflächenaktiven Mittels zur Oberflächenbehandlung von Verstärkungsmaterial mit sämtlichen Merkmalen des Patentanspruchs 1 offenbaren, wie sich im Einzelnen auch aus den nachfolgenden Ausführungen zur erfinderischen Tätigkeit ergibt.

1.b Der Gegenstand des Patentanspruchs 1 beruht auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Die als Hauptbestandteil des wässrigen, oberflächenaktiven Mittels für Verstärkungsmaterial verwendete Carbodiimidverbindung gemäß Hilfsantrag 2 ist wasserlöslich oder selbstemulgierend. Bei der beanspruchten Carbodiimidverbindung ist ein endständiges hydrophiles Segment eingefügt, dargestellt mit der folgenden Allgemeinformel  $Z\text{-OOC-NH-(R}^3\text{-NCN)}_n\text{-R}^3\text{-NH-COO-Z}$  (worin  $R^3$  ein Rest einer Diisocyanatverbindung ist, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus m- oder p-Tetramethylxylylendiisocyanat, 4,4'-Dicyclohexylmethandiisocyanat und Isophorondiisocyanat, Z ein hydrophiles Segment, und n eine ganze Zahl von 2 bis 30 ist). Eine solche Carbodiimidverbindung wird in einem wässrigen Lösemittel oder durch Selbstemulgierung in dem genannten Lösemittel gelöst, wodurch das vorliegende wässrige, oberflächenaktive Mittel hergestellt werden kann.

Die Druckschriften D1 und D4 befassen sich mit Carbodiimiden, die keine hydrophilen Segmente (Endgruppen) Z aufweisen. Gemäß D4 erfolgt die Herstellung und Verwendung des Mittels in einem aprotischen Lösungsmittel. Die D1 lehrt zwar den Einsatz eines grenzflächenaktiven Mittels zur Emulgierung bzw.

Dispergierung des Carbodiimids (vgl. dazu Kap. III Punkte 1.a und 1.b). Ein Hinweis oder eine Anregung, das Carbodiimid selbstemulgierend oder selbstdispergierend auszugestalten, indem endständige hydrophile Segmente eingefügt werden, ist weder aus der D4 noch der D1 zu entnehmen.

Die Druckschrift D2 ist nachveröffentlicht und damit gemäß § 3 Abs. 2 Nr. 2 PatG zu bewerten. In der D2 ist ein hydrophiles Tetramethylxylylencarbodiimid offenbart (vgl. D2 Anspr. 1 bis 7). Die Verwendung des hydrophilen Tetramethylxylylencarbodiimids als wässriges oberflächenaktives Mittel zur Oberflächenbehandlung von Verstärkungsmaterial ist in D2 nirgends offenbart. Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist damit neu gegenüber der Offenbarung aus der D2.

Die Druckschrift D3 beschreibt allgemein die Verwendung eines oberflächenaktiven Mittels zur Oberflächenbehandlung eines Verstärkermaterials wie Glas-, Kohle-, Aramid- oder Metallfasern in einer Polymermatrix und ein daraus hergestelltes Material (vgl. Abstract und S. 1 Abs. 1 u 2 sowie Anspr. 7). Als oberflächenaktives Mittel sind in D3 neben anderen Polykondensationsprodukten in einer Liste auch Polycarbodiimide als oberflächenaktive Verbindungen genannt (vgl. D3 Anspr. 2). Welche Endgruppen verwendet werden sollen, ist in der D3 konkret nirgends ausgeführt. Die Anregung, hydrophile Endgruppen einzusetzen, ist aus der D3 nicht zu entnehmen.

Die erfindungsgemäße Lösung des Problems, die Verwendung eines wässrigen oberflächenaktiven Mittels zur Oberflächenbehandlung von Verstärkermaterial (Merkmale 1\* und 2 bis 4), umfassend ein Carbodiimid mit den Merkmalen 1\* und 1.1\*, hat weder aus den in Betracht zu ziehenden Entgegenhaltungen noch deren Zusammenschau nahe gelegen. Vielmehr ermöglicht die Verwirklichung der Merkmale 1\* und 1.1\* ua eine überraschend einfache Herstellung des oberflächenaktiven Mittels in einem wässrigen Lösemittel durch Lösung oder durch Selbstemulgierung in dem genannten, gesundheitlich unbedenklichen Lösemittel Wasser und erleichtert dessen Verwendung.



1.c Auch der Gegenstand des nebengeordneten Patentanspruchs 7, der das Verstärkungsmaterial, oberflächenbehandelt mit einem wässrigen oberflächenaktiven Mittel gemäß der Definition aus einem der Ansprüche 1 bis 6, betrifft, ist neu und beruht auf erfinderischer Tätigkeit. Patentanspruch 7 bezieht sich auf die Merkmale des Patentanspruchs 1. In keiner der entgegen gehaltenen Druckschriften D1 bis D4 ist das Verfahren zur Oberflächenbehandlung von Verstärkermaterial in der Gesamtheit der Merkmale beschrieben und wird von diesen Druckschriften auch nicht nahe gelegt, vgl. die Ausführungen zu Patentanspruch 1.

Nachdem die Verwendung eines wässrigen oberflächenaktiven Mittels zur Oberflächenbehandlung von Verstärkungsmaterial gemäß Anspruch 1 neu ist und auf erfinderischer Tätigkeit beruht, ist auch die Verwendung eines Verstärkungsmaterials nach Anspruch 7 in einem eine Matrix umfassenden Verbundwerkstoff gemäß nebengeordnetem Patentanspruch 10 neu und erfinderisch.

In Verbindung mit den Patentansprüchen 1 bzw. 7 und 10 haben auch die auf diese Ansprüche rückbezogenen Ansprüche 2 bis 6 bzw. 8 bis 9 und 11 Bestand, da sie vorteilhafte und nicht selbstverständliche Ausführungsformen der im Anspruch 1 angegebenen Verwendung bzw. im Anspruch 7 angegebenen Verstärkermaterials und in Anspruch 10 angegebenen Verwendung beschreiben.

Feuerlein

Schwarz-Angele

Zettler

Lange

Bb