

(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
30. November 2006 (30.11.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/125734 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

C08F 220/26 (2006.01) *C08K 5/101* (2006.01)
C08F 290/06 (2006.01) *C08L 101/06* (2006.01)
C08F 290/14 (2006.01) *C09D 4/06* (2006.01)
C08J 3/28 (2006.01) *C09D 5/00* (2006.01)
C08K 3/36 (2006.01) *C09D 5/08* (2006.01)

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2006/062333

(22) Internationales Anmeldedatum:

16. Mai 2006 (16.05.2006)

(25) Einreichungssprache:

Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache:

Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2005 024 381.9-43

27. Mai 2005 (27.05.2005) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): BASF COATINGS AG [DE/DE]; Glasuritstr. 1, 48165 Münster (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KAUFFER, Dominique [DE/DE]; Clara-Schumann-Strasse 18, 48317 Drensteinfurt (DE). ALLARD, Maxime [DE/DE]; York Ring 15, 48159 Münster (DE).

(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, 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

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

(54) Title: COATING MATERIAL METHOD FOR PRODUCTION AND USE THEREOF FOR THE PRODUCTION OF ADHESIVE TONE AND/OR EFFECT-GENERATING COATINGS

(54) Bezeichnung: BESCHICHTUNGSSTOFF, VERFAHREN ZU SEINER HERSTELLUNG UND SEINE VERWENDUNG ZUR HERSTELLUNG HAFTFESTER, FARB- UND/ODER EFFEKTGEBENDER BESCHICHTUNGEN

(57) Abstract: The invention relates to liquid coating materials hardened by actinic radiation, essentially or completely free of organic solvents, comprising (A) two compounds of general formula (I): X-O-Y(-OH)-Z-Gr (I), where the variables have the following meanings: X = an aromatic group with 6 to 14 C atoms, heterocyclic aromatic group with 5 to 20 ring atoms, or 6 to 30 C alkyl, Y = triply-bonded organic group, Z = linker functional group and Gr = organic group with groups activated by actinic radiation with the proviso that of the two compounds (A), one has an aromatic or heterocyclic aromatic group X (= compound A1) and one has an alkyl group X (= compound A2), (B) oligo- and poly-urethanes and/or oligo- and poly-esters with two or three groups which may be activated by actinic radiation, (C) tone- and/or effect-generating pigments, (D) waxes, (E) matting agent and (F) polysiloxane additives with groups activated by actinic radiation, method for production and use thereof for the production of coil coatings.

(57) Zusammenfassung: Mit aktinischer Strahlung härtbarer, von organischen Lösemitteln im Wesentlichen oder völlig freier, flüssiger Beschichtungsstoff, enthaltend (A) zwei Verbindungen der allgemeinen Formel (I): X-O-Y(-OH)-Z-Gr (I), worin die Variablen die folgende Bedeutung haben: X aromatischer Rest mit 6 bis 14 Kohlenstoffatomen, heterocyclischer aromatischer Rest mit 5 bis 20 Ringatomen oder Alkylrest mit 6 bis 30 Kohlenstoffatomen, Y dreibindiger organischer Rest, Z verküpfende funktionelle Gruppe und Gr organischer Rest mit einer mit aktinischer Strahlung aktivierbare Gruppe; mit der Maßgabe, dass von den zwei Verbindungen (A) eine einen aromatischen oder heterocyclischen aromatischen Rest X (= Verbindung A1) und eine einen Alkylrest X (= Verbindung A2) aufweist; (B) Oligo- und Polyurethane und /oder Oligo- und Polyester mit zwei oder drei mit aktinischer Strahlung aktivierbaren Gruppen; (C) färbe- und/oder effektgebende Pigmente; (D) Wachse; (E) Mattierungsmittel und (F) Polysiloxan-Additive mit mit aktinischer Strahlung aktivierbaren Gruppen; Verfahren zu seiner Herstellung und seine Verwendung zur Herstellung von Coil-Coatings.

WO 2006/125734 A1

Beschichtungsstoff, Verfahren zu seiner Herstellung und seine Verwendung zur Herstellung haftfester, farb- und/oder effektgebender Beschichtungen

Beschreibung

5

Gebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen neuen, mit aktinischer Strahlung härtbaren Beschichtungsstoff. Außerdem betrifft die vorliegende Erfindung ein neues Verfahren 10 zur Herstellung eines mit aktinischer Strahlung härtbaren Beschichtungsstoffs. Des Weiteren betrifft die vorliegende Erfindung die Verwendung des neuen Beschichtungsstoffs oder des mit Hilfe des neuen Verfahrens hergestellten Beschichtungsstoffs für die Herstellung haftfester, farb- und/oder effektgebender Beschichtungen, insbesondere Coils-Coatings, speziell Decklackschichten (Top Coats) 15 auf Primerschichten.

Stand der Technik

Haftfeste, farb- und/oder effektgebende Beschichtungen auf Metallbändern oder Coils, 20 insbesondere aus den üblichen und bekannten Gebrauchsmetallen, wie Zink, Aluminium oder blanker, galvanisierter, elektroverzinkter und phosphatisierter Stahl, werden vorzugsweise mit Hilfe des Coils-Coating-Verfahrens (Römpf Lexikon Lacke und Druckfarben, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York, 1998, Seite 617, »Walzlackierung«, und Seite 55, »Bandbeschichtung«; A. Goldschmidt und H.-J. 25 Streitberger, BASF-Handbuch Lackiertechnik, Vincentz Verlag, Hannover, 2002, »4.2.1.2 Streichen, Rollen, Walz- Flut- und Gießverfahren (Lacke direkt zum Objekt)«, Seiten 521 bis 527, insbesondere 523, und »7.4 Coil Coating«, Seiten 751 bis 756) hergestellt.

30 Sollen hoch pigmentierte, nur schwach glänzende und/oder matte Decklackierungen ("Topcoats") hergestellt werden, empfiehlt es sich, hierfür mit aktinischer Strahlung härtbare Beschichtungsstoffe zu verwenden, die vorzugsweise mit Elektronenstrahlung (ESH) (vgl. z. B. A. Goldschmidt und H.-J. Streitberger, BASF-Handbuch Lackiertechnik, Vincentz Verlag, Hannover, 2002, Seiten 638 bis 641) rasch gehärtet 35 werden können. Wegen des hohen Pigmentgehalts ist eine Härtung mit UV-Strahlung nicht oder nur sehr schlecht möglich.

Coil-Coatings-Verfahren zur Herstellung von farb- und/oder effektgebenden Beschichtungen, bei denen zunächst eine Primerschicht auf die Coils aufgetragen und partiell oder vollständig gehärtet wird, wonach man eine Decklackschicht appliziert und diese gegebenenfalls gemeinsam mit der Primerschicht vollständig mit aktinischer 5 Strahlung härtet, sind bekannt.

Hier und im Folgenden ist unter aktinischer Strahlung elektromagnetische Strahlung, wie nahe Infrarot (NIR), sichtbares Licht, UV-Strahlung, Röntgenstrahlung und Gammastrahlung, insbesondere UV-Strahlung, sowie Korpuskularstrahlung, wie 10 Elektronenstrahlung, Betastrahlung, Alphastrahlung, Protonenstrahlung und Neutronenstrahlung, insbesondere Elektronenstrahlung, zu verstehen.

Beispielsweise wird bei dem aus dem amerikanischen Patent US 3,959,521 bekannten Verfahren zunächst eine Primerschicht auf die Coils appliziert, die olefinisch 15 ungesättigte Doppelbindungen und freie Isocyanatgruppen enthält. Die Primerschicht kann mit Elektronenstrahlung oder UV-Strahlung gehärtet werden, wodurch die Primerlackierung resultiert. Auf die Primerlackierung wird ein im Wesentlichen lösemittelfreier, pigmentierter Decklack oder Topcoat-Beschichtungsstoff auf der Basis von Polyestern, die zwei Acrylatgruppen enthalten, appliziert. Die resultierende 20 Decklackschicht wird mit Elektronenstrahlung gehärtet, wodurch die Decklackierung oder der Topcoat resultiert.

Bei dem aus der deutschen Patentanmeldung DE 44 21 558 A1 bekannten analogen Verfahren enthält der pigmentierte Decklack Acrylatgruppen enthaltende Präpolymere, 25 wie Polyurethan-, Polyester-, Polyether-, Epoxy- oder Vollacrylate oder Mischungen hiervon, die mit niedrigviskosen Reaktivverdünnern vermischt sein können. Der Decklack kann noch nicht näher spezifizierte anorganische, organische oder metallische Füllstoffe, Mattierungsmittel, rheologische Additive, Wachse, Verlaufsmittel, Gleitmittel, Entlüfter, Entschäumer, Haftverbesserer, Dispergierhilfsmittel, 30 Benetzungsmittel, Antiabsetzmittel, Antistatika, Stabilisatoren, Lichtschutzmittel, Korrosionsschutzmittel und weitere, dem Fachmann bekannte Stoffe, einzeln oder in Mischung enthalten.

Bei dem aus der internationalen Patentanmeldung WO 01/32321 A2 bekannten 35 analogen Verfahren wird ein mit UV-Strahlung oder Elektronenstrahlung härtbarer Decklack auf eine thermisch härtbare oder thermisch gehärtete Basislackschicht appliziert. Der Decklack enthält Oligomere oder Polymere, die Acrylat-, Styrol-, Vinyl-

und/oder Allylgruppen, vorzugsweise Acrylatgruppen, enthalten. Vorzugsweise werden Polyacrylate, Urethanacrylate, Epoxyacrylate, Polyesteracrylate und/oder Aminoacrylate verwendet. Der Decklack kann lösemittelfrei sein oder Lösemittel enthalten. Außerdem kann er Reaktivverdünner (Monomere), wie Isobornylacrylat u.a., 5 und Haftvermittler enthalten.

Die bekannten Verfahren liefern farb- und/oder effektgebende Beschichtungen, die haftfest, hart, flexibel und verformbar sein und einen guten Korrosionsschutz bieten sollen.

10

Die bekannten Coil-Coating-Verfahren müssen aber hinsichtlich ihres Energieverbrauchs und ihrer Bandgeschwindigkeit weiter verbessert werden, um den stetig wachsenden Ansprüchen des Marktes, insbesondere der Coil Coater zu genügen.

15

Die hierbei eingesetzten Beschichtungsstoffe müssen in ihrer Herstellung, Lagerstabilität und Handhabung, inklusive ihrer Applikation, ebenfalls stetig weiter verbessert werden.

20 Desgleichen müssen die hiermit hergestellten, bekannten, farb- und/oder effektgebenden Beschichtungen ebenfalls in ihrer Härte, Flexibilität, Verformbarkeit, Haftung zum Substrat, Zwischenschichthaftung und Korrosionsschutzwirkung weiter verbessert werden, um den gleichfalls stetig wachsenden Ansprüchen der industriellen Kunden der Coil Coater zu genügen.

25

Aufgabenstellung

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen neuen, pigmentierten, mit aktinischer Strahlung, insbesondere Elektronenstrahlung, härtbaren, von organischen Lösemitteln 30 im wesentlichen oder völlig freien, flüssigen Beschichtungsstoff bereitzustellen, der die Nachteile des Standes der Technik nicht mehr länger aufweist, sondern der sich leicht herstellen lässt, der hochreaktiv ist und einen hohen Pigmentgehalt aufweist und dennoch lagerstabil ist, der sich besonders leicht und problemlos insbesondere im Rahmen des Coil-Coating-Verfahrens applizieren lässt und bei niedrigen 35 Härtungstemperaturen sehr rasch und ohne Emission flüchtiger organischer Verbindungen ausgehärtet werden kann. Insbesondere soll der neue Beschichtungsstoff kein oder nur ein sehr geringes thixotropes Verhalten zeigen.

Die hieraus hergestellten Beschichtungen, insbesondere die Coil-Coatings, speziell die Decklackierungen oder Topcoats, sollen eine besonders hohe Zwischenschichthaftung zu den darunter liegenden Beschichtungen, insbesondere den Primerlackierungen, und 5 eine hervorragende Korrosionsschutzwirkung haben. Sie sollen besonders hart, besonders flexibel und besonders gut verformbar sein. Sie sollen einen besonders hohen Pigmentgehalt und eine hohe Schichtdicke aufweisen, ohne dass dabei Beschichtungsstörungen auftreten. Nicht zuletzt sollen sie einen sehr guten Mattierungseffekt zeigen.

10

Insbesondere sollen die neuen Beschichtungen, insbesondere die neuen Coil Coatings, speziell die Decklackierungen oder Topcoats, mindestens die ECCA (European Coil Coating Association-Klassifizierung 6 (vgl. A. Goldschmidt und H.-J. Streitberger, BASF-Handbuch Lackiertechnik, Vincentz Verlag, Hannover, 2002, »7.4 15 Coil Coating«, Seiten 751 bis 756, insbesondere 754) erreichen, d. h., insbesondere sollen sie bei einer Schichtdicke von 20 µm im T-Bend-Test einen Wert $\leq 1,5$ und im Tape-Test einen Wert $\leq 0,5$ erzielen. Zudem sollen sie einen gleichmäßigen matten Glanz (60°) von 30 bis 40% aufweisen und im Salzsprühtest eine Korrosionsfestigkeit von mindestens 21 Tagen haben.

20

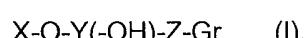
Dieses besonders vorteilhafte anwendungstechnische Eigenschaftsprofil der aus dem neuen Beschichtungsstoff hergestellten neuen Beschichtungen soll auch dann noch erzielt werden können, wenn der neue Beschichtungsstoff mit Hilfe der ESH, insbesondere unter inerten Bedingungen, ausgehärtet wird.

25

Lösung

Demgemäß wurde der neue, mit aktinischer Strahlung härtbare, von organischen Lösemitteln im Wesentlichen oder völlig freie, flüssige Beschichtungsstoff gefunden, 30 enthaltend

(A) mindestens zwei Verbindungen der allgemeinen Formel I:



35

worin die Variablen die folgende Bedeutung haben:

- X aromatischer Rest mit 6 bis 14 Kohlenstoffatomen, heterocyclischer aromatischer Rest mit 5 bis 20 Ringatomen oder Alkylrest mit 6 bis 30 Kohlenstoffatomen,
- 5 Y dreibindiger organischer Rest,
- Z verküpfende funktionelle Gruppe und
- 10 Gr organischer Rest mit mindestens einer mit aktinischer Strahlung aktivierbare Gruppe;
- mit der Maßgabe, dass mindestens eine der mindestens zwei Verbindungen (A) einen aromatischen oder heterocyclischen aromatischen Rest X (= Verbindung A1) und mindestens eine der mindestens zwei Verbindungen (A) einen Alkylrest X (= Verbindung A2) aufweisen;
- 15 (B) mindestens ein mit aktinischer Strahlung aktivierbares Oligomer und/oder Polymer, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Oligo- und Polyurethanen und Oligo- und Polyester, die im statistischen Mittel mindestens zwei mit aktinischer Strahlung aktivierbare Gruppen enthalten;
- 20 (C) mindestens einen Bestandteil, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus farb- und/oder effektgebenden Pigmenten;
- 25 (D) mindestens ein Wachs;
- (E) mindestens ein Mattierungsmittel und
- (F) mindestens Polysiloxan -Additiv, enthaltend mindestens im statistischen Mittel 30 mindestens einer mit aktinischer Strahlung aktivierbaren Gruppe.

Im Folgenden wird der neue Beschichtungsstoff als »erfindungsgemäßer Beschichtungsstoff« bezeichnet.

- 35 Außerdem wurde das neue Verfahren zur Herstellung des erfindungsgemäßen Beschichtungsstoffs gefunden, bei dem man die Bestandteile (A) bis (F) des

erfindungsgemäßen Beschichtungsstoffs miteinander vermischt und die resultierende Mischung homogenisiert.

Im Folgenden wird das neue Verfahren als »erfindungsgemäßes Verfahren«
5 bezeichnet.

Weitere Erfindungsgegenstände gehen aus der Beschreibung hervor.

Die Vorteile der erfindungsgemäßen Lösung

10

Im Hinblick auf den Stand der Technik war es überraschend und für den Fachmann nicht vorhersehbar, dass die Aufgabe, die der vorliegenden Erfindung zugrunde lag, mit Hilfe des erfindungsgemäßen Beschichtungsstoffs und des erfindungsgemäßen Verfahrens gelöst werden konnte.

15

Insbesondere war es überraschend, dass der erfindungsgemäße Beschichtungsstoff die Nachteile des Standes der Technik nicht mehr länger aufwies, sondern sich leicht und sehr gut reproduzierbar herstellen ließ, wobei das erfindungsgemäße Verfahren eine besonders wirtschaftliche und umweltfreundliche Herstellung ermöglichte.

20

Der erfindungsgemäße Beschichtungsstoff war hochreaktiv und wies auch bei einem besonders hohen Pigmentgehalt eine hervorragende Lagerstabilität und Transportfähigkeit auf. Er zeigte kein oder nur ein sehr geringes, d. h. die Handhabung und die Applikation nicht störendes, thixotropes Verhalten und konnte besonders leicht 25 und problemlos insbesondere im Rahmen des Coils-Coatings-Verfahrens appliziert und bei niedrigen Härtungstemperaturen sehr rasch und ohne Emission flüchtiger organischer Verbindungen ausgehärtet werden.

Die hieraus hergestellten neuen Beschichtungen, insbesondere die neuen Coil-
30 Coatings, speziell die neuen Decklackierungen oder Topcoats, hatten eine besonders hohe Zwischenschichthaftung zu den darunter liegenden Beschichtungen, insbesondere den Primerlackierungen, und eine hervorragende Korrosionsschutzwirkung. Sie waren besonders hart, besonders flexibel und besonders gut verformbar. Sie konnten einen besonders hohen Pigmentgehalt und eine hohe
35 Schichtdicke aufweisen, ohne dass dabei Beschichtungsstörungen auftraten. Nicht zuletzt zeigten sie einen sehr guten Mattierungseffekt.

- Insbesondere erreichten die neuen Beschichtungen, insbesondere die neuen Coil Coatings, speziell die Decklackierungen oder Topcoats, mindestens die ECCA (European Coil Coating Association)-Klassifizierung 6 (vgl. A. Goldschmidt und H.-J. Streitberger, BASF-Handbuch Lackiertechnik, Vincentz Verlag, Hannover, 2002, »7.4 Coil Coating«, Seiten 751 bis 756, insbesondere 754), d. h., insbesondere erzielten sie bei einer Schichtdicke von 20 µm im T-Bend-Test einen Wert $\leq 1,5$ und im Tape-Test einen Wert $\leq 0,5$. Zudem wiesen sie einen gleichmäßigen matten Glanz (60°) von 30 bis 40% auf. Im Salzsprühtest zeigten sie eine Korrosionsfestigkeit von mindestens 21 Tagen.
- 10 Dieses besonders vorteilhafte anwendungstechnische Eigenschaftsprofil der aus dem erfindungsgemäßen Beschichtungsstoff hergestellten erfindungsgemäßen Beschichtungen wurde insbesondere auch dann erzielt, wenn der Beschichtungsstoff mit Hilfe der ESH, insbesondere unter inerten Bedingungen, ausgehärtet wurde.
- 15 Überraschenderweise wiesen die erfindungsgemäßen Beschichtungen auch ohne Lichtschutzmittel eine hohe Witterungsbeständigkeit und Vergilbungsbeständigkeit auf.

Ausführliche Beschreibung der Erfindung

- 20 Der erfindungsgemäße Beschichtungsstoff ist flüssig, d. h., er enthält zwar feste, nichtflüssige Bestandteile, er ist aber bei Raumtemperatur und unter den üblichen und bekannten Bedingungen der Herstellung, der Lagerung und der Applikation in einem fluiden Zustand, sodass er mit Hilfe der üblichen und bekannten, beim Coil-Coating-25 Verfahren angewandten Applikationsmethoden verarbeitet werden kann.

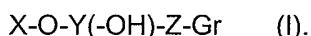
Der erfindungsgemäße Beschichtungsstoff kann bei entsprechender Zusammensetzung als eine Wasser-in-Öl-Dispersion vorliegend, bei der die diskontinuierliche wässrige Phase in der kontinuierlichen organischen Phase feinteilig dispergiert ist. Der Durchmesser der Tröpfchen der wässrigen Phase kann breit variieren; vorzugsweise liegt er bei 10 nm bis 1000 µm, insbesondere 100 nm bis 800 µm. Die Bestandteile des erfindungsgemäßen Beschichtungsstoffs sind dann ihrer Hydrophilie oder Hydrophobie (vgl. Römpf Online, 2002, »Hydrophobie«, »Hydrophilie«) entsprechend über die wässrige Phase und organischen Phase verteilt 30 35 oder liegen als separate feste Phase vor.

Der erfindungsgemäße Beschichtungsstoff bzw. seine wässrige Phase kann als Wasser-in-Öl Dispersion vorzugsweise einen pH-Wert < 5, vorzugsweise < 4 und insbesondere von 3 bis 3,5 aufweisen.

- 5 Der erfindungsgemäße Beschichtungsstoff ist im Wesentlichen oder völlig frei von organischen Lösemitteln. D. h., dass sein Gehalt an organischen Lösemitteln < 5, vorzugsweise < 3 und bevorzugt < 1 Gew.-% ist. Insbesondere liegt der Gehalt unterhalb der Nachweisgrenzen der üblichen und bekannten qualitativen und quantitativen Nachweismethoden für organische Lösemittel.

10

Der erfindungsgemäße Beschichtungsstoff enthält mindestens zwei, insbesondere zwei, Verbindungen (A) der allgemeinen Formel I:



15

Hierin haben die Variablen die folgende Bedeutung:

- X aromatischer Rest mit 6 bis 14, vorzugsweise 6 bis 10, Kohlenstoffatomen, heterocyclischer aromatischer Rest mit 5 bis 20, vorzugsweise 6 bis 10, Ringatomen oder Alkylrest mit 6 bis 30, vorzugsweise 8 bis 20, insbesondere 20 10 bis 16, Kohlenstoffatomen; bevorzugt aromatischer Rest mit 6 bis 10 Kohlenstoffatomen oder Alkylrest, mit 10 bis 16 Kohlenstoffatomen; insbesondere Phenylrest oder Laurylrest;
- 25 Y dreibindiger organischer Rest, vorzugsweise aliphatischer Rest, vorzugsweise aliphatischer Rest mit drei Kohlenstoffatomen, insbesondere 1,2,3-Propantriyl;
- Z verküpfende funktionelle Gruppe, vorzugsweise ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Ether-, Thioether-, Carbonsäureester-, Thiocarbonsäureester-, Carbonat-, Thiocarbonat-, Phosphorsäureester-, Thiophosphorsäureester-, 30 Phosphonsäureester-, Thiophosphonsäureester-, Phosphit-, Thiophosphit-, Sulfonsäureester-, Amid-, Amin-, Thiaoamid-, Phosphorsäureamid-, Thiophosphorsäureamid-, Phosphonsäureamid-, Thiophosphonsäureamid-, Sulfonsäureamid-, Imid-, Urethan-, Hydrazid-, Harnstoff-, Thioharnstoff-, Carbonyl-, Thiocarbonyl-, Sulfon-, Sulfoxid- oder Siloxangruppen, bevorzugt Ether-, Carbonsäureester-, Carbonat-, Carbonsäureamid-, Harnstoff-, Urethan-, 35 Imid- und Carbonatgruppen, besonders bevorzugt Carbonsäureestergruppe

und insbesondere Carbonsäureestergruppe, die mit den Resten Y und Gr gemäß der allgemeinen Formel II:



5

verknüpft ist;

und

10 Gr organischer Rest mit mindestens einer, insbesondere einer, mit aktinischer Strahlung aktivierbare Gruppe;

mit der Maßgabe, dass mindestens eine, insbesondere eine, der mindestens zwei, insbesondere zwei, Verbindungen (A) einen aromatischen oder heterocyclischen aromatischen, insbesondere aromatischen, Rest X (= Verbindung A1) und mindestens 15 eine, insbesondere eine, der mindestens zwei, insbesondere zwei, Verbindungen (A) einen Alkylrest X (= Verbindung A2) aufweisen.

Die mit aktinischer Strahlung aktivierbaren Gruppen enthalten mindestens eine, insbesondere eine, mit aktinischer Strahlung aktivierbare Bindung. Hierunter wird eine 20 Bindung verstanden, die bei Bestrahlen mit aktinischer Strahlung reaktiv wird und mit anderen aktivierten Bindungen ihrer Art Polymerisationsreaktionen und/oder Vernetzungsreaktionen eingeht, die nach radikalischen und/oder ionischen Mechanismen ablaufen. Beispiele geeigneter Bindungen sind Kohlenstoff-Wasserstoff-Einzelbindungen oder Kohlenstoff-Kohlenstoff-, Kohlenstoff-Sauerstoff-, Kohlenstoff- 25 Stickstoff-, Kohlenstoff-Phosphor- oder Kohlenstoff-Silizium-Einzelbindungen oder -Doppelbindungen oder Kohlenstoff-Kohlenstoff-Dreifach-Bindungen. Von diesen sind die Kohlenstoff-Kohlenstoff-Doppelbindungen und -Dreifachbindungen vorteilhaft und werden deshalb erfindungsgemäß bevorzugt verwendet. Besonders vorteilhaft sind die Kohlenstoff-Kohlenstoff-Doppelbindungen, weswegen sie besonders bevorzugt 30 verwendet werden. Der Kürze halber werden sie im Folgenden als „Doppelbindungen“ bezeichnet.

Vorzugsweise sind die Doppelbindungen in organischen Resten Gr der allgemeinen Formel III enthalten:

35



R³ R-

In der allgemeinen Formel III haben die Variablen die folgende Bedeutung:

5 R Einfachbindung zu einem Atom der vorstehend beschriebenen verküpfenden funktionellen Gruppe Z, insbesondere Kohlenstoff-Kohlenstoff-Einfachbindung zum Kohlenstoffatom einer Carbonyloxygruppe und zweibindiger organischer Rest, vorzugsweise Kohlenstoff-Kohlenstoff-Einfachbindung; und

10 R¹, R²
und R³ Wasserstoffatom und organischer Rest;

wobei mindestens zwei der Reste R, R¹, R² und R³ cyclisch miteinander verknüpft sein
15 können.

Beispiele geeigneter zweibindiger organischer Reste R enthalten Alkylen-, Cycloalkylen- und/oder Arylengruppen oder sie bestehen aus diesen. Gut geeignete Alkylengruppen enthalten ein Kohlenstoffatom oder 2 bis 6 Kohlenstoffatome. Gut
20 geeignete Cycloalkylengruppen enthalten 4 bis 10, insbesondere 6, Kohlenstoffatome. Gut geeignete Arylengruppen enthalten 6 bis 10, insbesondere 6, Kohlenstoffatome.

Beispiele geeigneter organischer Reste R¹, R² und R³ enthalten Alkyl-, Cycloalkyl- und/oder Arylgruppen oder sie bestehen aus diesen. Gut geeignete Alkylgruppen
25 enthalten ein Kohlenstoffatom oder 2 bis 6 Kohlenstoffatome. Gut geeignete Cycloalkylgruppen enthalten 4 bis 10, insbesondere 6, Kohlenstoffatome. Gut geeignete Arylgruppen enthalten 6 bis 10, insbesondere 6, Kohlenstoffatome.

Die organischen Reste R, R¹, R² und R³ können substituiert oder unsubstituiert sein.
30 Die Substituenten dürfen jedoch nicht die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens stören und/oder die Aktivierung der Gruppen mit aktinischer Strahlung inhibieren. Vorzugsweise sind die organischen Reste R, R¹, R² und R³ unsubstituiert.

Beispiele für besonders gut geeignete Reste Gr der allgemeinen Formel III sind Vinyl-,
35 1-Methylvinyl-, 1-Ethylvinyl-, Propen-1-yl, Styryl-, Cyclohexenyl-, Endomethylenecyclohexyl-, Norbornenyl- und Dicyclopentadienylgruppen, insbesondere Vinylgruppen.

Demnach handelt es sich bei den besonders bevorzugten Resten

-Z-Gr (IV)

5

um (Meth)Acrylat-, Ethacrylat-, Crotonat-, Cinnamat-, Cyclohexencarboxylat-, Endomethylencyclohexancarboxylat-, Norbornencarboxylat- und Dicyclopentadiencarboxylatgruppen, bevorzugt (Meth)Acrylatgruppen, insbesondere Acrylatgruppen.

10

Beispiele für besonders vorteilhafte Verbindungen A1 sind Phenylglycidylether-monoacrylate, wie sie beispielsweise von der Firma Cray Valley unter der Bezeichnung Aromatic Epoxy Acrylate CN 131B vertrieben werden.

15

Beispiele für besonders vorteilhafte Verbindungen A2 sind Laurylglycidylethermonoacrylate, wie sie beispielsweise von der Firma Cray Valley unter der Bezeichnung Aliphatic Epoxy Acrylate Monofunctional CN152 vertrieben werden, oder das C₁₂-C₁₄-Glycidylethermonoacrylat, das von der Firma Huntsman Vantico Europe unter der Bezeichnung LMB 6365 vertrieben wird.

20

Der Gehalt des erfindungsgemäßen Beschichtungsstoffs an den Verbindungen (A) kann breit variieren und richtet sich nach den Erfordernissen des Einzelfalls.

25

Vorzugsweise liegt der Gehalt an (A1), jeweils bezogen auf den erfindungsgemäßen Beschichtungsstoff, bei 5 bis 30, bevorzugt 8 bis 25 und insbesondere 10 bis 20 Gew.-%. Vorzugsweise liegt der Gehalt an den Verbindungen (A2), jeweils bezogen auf den erfindungsgemäßen Beschichtungsstoff, bei 5 bis 30, bevorzugt 8 bis 25 und insbesondere 10 bis 20 Gew.-%. Vorzugsweise liegt dabei das Gewichtsverhältnis von (A1) : (A2) bei 4 : 1 bis 1 : 4, bevorzugt bei 3 : 1 bis 1 : 3, besonders bevorzugt bei 2 : 1 bis 1 : 2 und insbesondere 1,2 : 1 bis 1 : 1,2.

Der erfindungsgemäße Beschichtungsstoff enthält mindestens ein, insbesondere ein, mit aktinischer Strahlung aktivierbares Oligomer und/oder Polymer (B).

35

Im Rahmen der vorliegenden Erfindung wird unter einem Oligomer eine Verbindung verstanden, die aus 2 bis 12 monomeren Struktureinheiten, die gleich oder verschieden voneinander sein können, aufgebaut ist. Unter einem Polymer wird eine

Verbindung verstanden, die aus mehr als 8, insbesondere mehr als 12, monomeren Struktureinheiten, die gleich oder verschieden voneinander sein können, aufgebaut ist. Ob eine Verbindung, die aus 8 bis 12 monomeren Struktureinheiten aufgebaut ist, im Einzelfall vom Fachmann als Oligomer oder Polymer angesehen wird, richtet sich 5 insbesondere nach dem Molekulargewicht der betreffenden Verbindung.

Die Oligomeren und Polymeren (B) werden aus der Gruppe, bestehend aus Oligo- und Polyurethanen und Oligo- und Polyester, die im statistischen Mittel mindestens zwei, vorzugsweise zwei oder drei, insbesondere zwei, mit aktinischer Strahlung aktivierbare 10 Gruppen enthalten, ausgewählt. Beispiele geeigneter mit aktinischer Strahlung aktivierbarer Gruppen sind die vorstehend beschriebenen Reste der allgemeinen Formel (IV), bevorzugt (Meth)Acrylatgruppen, insbesondere Acrylatgruppen.

Vorzugsweise enthalten die Oligomeren und Polymeren (B) terminale 15 (Meth)Acrylatgruppen, insbesondere terminale Acrylatgruppen.

Bevorzugt weisen die Oligomeren und Polymeren (B) mit terminalen Acrylatgruppen lineare Oligomer- oder Polymerhauptketten auf.

20 Vorzugsweise enthalten die Oligomer- oder Polymerhauptketten in der Hauptsache aliphatische oder cycloaliphatische Struktureinheiten.

Die Oligomeren und Polymeren (B) sind übliche und bekannte, im Handel erhältliche Verbindungen, die aus den üblichen und bekannten Ausgangsverbindungen für die 25 Herstellung von Polyurethanen (Polyisocyanate und Polyole) oder Polyester (Polycarbonsäuren und/oder Polycarbonsäurederivate und Polyole) nach den üblichen und bekannten Verfahren herstellbar sind.

Beispiele besonders gut geeigneter Polyester (B) sind die folgenden Handelsprodukte: 30

- Ebecryl® 80 und RD09/409 der Firma UCB;
- Photomer® 5029 und 5432 der Firma Cognis;
- Laromer® P55 der Firma BASF Aktiengesellschaft oder
- Craynor® 704 der Firma Sartomer Europe.

35

Insbesondere wird Craynor® 704 verwendet.

Beispiele besonders gut geeigneter Polyurethane (B) sind die folgenden Handelsprodukte:

- Roskydal® 2513, XP2571, 2258, WDJ 4084 oder WDJ 4083 der Firma Bayer Aktiengesellschaft;
- Actilane® 170, 280, 290 oder RCP4698 der Firma Akzo;
- Photomer® 6010, 6210, 6891, 6230, 6623 oder 6613 der Firma Cognis;
- CN 965, 962, 963, 966 oder 9001 der Firma Sartomer Europe oder
- CA-28/12-C oder CAQ 32/00 der Firma Uracriresins.

10

Insbesondere werden Gemische (B) aus

- Photomer® 6613 und Roskydal® 4084,
- Roskydal® 4083 und 4084 oder
- 15 - Photomer® 6613 und Actilane® RCP4698

vorzugsweise jeweils im Gewichtsverhältnis von 4 : 1 bis 1 : 4, bevorzugt bei 3 : 1 bis 1 : 3, besonders bevorzugt bei 2 : 1 bis 1 : 2 und insbesondere 1,2 : 1 bis 1 : 1,2 verwendet.

20

Der Gehalt des erfindungsgemäßen Beschichtungsstoffs an dem Bestandteil (B) kann sehr breit variieren und richtet sich nach den Erfordernissen des Einzelfalls, insbesondere nach der für die Handhabung und Applikation des erfindungsgemäßen Beschichtungsstoffs jeweils erforderlichen Viskosität. Vorzugsweise enthält der 25 erfindungsgemäße Beschichtungsstoff, jeweils bezogen auf seine Gesamtmenge, 10 bis 50, bevorzugt 15 bis 40 und insbesondere 20 bis 30 Gew.-% (B).

Der erfindungsgemäße Beschichtungsstoff enthält außerdem mindestens einen Bestandteil (C), ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus farb- und/oder 30 effektgebenden Pigmenten, insbesondere aus der Gruppe, bestehend aus organischen und anorganischen, farbigen und unbunten, optisch effektgebenden, elektrisch leitfähigen, magnetisch abschirmenden und fluoreszierenden Pigmenten.

Beispiele geeigneter Effektpigmente (C), die auch farbgebend sein können, sind 35 Metallplättchenpigmente, wie handelsübliche Aluminiumbronzen, gemäß DE 36 36 183 A 1 chromatierte Aluminiumbronzen, und handelsübliche Edelstahlbronzen, sowie nichtmetallische Effektpigmente, wie zum Beispiel Perlglanz- bzw. Interferenzpigmente,

plättchenförmige Effektpigmente auf der Basis von Eisenoxid, das einen Farbton von Rosa bis Braunrot aufweist oder flüssigkristalline Effektpigmente. Ergänzend wird auf Römpf Lexikon Lacke und Druckfarben, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York, 1998, Seite 176, »Effektpigmente« Seiten 380 und 381 »Metalloxid-Glimmer-
5 Pigmente« bis »Metallpigmente«, und Seite 438, »Perlglanzpigmente«, »Perlmuttpigmente« und die Patentanmeldungen und Patente DE 36 36 156 A 1, DE 37 18 446 A 1, DE 37 19 804 A 1, DE 39 30 601 A 1, EP 0 068 311 A 1, EP 0 264 843 A 1, EP 0 265 820 A 1, EP 0 283 852 A 1, EP 0 293 746 A 1, EP 0 417 567 A 1, US 4,828,826 A oder US 5,244,649 A verwiesen.

10

Beispiele für geeignete anorganische farbgebende Pigmente sind Weißpigmente wie Titandioxid, Zinkweiß, Zinksulfid oder Lithopone; Schwarzpigmente wie Ruß, Eisen-Mangan-Schwarz oder Spinellschwarz; Buntpigmente wie Chromoxid, Chromoxidhydratgrün, Kobaltgrün oder Ultramaringrün, Kobaltblau, Ultramarinblau
15 oder Manganblau, Ultramarinviolett oder Kobalt- und Manganviolett, Eisenoxidrot, Cadmiumsulfoselenid, Molybdatrot oder Ultramarinrot; Eisenoxidbraun, Mischbraun, Spinell- und Korundphasen oder Chromorange; oder Eisenoxidgelb, Nickeltitangelb, Chromtitangelb, Cadmiumsulfid, Cadmiumzinksulfid, Chromgelb oder Bismutvanadat.

20 Beispiele für geeignete organische farbgebende Pigmente (C) sind Monoazopigmente, Bisazopigmente, Anthrachinonpigmente, Benzimidazolpigmente, Chinacridonpigmente, Chinophthalonpigmente, Diketopyrrolopyrrolpigmente, Dioxazinpigmente, Indanthronpigmente, Isoindolinpigmente, Isoindolinonpigmente, Azomethinpigmente, Thioindigopigmente, Metallkomplexpigmente, Perinonpigmente, Perylenpigmente,
25 Phthalocyaninpigmente oder Anilinschwarz.

Ergänzend wird auf Römpf Lexikon Lacke und Druckfarben, Georg Thieme Verlag, 1998, Seiten 180 und 181, »Eisenblau-Pigmente« bis »Eisenoxidschwarz«, Seiten 451 bis 453 »Pigmente« bis »Pigmentvolumenkonzentration«, Seite 563 »Thioindigo-
30 Pigmente«, Seite 567 »Titandioxid-Pigmente«, Seiten 400 und 467, »Natürlich vorkommende Pigmente«, Seite 459 »Polycyclische Pigmente«, Seite 52, »Azomethin-Pigmente«, »Azopigmente«, und Seite 379, »Metallkomplex-Pigmente«, verwiesen.

35 Beispiele für fluoreszierende und phosphoreszierende Pigmente (C) (Tagesleuchtpigmente) sind Bis(azomethin)-Pigmente.

Beispiele für geeignete elektrisch leitfähige Pigmente (C) sind Titandioxid/Zinnoxid-Pigmente.

Beispiele für magnetisch abschirmende Pigmente sind Pigmente (C) auf der Basis von
5 Eisenoxiden oder Chromdioxid.

Beispiele geeigneter korrosionshemmender Pigmente (C) sind Bleisilikate, Zinkphosphate oder Zinkborate.

- 10 Der Gehalt des erfindungsgemäßen Beschichtungsstoffs an Pigment (C) kann sehr breit variieren und richtet sich insbesondere nach den Farbtönen und/oder Effekten, die die erfindungsgemäßen Beschichtungen aufweisen sollen. Vorzugsweise werden die Pigmente (C) in den üblichen und bekannten Mengen verwendet.
- 15 Der erfindungsgemäße Beschichtungsstoff enthält des Weiteren mindestens ein, insbesondere ein, Wachs (D). Im Grunde kommen alle üblichen und bekannten Wachse in Betracht, wie sie beispielsweise in Römpf Lexikon Lacke und Druckfarben, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York, 1998, »Wachse«, beschrieben werden. Vorzugsweise werden die Wachse (D) aus den synthetischen Wachsen, insbesondere 20 aus der Gruppe, bestehend aus mikronisierten Polyolefinwachsen und fluorierten Polyolefinwachsen, insbesondere PTFE-Wachsen, ausgewählt. Wachse dieser Art sind üblich und bekannt und im Handel erhältlich. Beispiele geeigneter mikronisierter Wachse (D) sind die folgenden Handelsprodukte:
- 25 - Synfluo® 180 XF oder Polyfluo® 400XF, MP611XF oder MP21XF oder Carnaubawachs Mikroclear® 116 der Firma Micropowder;
- Zonyl® TE5119 der Firma Du Pont De Nemours and Company;
- Ceraflour® 980, 996 oder 998 der Firma Altana Chemie;
- Nanoflon® P 51-A der Firma Shamrock®;
- 30 - Pinnacle® 9001 der Firma Lubrizol und
- UV-härtbares Wachs TP5071 der Firma Clariant.

Vorzugsweise werden Polyfluo® 400XF oder Carnaubawachs Mikroclear® 116 verwendet.

Vorzugsweise enthält der erfindungsgemäße Beschichtungsstoff, jeweils bezogen auf seine Gesamtmenge 0,1 bis 3 Gew.-%, bevorzugt 0,5 bis 2,5 Gew.-% und insbesondere 1 bis 2 Gew.-% an Wachs (D).

- 5 Des Weiteren enthält der erfindungsgemäße Beschichtungsstoff mindestens ein Mattierungsmittel (E). Beispiele geeigneter Mattierungsmittel sind aus dem Lehrbuch von Johan Bieleman, »Lackadditive«, Wiley-VCH, Weinheim, New York, 1998, »5.2 Mattierung«, Seiten 152 bis 169, bekannt. Vorzugsweise werden amorphe Kieselsäuren verwendet, die beispielsweise unter der Marke Silcron® von der Firma
10 SCM vertrieben werden.

Der Gehalt des erfindungsgemäßen Beschichtungsstoffs an den Mattierungsmitteln (E) kann breit variieren und richtet sich nach dem Grad der Mattierung, den die erfindungsgemäßen Beschichtungen aufweisen sollen. Es ist indes ein ganz
15 besonderer Vorteil des erfindungsgemäßen Beschichtungsstoffs, dass bereits mit vergleichsweise geringen Mengen an Mattierungsmitteln (E) ein guter Mattierungseffekt erzielt wird. Vorzugsweise enthält der Beschichtungsstoff, jeweils bezogen auf seine Gesamtmenge, 1 bis 15 Gew.-%, bevorzugt 2 bis 12 Gew.-% und insbesondere 3 bis 10 Gew.-% (E).

- 20 Außerdem enthält der erfindungsgemäße Beschichtungsstoff mindestens ein, vorzugsweise ein, Polysiloxan-Additiv (F), enthaltend im statistischen Mittel mindestens eine, insbesondere mindestens zwei, der vorstehend beschriebenen, mit aktinischer Strahlung aktivierbare Gruppen. Vorzugsweise werden übliche und bekannte
25 Polysiloxan-Additive (F) auf Dimethylpolysiloxanbasis verwendet. Beispiele geeigneter Polysiloxan-Additive sind die folgenden Handelsprodukte:

- Byk® 377, UV 3500 oder UV 3570 der Firma Altana Chemie;
- Coatosil® 3503 oder 3509 der Firma OSI Specialties;
- 30 - Tegorad® 2700, 2500 oder 2200 der Firma Tego Chemie oder
- PA 29, 30 oder 31, DC 18 oder BY16-152 der Firma Dow Corning.

Vorzugsweise wird DC 18 oder BY16-152 der Firma Dow Corning verwendet.

- 35 Der erfindungsgemäße Beschichtungsstoff enthält das Polysiloxan-Additiv (F) in den üblichen und bekannten, wirksamen Mengen. Vorzugsweise liegt der Gehalt, jeweils

bezogen auf den erfindungsgemäßen Beschichtungsstoff, bei 0,1 bis 3 Gew.-%, bevorzugt 0,5 bis 2,5 Gew.-% und insbesondere 0,5 bis 2 Gew.-%.

- Bevorzugt enthält der erfindungsgemäße Beschichtungsstoff mindestens einen
- 5 Reaktivverdünner (G), enthaltend mindestens eine, insbesondere eine, der vorstehend beschriebenen, mit aktinischer Strahlung aktivierbare Gruppen. Unter Reaktivverdünner werden reaktive Verdünnungsmittel oder reaktive Lösemittel verstanden, wobei es sich um einen vereinfachten Begriff für die längere Bezeichnung nach DIN 55945: 1996-09 handelt, die Verdünnungsmittel beschreibt, die bei der
- 10 Filmbildung durch chemische Reaktion Bestandteil des Bindemittels werden. Hierbei handelt es sich insbesondere um olefinisch ungesättigte Monomere mit mindestens einer, vorzugsweise einer, Doppelbindung. Ergänzend wird hierzu auf Römpf Lexikon Lacke und Druckfarben, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York, 1998, Seite 491, »Reaktivverdünner« verwiesen.
- 15 Besonders bevorzugt werden als Reaktivverdünner (G) Isobornylacrylat oder N-2-Hydroxyethylimidazolmethacrylat oder Gemische hiervon, vorzugsweise im Gewichtsverhältnis von 2 : 1 bis 1 : 2, bevorzugt 1,5 : 1 bis 1 : 1,5 und insbesondere 1,3 : 1 bis 1 : 1 verwendet.
- 20 Vorzugsweise enthält der erfindungsgemäße Beschichtungsstoff den oder die Reaktivverdünner (G), jeweils bezogen auf den erfindungsgemäßen Beschichtungsstoff, in einer Menge von 0,5 bis 10 Gew.-%, bevorzugt 1 bis 8 Gew.-% und insbesondere 1,5 bis 7 Gew.-%.
- 25 Bevorzugt enthält der erfindungsgemäße Beschichtungsstoff mindestens einer sauren Ester (H) von Polyphosphorsäure und mindestens einer Verbindung (h1), enthaltend mindestens eine Hydroxylgruppe und mindestens eine mit aktinischer Strahlung aktivierbare Gruppe, wie sie beispielsweise in der deutschen Patentanmeldung DE 102 56 265 A1, Seite 7, Absätze [0057] bis [0062], i. V. m. Seite 6, Absätze [0044] und [0045], beschrieben werden. Der Gehalt der Polyphosphorsäure an Diposphorpentoxid kann breit variieren; vorzugsweise liegt er bei 60 bis 95, bevorzugt 70 bis 95 und insbesondere 70 bis 90 Gew.-%. Bevorzugt wird der sauren Ester (H) in einer Menge von, jeweils bezogen auf den erfindungsgemäßen Beschichtungsstoff, 0,1
- 30 35 bis 5 Gew.-%, besonders bevorzugt 0,5 bis 4 Gew.-% und insbesondere 1 bis 3 Gew.-% eingesetzt.

Der erfindungsgemäße Beschichtungsstoff kann mindestens einen üblichen und bekannten Zusatzstoff (J) in wirksamen Mengen enthalten. Beispiele geeigneter Zusatzstoffe (J) sind aus dem Lehrbuch von Johan Bieleman, »Lackadditive«, Wiley-VCH, Weinheim, New York, 1998, bekannt. Vorzugsweise werden die Zusatzstoffe (J)

5 aus der Gruppe, bestehend aus Wasser; Polyphosphorsäure; Phosphonsäuren mit mindestens einer mit aktinischer Strahlung aktivierbaren Gruppe; sauren Estern von Monophosphorsäure und mindestens einer Verbindung, enthaltend mindestens eine Hydroxylgruppe und mindestens eine mit aktinischer Strahlung aktivierbare Gruppe (h1); Trockenstoffen; transparenten und opaken, organischen und anorganischen

10 Füllstoffen; Nanopartikeln; thermisch oder physikalisch härtbaren, oligomeren und polymeren Bindemitteln; UV-Absorbern; Lichtschutzmitteln; Radikalfängern; Photoinitiatoren; Entlüftungsmitteln; Slipadditiven; Polymerisationsinhibitoren; Entschäumern; Emulgatoren und Netzmitteln; Haftvermittlern; Verlaufmitteln; Filmbilbehilfsmitteln; rheologiesteuern Additiven und Flammenschutzmitteln;

15 ausgewählt.

Die Herstellung des erfindungsgemäßen Beschichtungsstoffes erfolgt vorzugsweise mit Hilfe des erfindungsgemäßen Verfahrens durch das Vermischen der vorstehend beschriebenen Bestandteile (A) bis (F) sowie gegebenenfalls (G) bis (J) bevorzugt in

20 geeigneten Mischaggregaten, wie Rührkessel, Rührwerksmühlen, Extruder, Kneter, Ultraturrax, In-line-Dissolver, statische Mischer, Mikromischer, Zahnkranzdispergatoren, Druckentspannungsdüsen und/oder Microfluidizer. Vorzugsweise wird hierbei unter Ausschluss von Licht einer Wellenlänge $\lambda < 550$ nm oder unter völligem Ausschluss von Licht gearbeitet, um eine vorzeitige Vernetzung der

25 Bestandteile, die mit aktinischer Strahlung aktivierbare Gruppen enthalten, zu verhindern.

Bevorzugt wird der erfindungsgemäße Beschichtungsstoff hergestellt, indem man

30 (1) eine Mischung, enthaltend die Bestandteile (A), (B) und (F) sowie gegebenenfalls die Bestandteile (G) und/oder (H) und/oder einen geringen Anteil des Bestandteils (D), herstellt,

35 (2) den Bestandteil (C) und den Bestandteil (D) oder den überwiegenden Anteil des Bestandteils (D) in der Mischung (1) dispergiert und

(3) den Bestandteil (E) in der Mischung (2) dispergiert.

Die erfindungsgemäßen Beschichtungsstoffe sind hervorragend für die Herstellung von Beschichtungen aller Art geeignet. Insbesondere sind sie als Coil-Coating-Lacke geeignet. Außerdem eignen sie sich hervorragend für die Herstellung von
5 Beschichtungen auf allen Gebrauchsmetallen, insbesondere auf blankem Stahl, galvanisiertem, elektroverzinktem und phosphatiertem Stahl, Zink und Aluminium, auf Beschichtungen, insbesondere Primerlackierungen, und auf SMC (Sheet Moulded Compounds) und BMC (Bulk Moulded Compounds). Die erfindungsgemäßen Beschichtungen sind dabei hervorragend als Klarlackierungen, Decklackierungen,
10 temporäre oder permanente Schutzschichten, Primerlackierungen, Versiegelungen und Antifingerabdruck-Lackierungen, insbesondere aber als Decklackierungen oder Topcoats, geeignet.

Methodisch weist die Applikation des erfindungsgemäßen Beschichtungsstoffs keine
15 Besonderheiten auf, sondern kann durch alle üblichen Applikationsmethoden, wie z.B. Spritzen, Rakeln, Streichen, Gießen, Tauchen, Trüpfeln oder Walzen erfolgen. Generell empfiehlt es sich, unter Ausschluss von aktinischer Strahlung zu arbeiten, um eine vorzeitige Vernetzung der erfindungsgemäßen Beschichtungsstoffe zu vermeiden.
20 Nach der Applikation kann das in dem erfindungsgemäßen Beschichtungsstoff gegebenenfalls enthaltene Wasser in einfacher Weise verdampft werden, was auch als flash-off bezeichnet wird. Vorzugsweise geschieht dies durch die kurzzeitige induktive Aufheizung der Metallsubstrate.

Für die Härtung der applizierten erfindungsgemäßen Beschichtungsstoffe mit
25 aktinischer Strahlung kommen insbesondere Elektronenstrahlquellen in Betracht, wie sie beispielsweise in A. Goldschmidt und H.-J. Streitberger, BASF-Handbuch Lackiertechnik, Vincentz Verlag, Hannover, 2002, Seiten 638 bis 641, oder in Römpf Lexikon Lacke und Druckfarben, Georg Thieme Verlag, Stuttgart New York, 1998, »Elektronenstrahler«, »Elektronenstrahlhärtung« und »Elektronenstrahlung«,
30 beschrieben werden.

Vorzugsweise wird bei der Bestrahlung eine Strahlendosis von 10 bis 200, bevorzugt
20 bis 100 und insbesondere 30 bis 80 KGray eingesetzt. Bevorzugt wird die Bestrahlung unter Inertgas, insbesondere unter Stickstoff oder Edelgas, durchgeführt.
35

Dabei kann die Strahlenintensität breit variieren. Sie richtet sich insbesondere nach der Strahlendosis einerseits und der Bestrahlungsdauer andererseits. Die

Bestrahlungsdauer richtet sich bei einer vorgegebenen Strahlendosis nach der Band- oder Vorschubgeschwindigkeit der Substrate in der Bestrahlungsanlage und umgekehrt.

- 5 Es ist ein besonderer Vorteil des erfindungsgemäßen Beschichtungsstoffs, dass er auch auf eine nur partiell gehärtete, mit aktinischer Strahlung härtbare Primerschicht appliziert werden kann, wonach man alle applizierten Schichten gemeinsam mit aktinischer Strahlung härtet. Hierdurch werden die Prozesszeiten weiter verkürzt, und die Zwischenschichthaftung wird weiter verbessert. Insgesamt ist es aufgrund der
10 Verwendung des erfindungsgemäßen Beschichtungsstoffs nicht mehr notwendig, beim Coil-Coating-Verfahren die Metallfolien auf PMT (Peak Metal Temperature) von 240 °C und mehr zu erhitzen. Es erübrigt sich auch das Absaugen und Entsorgen flüchtiger organischer Verbindungen, sodass der apparative, sicherheitstechnische und energetische Aufwand signifikant reduziert werden kann.
15 Die resultierenden erfindungsgemäßen Beschichtungen sind hochflexibel, sehr hart, ohne Beschädigung sehr stark verformbar, chemikalienbeständig, witterungsbeständig, schwitzwasser- und salzwasserbeständig sowie von hoher Haftung zu den Substraten und anderen Beschichtungen. Bei alledem vermitteln sie noch einen hervorragenden
20 optischen Eindruck.

Beispiele

Beispiel 1

- 25 Die Herstellung des Beschichtungsstoffs 1

Für die Herstellung des Beschichtungsstoffs 1 wurde zunächst eine Mischung (1) aus 19 Gewichtsteilen Phenylglycidylethermonoacrylat (CN 131B der Firma Cray Valley),
30 19 Gewichtsteilen Laurylglycidylethermonoacrylat (CN 152 der Firma Cray Valley), 26 Gewichtsteilen eines bifunktionellen Polyesteracrylats (Craynor® 704 der Firma Sartomer Europe), 2 Gewichtsteilen eines Polyphosphorsäureesters von 4-Hydroxybutylacrylat (hergestellt durch die Umsetzung von 80 Gewichtsteilen 4-Hydroxybutylacrylat und 20 Gewichtsteilen Polyphosphorsäure eines Gehalts an
35 Diposphorpentoxid von 84 Gew.-%; Überschuss an 4-Hydroxybutylacrylat: 20 Gew.-%), 2 Gewichtsteilen einer Mischung aus Isobornylacrylat und N-2-hydroxyethylimidazolmethacrylat mit einem Gewichtsverhältnis von 1,2 : 1, 0,05

Gewichtsteilen eines Entlüftungsmittels (Versaflow® der Firma Shamrock) und 1,5 Gewichtsteilen eines mit aktinischer Strahlung härtbaren Polysiloxan-Additivs (DC 18 der Firma Dow Corning) hergestellt und in einem Ultraturrax während 30 Minuten bei einer Drehzahl von 1.800 homogenisiert.

5

Die resultierende Mischung (1) wurde im Ultraturrax mit 23,85 Gewichtsteilen Titandioxid-Pigment (Tioxide® TR 81) und 1,1 Gewichtsteilen eines mikronisierten, PTFE-modifizierten Polyethylenwachses (Polyfluo® 400XF der Firma Micropowder) versetzt und anschließend homogenisiert, wodurch die Mischung (2) resultierte.

10

Der Mischung (2) wurde im Ultraturrax mit 7,5 Gewichtsteilen eines Mattierungsmittels (Silcron® G602, amorphes Siliziumdioxid der Firma SMC) versetzt und homogenisiert, wodurch die Mischung (3) bzw. der Beschichtungsstoff 1 resultierte.

15

Der Beschichtungsstoff 1 war unter Ausschluss von aktinischer Strahlung mehrere Monate lang völlig lagerstabil. Er wies kein thixotropes Verhalten auf. Er war hervorragend für die Herstellung von Decklackierungen oder Topcoats mit Hilfe des Coil-Coating-Verfahrens geeignet.

20 Beispiel 2

Die Herstellung des Beschichtungsstoffs 2

Für die Herstellung des Beschichtungsstoffs 2 wurde zunächst eine Mischung (1) aus 25 17,4 Gewichtsteilen Phenylglycidylethermonoacrylat (CN 131B der Firma Cray Valley), 17,4 Gewichtsteilen Laurylglycidylethermonoacrylat (CN 152 der Firma Cray Valley), 23,2 Gewichtsteilen eines bifunktionellen Polyesteracrylats (Craynor® 704 der Firma Sartomer Europe), 2,5 Gewichtsteilen eines Polyphosphorsäureesters von 4-Hydroxybutylacrylat (hergestellt durch die Umsetzung von 80 Gewichtsteilen 4-Hydroxybutylacrylat und 20 Gewichtsteilen Polyphosphorsäure eines Gehalts an Diphasphorpentoxid von 84 Gew.-%; Überschuss an 4-Hydroxybutylacrylat: 20 Gew.-%), 5,5 Gewichtsteilen einer Mischung aus Isobornylacrylat und N-2-hydroxyethylimidazolmethacrylat mit einem Gewichtsverhältnis von 1,2 : 1 und 1,5 Gewichtsteilen eines mit aktinischer Strahlung härtbaren Polysiloxan-Additivs (BY16-35 562 der Firma Dow Corning) hergestellt und in einem Ultraturrax während 30 Minuten bei einer Drehzahl von 1.800 homogenisiert.

Die resultierende Mischung (1) wurde im Ultraturrax mit 24 Gewichtsteilen Titandioxid-Pigment (Tioxide® TR 81) und 1,1 Gewichtsteilen eines mikronisierten, PTFE-modifizierten Polyethylenwachs (Polyfluo® 400XF der Firma Micropowder) versetzt und anschließend homogenisiert, wodurch die Mischung (2) resultierte.

5

Der Mischung (2) wurde im Ultraturrax mit 7,5 Gewichtsteilen eines Mattierungsmittels (Silcron® G602, amorphes Siliziumdioxid der Firma SMC) versetzt und homogenisiert, wodurch die Mischung (3) bzw. der Beschichtungsstoff 2 resultierte.

- 10 10 Der Beschichtungsstoff 2 war unter Ausschluss von aktinischer Strahlung mehrere Monate lang völlig lagerstabil. Er wies kein thixotropes Verhalten auf. Er war hervorragend für die Herstellung von Decklackierungen oder Topcoats mit Hilfe des Coil-Coating-Verfahrens geeignet.
- 15 15 Beispiele 3 bis 5

Die Herstellung der Beschichtungsstoffe 3 bis 5

- Beispiel 1 wurde wiederholt, nur dass an Stelle eines bifunktionellen Polyesteracrylats
- 20 20 (Craynor® 704 der Firma Sartomer Europe)

- bei Beispiel 3 eine Mischung der Polyurethanacrylate Photomer® 6613 der Firma Cognis und Roskydal® 4084 der Firma Bayer Aktiengesellschaft,
 - 25 - bei Beispiel 4 eine Mischung der Polyurethanacrylate Roskydal® 4083 und 4084 der Firma Bayer Aktiengesellschaft und
 - bei Beispiel 5 eine Mischung der Polyurethanacrylate Photomer® 6613 der Firma Cognis und RCP4698 der Firma Akzo,
- 30 30 jeweils im Gewichtsverhältnis 1 : 1 verwendet wurde.

- Die Beschichtungsstoffe 3 bis 5 waren unter Ausschluss von aktinischer Strahlung mehrere Monate lang völlig lagerstabil. Sie wiesen kein thixotropes Verhalten auf. Sie
- 35 35 waren hervorragend für die Herstellung von Decklackierungen oder Topcoats mit Hilfe des Coil-Coating-Verfahrens geeignet.

Beispiele 6 bis 8

Die Herstellung der Beschichtungsstoffe 6 bis 8

- 5 Beispiel 2 wurde wiederholt, nur dass an Stelle eines bifunktionellen Polyesteracrylats (Craynor® 704 der Firma Sartomer Europe)
- 10 - bei Beispiel 6 eine Mischung der Polyurethanacrylate Photomer® 6613 der Firma Cognis und Roskydal® 4084 der Firma Bayer Aktiengesellschaft,
- 15 - bei Beispiel 7 eine Mischung der Polyurethanacrylate Roskydal® 4083 und 4084 der Firma Bayer Aktiengesellschaft und
- bei Beispiel 8 eine Mischung der Polyurethanacrylate Photomer® 6613 der Firma Cognis und RCP4698 der Firma Akzo,

jeweils im Gewichtsverhältnis 1 : 1 verwendet wurde.

Die Beschichtungsstoffe 6 bis 8 waren unter Ausschluss von aktinischer Strahlung
20 mehrere Monate lang völlig lagerstabil. Sie wiesen kein thixotropes Verhalten auf. Sie waren hervorragend für die Herstellung von Decklackierungen oder Topcoats mit Hilfe des Coil-Coating-Verfahrens geeignet.

Beispiele 9 und 10

25 Die Herstellung der farbgebenden Lackierungen 1 und 2, umfassend eine Primerlackierung und eine Decklackierung 1 und 2, mit Hilfe der Beschichtungsstoffe 1 und 2 der Beispiel 1 und 2

30 Bei Beispiel 9 wurde der Beschichtungsstoff 1 des Beispiels 1 verwendet.

Bei Beispiel 10 wurde der Beschichtungsstoff 2 des Beispiels 2 verwendet.

Als Substrate wurden nicht vorbehandelten Stahlbleche aus HDG (hot dipped
35 galvanized)-Stahl Z280 der Firma Chemetall verwendet.

Für die Herstellung der Primerlackierung wurde zunächst ein Primer aus 33,25 Gewichtsteilen Phenylglycidylethermonoacrylat (CN 131B der Firma Cray Valley), 22,8 Gewichtsteilen Laurylglycidylethermonoacrylat (CN 152 der Firma Cray Valley), 1,12 Gewichtsteilen Polypropylenenglycolmonoacrylat (PAM 300 der Firma Rhodia), 1,12
5 Gewichtsteilen eines Epoxidharzes (Epikote® 862), 5,82 Gewichtsteilen Wasser, 2,91 Gewichtsteilen eines Polyphosphorsäureesters von 4-Hydroxybutylacrylat (hergestellt durch die Umsetzung von 80 Gewichtsteilen 4-Hydroxybutylacrylat und 20 Gewichtsteilen Polyphosphorsäure eines Gehalts an Diphosphorpentoxid von 84 Gew.-%; Überschuss an 4-Hydroxybutylacrylat: 20 Gew.-%), 1,68 Gewichtsteilen
10 niedrigviskoses Polyvinylbutyral (Pioloform® BN 18 der Firma Wacker), 18,5 Gewichtsteilen Aluminiumpolyphosphat-Pigment (Targon® WA 2886 der Firma BK Giulini), 6 Gewichtsteilen Nanopartikel auf der Basis von Siliziumdioxid (Nysasil® 6200 der Firma Nyacol Nano Technologies) und 9 Gewichtsteilen Titandioxid-Pigment (Tioxide® TR 81) hergestellt. Die Mischung wurde in einem Ultraturrax während 20
15 Minuten bei einer Drehzahl von 1.800/min homogenisiert.

Der Primer wurde in einer Schichtdicke von 6 bis 7 µm auf die Substrate aufgetragen. Das darin enthaltene Wasser wurde während einer Minute bei 125°C verdampft. Die resultierende Primerschicht wurde mit Elektronenstrahlung (50 KGray) unter Stickstoff
20 gehärtet, wodurch die Primerlackierung resultierte.

Die Beschichtungsstoffe 1 und 2 der Beispiele 1 und 2 wurden unter Ausschluss von aktinischer Strahlung bei 40°C auf die Primerlackierungen mit einer mittleren Schichtdicke von 21 µm appliziert. Die resultierenden Decklackschichten 1 und 2
25 wurden während 30 Sekunden im Umluftofen bei 120°C erhitzt, wodurch eine Oberflächentemperatur der Decklackschichten 1 und 2 von 50°C resultierte. Anschließend wurden die Decklackschichten 1 und 2 mit Elektronenstrahlung (65 KGray) unter Stickstoff gehärtet, wodurch die Decklackierungen 1 und 2 resultierten.

30 Die Decklackierungen 1 und 2 erfüllten in vollem Umfang die ECCA-Norm der Klasse 6 (T-Bend-Test: 1,5; Tape-Test: 0). Sie wiesen die Bleistifthärte HB auf. Ihr Glanz (60°) lag bei 28 bis 32% (Decklackierung 1) bzw. 34 bis 36% (Decklackierung 2). Im Salzsprühstest zeigten sie selbst nach 504 Stunden keine Korrosion am Ritz. Sie waren lösemittelbeständig (Doppelhübe mit einem getränkten Wattebausch: Alkohol 100,
35 Xylol 80, Ethylacetat 60) undwitterungsbeständig.

Die Herstellung der farbgebenden Lackierungen 3 bis 8, umfassend eine Primerlackierung und jeweils eine der Decklackierungen 3 bis 8, mit Hilfe der Beschichtungsstoffe 3 bis 8 der Beispiel 3 bis 8

5

Für die Beispiele 11 bis 13 wurde das Beispiel 9 wiederholt, nur dass an Stelle des Beschichtungsstoffs 1 des Beispiels 1

10

- bei Beispiel 11 der Beschichtungsstoff 3 des Beispiels 3,
- bei Beispiel 12 der Beschichtungsstoff 4 des Beispiels 4 und
- bei Beispiel 13 der Beschichtungsstoff 5 des Beispiels 5

15 verwendet wurde.

Für die Beispiele 14 bis 16 wurde das Beispiel 10 wiederholt, nur dass an Stelle des Beschichtungsstoff 2 des Beispiels 2

20

- bei Beispiel 14 der Beschichtungsstoff 6 des Beispiels 6,
- bei Beispiel 15 der Beschichtungsstoff 7 des Beispiels 7 und
- bei Beispiel 16 der Beschichtungsstoff 8 des Beispiels 8

25

verwendet wurde.

30

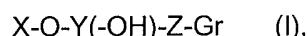
Die resultierenden farbgebenden Lackierungen 3 bis 8 der Beispiele 11 bis 16 wiesen dieselben vorteilhaften Eigenschaften auf wie die farbgebenden Lackierungen 1 und 2 der Beispiele 9 und 10.

Patentansprüche

1. Mit aktinischer Strahlung härtbarer, von organischen Lösemitteln im Wesentlichen oder völlig freier, flüssiger Beschichtungsstoff, enthaltend

5

(A) mindestens zwei Verbindungen der allgemeinen Formel I:



10 worin die Variablen die folgende Bedeutung haben:

X aromatischer Rest mit 6 bis 14 Kohlenstoffatomen, heterocyclischer aromatischer Rest mit 5 bis 20 Ringatomen oder Alkylrest mit 6 bis 30 Kohlenstoffatomen,

15

Y dreibindiger organischer Rest,

Z verküpfende funktionelle Gruppe und

20

Gr organischer Rest mit mindestens einer mit aktinischer Strahlung aktivierbare Gruppe;

25

mit der Maßgabe, dass mindestens eine der mindestens zwei Verbindungen (A) einen aromatischen oder heterocyclischen aromatischen Rest X (= Verbindung A1) und mindestens eine der mindestens zwei Verbindungen (A) einen Alkylrest X (= Verbindung A2) aufweisen;

30

(B) mindestens ein mit aktinischer Strahlung aktivierbares Oligomer und/oder Polymer, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Oligo- und Polyurethanen und Oligo- und Polyestern, die im statistischen Mittel mindestens zwei mit aktinischer Strahlung aktivierbare Gruppen enthalten;

35

(C) mindestens einen Bestandteil, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus farb- und/oder effektgebenden Pigmenten;

- (D) mindestens ein Wachs;
- (E) mindestens ein Mattierungsmittel und
- 5 (F) mindestens ein Polysiloxan -Additiv, enthaltend im statistischen Mittel mindestens eine mit aktinischer Strahlung aktivierbare Gruppe.
2. Beschichtungsstoff nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Rest X von (A1) ein aromatischer Rest mit 6 bis 10 Kohlenstoffatomen ist.
- 10 3. Beschichtungsstoff nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Rest X von (A2) ein geradkettiger Alkylrest mit 10 bis 20 Kohlenstoffatomen ist.
4. Beschichtungsstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der dreibindige organische Rest ein aliphatischer Rest mit 3 bis 6 Kohlenstoffatomen ist.
- 15 5. Beschichtungsstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die verküpfende funktionelle Gruppe Z eine Carbonsäureestergruppe ist, die mit den Resten Y und Gr gemäß der allgemeinen Formel II:
- 20
25 >Y-O-(O=)C-Gr (II),
verknüpft ist.
6. Beschichtungsstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der organische Rest Gr eine mit aktinischer Strahlung aktivierbare Gruppe enthält oder hieraus besteht.
- 30 7. Beschichtungsstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Beschichtungsstoff, bezogen auf seine Gesamtmenge, 5 bis 30 Gew.-% (A1) enthält.
- 35 8. Beschichtungsstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Beschichtungsstoff, bezogen auf seine Gesamtmenge, 5 bis 30 Gew.-% (A2) enthält.

9. Beschichtungsstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das mit aktinischer Strahlung aktivierbare Oligomer oder Polymer (B) zwei oder drei, insbesondere zwei, mit aktinischer Strahlung aktivierbare Gruppen enthält.
5
10. Beschichtungsstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Beschichtungsstoff, bezogen auf seine Gesamtmenge, 10 bis 50 Gew.-% (B) enthält.
10
11. Beschichtungsstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Pigment (C) aus der Gruppe, bestehend aus organischen und anorganischen, farbigen und unbunten, optisch effektgebenden, elektrisch leitfähigen, magnetisch abschirmenden und fluoreszierenden Pigmenten ausgewählt ist.
15
12. Beschichtungsstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Wachs (D) aus der Gruppe, bestehend aus mikronisierten Polyolefinwachsen und fluorierten Polyolefinwachsen, insbesondere PTFE-Wachsen, ausgewählt ist.
20
13. Beschichtungsstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Beschichtungsstoff, bezogen auf seine Gesamtmenge, 0,1 bis 3 Gew.-% (D) enthält.
25
14. Beschichtungsstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Mattierungsmittel (E) eine amorphe Kieselsäure ist.
15. Beschichtungsstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Beschichtungsstoff, bezogen auf seine Gesamtmenge, 1 bis 15 Gew.-% (E) enthält.
30
16. Beschichtungsstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Polysiloxan-Additiv (F) mindestens zwei mit aktinischer Strahlung aktivierbare Gruppen enthält.
35

17. Beschichtungsstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Beschichtungsstoff mindestens einen Reaktivverdünner (G), enthaltend mindestens eine, insbesondere eine, mit aktinischer Strahlung aktivierbare Gruppe, enthält.
5
18. Beschichtungsstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Beschichtungsstoff mindestens einen sauren Ester (H) von Polyphosphorsäure und mindestens einer Verbindung (h1), enthaltend mindestens eine Hydroxylgruppe und mindestens eine mit aktinischer Strahlung aktivierbare Gruppe, enthält.
10
19. Beschichtungsstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die mit aktinischer Strahlung aktivierbaren Gruppen olefinisch ungesättigte Doppelbindungen sind.
15
20. Beschichtungsstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass die aktinische Strahlung Elektronenstrahlung ist.
21. Beschichtungsstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass der Beschichtungsstoff mindestens einen Zusatzstoff (J), ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Wasser ; Polyphosphorsäure; Phosphonsäuren mit mindestens einer mit aktinischer Strahlung aktivierbaren Gruppe; sauren Estern von Monophosphorsäure und mindestens einer Verbindung, enthaltend mindestens eine Hydroxylgruppe und mindestens eine mit aktinischer Strahlung aktivierbare Gruppe (h1); Trockenstoffen; transparenten und opaken, organischen und anorganischen Füllstoffen; Nanopartikeln; thermisch oder physikalisch härtbaren, oligomeren und polymeren Bindemitteln; UV-Absorbern; Lichtschutzmitteln; Radikalfängern; Photoinitiatoren; Entlüftungsmitteln; Slipadditiven; Polymerisationsinhibitoren; Entschäumern; Emulgatoren und Netzmitteln; Haftvermittlern; Verlaufmitteln; Filmbilbehilfsmitteln; rheologiesteuern Additiven und Flammenschutzmitteln enthält.
25
- 30
- 35

23. Verfahren nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass man

- 5 (1) eine Mischung, enthaltend die Bestandteile (A), (B) und (F) sowie
gegebenenfalls die Bestandteile (G) und/oder (H) und/oder einen
geringen Anteil des Bestandteils (D), herstellt,
- 10 (2) den Bestandteil (C) und den Bestandteil (D) oder den überwiegenden
Anteil des Bestandteils (D) in der Mischung (1) dispergiert und
15 (3) den Bestandteil (E) in der Mischung (2) dispergiert.

24. Verwendung des Beschichtungsstoffs gemäß einem der Ansprüche 1 bis 21
und des mit Hilfe des Verfahrens gemäß Anspruch 22 oder 23 hergestellten
15 Beschichtungsstoffs für die Herstellung von Coil-Coatings.

25. Verwendung nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Coil-
Coatings Decklackierungen oder Topcoats sind.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/062333

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES	INV. C08F220/26	C08F290/06	C08F290/14	C08J3/28	C08K3/36
	C08K5/101	C08L101/06	C09D4/06	C09D5/00	C09D5/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

C08F C08J C08K C08L C09D

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, CHEM ABS Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	ANONYMUS: "Technical data sheet CN152" SARTOMER TECHNICAL DATASHEETS, [Online] Dezember 2000 (2000-12), Seite 2450, XP002391755 Gefunden im Internet: URL: http://www.sartomer.com/wpapers/2450.pdf [gefunden am 2006-07-24] das ganze Dokument	1-25
A	ANONYMUS: "Technical Data Sheet: CN131B" SARTOMER TECHNICAL DATASHEETS, [Online] August 2003 (2003-08), Seite 2564, XP002391756 Gefunden im Internet: URL: http://www.sartomer.com/wpapers/2564.pdf [gefunden am 2006-07-24] das ganze Dokument	1-25
		-/-



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



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 Anmeldeatum 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 Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum 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 erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher 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

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

22. August 2006

05/09/2006

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

Meiners, C

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/062333

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN	
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile Betr. Anspruch Nr.
A	GB 989 201 A (H. H. ROBERTSON COMPANY) 14. April 1965 (1965-04-14) das ganze Dokument -----
A	US 2003/072943 A1 (ANDERSON LAWRENCE G ET AL) 17. April 2003 (2003-04-17) Absätze [0003] - [0012], [0138], [0139]; Ansprüche 1,7,11-21 -----
A	DATABASE CA [Online] CHEMICAL ABSTRACTS SERVICE, COLUMBUS, OHIO, US; 4. Februar 1989 (1989-02-04), SATO, TOSHIAKI ET AL: "Activated energy beam-curable coating compositions with improved adhesion" XP002395573 gefunden im STN Database accession no. 1989:40580 Zusammenfassung & JP 63 146968 A (TOYO INK MFG. CO., LTD., JAPAN) 18. Juni 1988 (1988-06-18) -----

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/062333

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
GB 989201	A	14-04-1965	KEINE			
US 2003072943	A1	17-04-2003	WO	03011986 A1		13-02-2003
JP 63146968	A	18-06-1988	JP	1916546 C		23-03-1995
			JP	6045776 B		15-06-1994

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2006/062333

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER				
INV.	C08F220/26	C08F290/06	C08F290/14	C08J3/28
	C08K5/101	C08L101/06	C09D4/06	C08K3/36 C09D5/00 C09D5/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
C08F C08J C08K C08L C09D

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, CHEM ABS Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	ANONYMUS: "Technical data sheet CN152" SARTOMER TECHNICAL DATASHEETS, [Online] December 2000 (2000-12), page 2450, XP002391755 Retrieved from the Internet: URL: http://www.sartomer.com/wpapers/2450.pdf [retrieved on 2006-07-24] the whole document ----- ANONYMUS: "Technical Data Sheet: CN131B" SARTOMER TECHNICAL DATASHEETS, [Online] August 2003 (2003-08), page 2564, XP002391756 Retrieved from the Internet: URL: http://www.sartomer.com/wpapers/2564.pdf [retrieved on 2006-07-24] the whole document -----	1-25
A		1-25 -/-

Further documents are listed in the continuation of Box C.

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
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *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)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *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
- *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
- *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.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 August 2006

Date of mailing of the international search report

05/09/2006

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

Meiners, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2006/062333

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 989 201 A (H. H. ROBERTSON COMPANY) 14 April 1965 (1965-04-14) the whole document -----	1-25
A	US 2003/072943 A1 (ANDERSON LAWRENCE G ET AL) 17 April 2003 (2003-04-17) paragraphs [0003] - [0012], [0138], [0139]; claims 1,7,11-21 -----	1-25
A	DATABASE CA [Online] CHEMICAL ABSTRACTS SERVICE, COLUMBUS, OHIO, US; 4 February 1989 (1989-02-04), SATO, TOSHIAKI ET AL: "Activated energy beam-curable coating compositions with improved adhesion" XP002395573 retrieved from STN Database accession no. 1989:40580 abstract & JP 63 146968 A (TOYO INK MFG. CO., LTD., JAPAN) 18 June 1988 (1988-06-18) -----	1-25

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2006/062333

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
GB 989201	A 14-04-1965	NONE		
US 2003072943	A1 17-04-2003	WO 03011986	A1	13-02-2003
JP 63146968	A 18-06-1988	JP 1916546	C	23-03-1995
		JP 6045776	B	15-06-1994