



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2008 054 283 A1** 2010.06.02

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2008 054 283.0**

(22) Anmeldetag: **03.11.2008**

(43) Offenlegungstag: **02.06.2010**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **B05D 7/24** (2006.01)

**B05D 1/36** (2006.01)

**C09D 5/00** (2006.01)

(71) Anmelder:

**BASF Coatings Japan Ltd., Yokohama, Kanagawa,  
JP; BASF Coatings AG, 48165 Münster, DE**

(72) Erfinder:

**Krames, Jörg, Dr., Tokyo, JP; Taniguchi, Hitoshi,  
Yokohama, JP; Wegner, Egon, Dr., 48268 Greven,  
DE; Richert, Michael, 48282 Emsdetten, DE**

(74) Vertreter:

**Patentanwälte Leifert & Steffan, 40213 Düsseldorf**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Farb- und/oder effektgebende Mehrschichtlackierungen mit pigmentfreien Lackierungen als Füller-Ersatz, ihre Herstellung und Verwendung**

(57) Zusammenfassung: Farb- und/oder effektgebende Mehrschichtlackierungen auf Substraten, umfassend, in dieser Reihenfolge übereinander liegend,

(A) mindestens eine pigmentfreie Lackierung,

(B) mindestens eine farb- und/oder effektgebende Lackierung und

(C) mindestens eine transparente Lackierung,

Verfahren zu ihrer Herstellung und ihre Verwendung.

**Beschreibung**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft farb- und/oder effektgebende Mehrschichtlackierungen auf Substraten. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zu ihrer Herstellung sowie ihre Verwendung.

**[0002]** Die Anforderungen an Lackierungen sind breit: so sollen sie beispielsweise eine Schutz- oder eine dekorative Funktion erfüllen. Im Automobilbereich etwa sollen Lackierungen eine chemische und physikalische Beständigkeit aufweisen. Die dekorativen Aspekte werden durch attraktive Farben sowie glatte und glänzende Oberflächen geschaffen. Ebenso sollen Lackierungen für den Nutzer gebrauchsfreundlich, d. h. wenig wartungsintensiv sein.

**[0003]** Die optimale Oberflächenoptik („Appearance“) ist eine wesentliche Anforderung an das Lackierergebnis. Darunter fallen beispielsweise Glanz, Fülle, Schleierfreiheit sowie Gleichmäßigkeit und Konstanz bei Farbton und Effektausbildung (vgl. Ulrich Zorll (Hrsg.): Lehrbuch der Lacktechnologie, 2. Auflage 2000, Vincentz Verlag, Hannover, ISBN 3-87870-569-7, Seiten 326–327).

**[0004]** Dem Fachmann sind diverse Möglichkeiten zur Erzeugung einer guten Appearance einer Lackierung bekannt. Eine Fahrzeugserienlackierung beispielsweise wird üblicherweise so aufgebaut, dass auf eine Korrosionsschutzschicht ein Füller aufgebracht wird, der unter anderem einen Steinschlagschutz und eine UV-Beständigkeit bietet. Zudem unterstützt er die Wahrnehmung des Farbtons und der Appearance. Darüber werden ein Basislack, verantwortlich für Farbton und Appearance, und anschließend ein Klarlack aufgebracht. Der Klarlack dient zur Erhaltung und Erhöhung der Widerstandsfähigkeit und der Appearance.

**[0005]** Die Patentanmeldung US 2003/0059617 A1 beispielsweise beschreibt eine Mehrschichtlackierung aus drei Schichten, die auf einer Elektrotauchlackierung aufgetragen wird. Die Beschichtung umfasst dabei einen Füller (Primer), einen Basislack und einen Klarlackfilm. Die Beschichtung wird im „3 coat 1 bake“ Verfahren aufgetragen. Der Füller enthält dabei mindestens 10% Pigment bezogen auf das Gesamtgewicht von Pigment und Festharz. Eine Absenkung des Pigmentgehalts führt zu einer schlechten Appearance des Lacks.

**[0006]** In der DE 102004028368 A1 wird ein Verfahren zur Herstellung einer Mehrschichtlackierung offenbart. Die Mehrschichtlackierung ist aufgebaut aus ggf. einer Grundierung (beispielsweise einer Elektrotauchlackierung), einem ersten farb- und/oder effektgebenden Basislack, einem zweiten farb- und/oder effektgebenden Basislack und einem Klarlack. Die übliche Füller-Schicht wird durch einen Basislack ersetzt, der mindestens ein farb- und/oder effektgebendes Pigment, mindestens ein UV-Strahlung absorbierendes Pigment und Talkum enthält.

**[0007]** Zur Erhöhung der Appearance einer Oberfläche wird beispielsweise die Klarlackschicht zwei Mal aufgetragen. Dadurch sind eine zweite Applikation und eine zweite Trocknung erforderlich. Alternativ wird die Schichtdicke des Klarlacks erhöht, was jedoch zu Läufern oder Kraterbildung wie zum Beispiel Kocher führt.

**[0008]** Der vorliegenden Erfindung lag die Aufgabe zugrunde, die zuvor beschriebenen Nachteile des Standes der Technik zu beseitigen. Es sollten farb- und/oder effektgebende Mehrschichtlackierungen zur Verfügung gestellt werden, die bei gleichbleibend guter Steinschlag- und UV-Beständigkeit eine verbesserte Appearance, insbesondere bei Substraten mit schlechten Oberflächenqualitäten wie rauen Oberflächen, aufweisen sollen. Zudem sollten die Mehrschichtlackierungen wirtschaftliche Aspekte berücksichtigen, wonach sich durch die neuen Mehrschichtlackierungen Kostenersparnisse im Vergleich zu Lackierungen des Standes der Technik bei gleichzeitig erhöhter Appearance erzielen lassen.

**[0009]** Überraschenderweise wurden Mehrschichtlackierungen der eingangs genannten Art gefunden, durch die die Appearance einer Lackoberfläche verbessert werden konnte. Demgemäß wurden farb- und/oder effektgebende Mehrschichtlackierungen auf Substraten gefunden, die, in dieser Reihenfolge übereinander liegend,

- (A) mindestens eine pigmentfreie Lackierung,
- (B) mindestens eine farb- und/oder effektgebende Lackierung und
- (C) mindestens eine transparente Lackierung

umfassen.

**[0010]** Dabei ersetzt die Lackierung (A) die Füllerlackierung.

**[0011]** Besonders überraschend hierbei war, dass eine Verbesserung der Appearance, im Gegensatz zur

Meinung im Stand der Technik, durch eine Füller-Ersatzschicht erreicht werden konnte, die keine Pigmente enthält. Wesentliche Eigenschaften einer Mehrschichtlackierung, wie z. B. der Steinschlagschutz, bleiben dabei erhalten. Ebenso überraschend konnte die Appearance auch bei Substraten verbessert werden, die eine vergleichsweise raue Oberfläche aufweisen.

**[0012]** Mit Rauigkeit wird die Oberflächengestalt einer Lackschicht oder eines Substrats summarisch charakterisiert. Sie lässt sich anhand eines Vergleichsnormals oder unter Bezug auf ein Rauigkeitsmaß quantitativ bestimmen (s. Ulrich Zorll (Hrsg.): Römpf Lexikon Lacke und Druckfarben, 1998, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, ISBN 3-13-776001-1; Stichwort Rauigkeit).

**[0013]** Die pigmentfreien Lackierungen (A) weisen demnach keine Pigmente auf. Pigmente sind Pulver- oder plättchenförmige Farbmittel, die im Gegensatz zu Farbstoffen im umgebenden Medium unlöslich sind (vgl. Ulrich Zorll (Hrsg.): Römpf Lexikon Lacke und Druckfarben, 1998, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, ISBN 3-13-776001-1; Stichworte Pigmente, Farbmittel, Farbstoffe). Zu den Pigmenten im Sinne dieser Erfindung sind sowohl farb- und/oder effektgebende als auch funktionelle Pigmente wie Korrosions-, Steinschlagschutz- und UV-Absorptionspigmente zu verstehen.

**[0014]** Die transparente Lackierung (A) wird erhalten aus einem transparenten, insbesondere optisch klaren, thermisch und/oder mit aktinischer Strahlung härtbaren Beschichtungsmittel (A'), insbesondere einem Klarlack.

**[0015]** Unter aktinischer Strahlung wird elektromagnetische Strahlung, wie nahes Infrarot (NIR), sichtbares Licht, UV-Strahlung, Röntgenstrahlung, und Gammastrahlung, insbesondere UV-Strahlung, und Korpuskularstrahlung, wie Elektronenstrahlung, Betastrahlung, Protonenstrahlung, Neutronenstrahlung und Alphastrahlung, insbesondere Elektronenstrahlung, verstanden.

**[0016]** Als Klarlacke des Beschichtungsmittels (A') kommen alle üblichen und bekannten Einkomponenten(1K)-, Zweikomponenten(2K)- oder Mehrkomponenten(3K,4K)-Klarlacke, Pulverklarlacke, Pulverslurry-Klarlacke oder UV-härtbaren Klarlacke in Betracht.

**[0017]** Thermisch härtbare Einkomponenten(1K)-, Zweikomponenten(2K)- oder Mehrkomponenten(3K,4K)-Klarlacke sind beispielsweise aus den Patentanmeldungen DE 42 04 518 A1, EP 0 594 068 A1, EP 0 594 071 A1, EP 0 594 142 A1, EP 0 604 992 A1 oder EP 0 596 460 A1 den internationalen Patentanmeldungen WO 94/10211, WO 94/10212, WO 94/10213, WO 94/22969 oder WO 92/22615 oder den amerikanischen Patentschriften US 5,474,811 A, US 5,356,669 A oder US 5,605,965 A bekannt.

**[0018]** Einkomponenten(1K)-Klarlacke enthalten bekanntermaßen hydroxylgruppenhaltige Bindemittel und Vernetzungsmittel wie blockierte Polyisocyanate, Tris(alkoxycarbonylamino)triazine und/oder Aminoplastharze. In einer weiteren Variante enthalten sie als Bindemittel Polymere mit seitenständigen Carbamat- und/oder Allophanatgruppen und carbamat- und/oder allophanatmodifizierte Aminoplastharze als Vernetzungsmittel (vgl. die amerikanischen Patentschriften US 5,474,811 A, US 5,356,669 A oder US 5,605,965 A1, die internationalen Patentanmeldungen WO 94/10211, WO 94/10212 oder WO 94/10213 oder die europäischen Patentanmeldungen EP 0 594 068 A1, EP 0 594 071 A1 oder EP 0 594 142 A1).

**[0019]** Zweikomponenten(2K)- oder Mehrkomponenten(3K,4K)-Klarlacke enthalten als wesentliche Bestandteile bekanntermaßen hydroxylgruppenhaltige Bindemittel und Polyisocyanate als Vernetzungsmittel, welche bis zu ihrer Verwendung getrennt gelagert werden.

**[0020]** Thermisch härtbare Pulverklarlacke sind beispielsweise aus der deutschen Patentanmeldung DE 42 22 194 A1, der Produkt-Information der Firma BASF Lacke + Farben AG, "Pulverlacke", 1990 oder der Firmenschrift von BASF Coatings AG "Pulverlacke, Pulverlacke für industrielle Anwendungen", Januar 2000, bekannt.

**[0021]** Pulverklarlacke enthalten als wesentliche Bestandteile bekanntermaßen epoxidgruppenhaltige Bindemittel und Polycarbonsäuren als Vernetzungsmittel.

**[0022]** Beispiele geeigneter Pulverslurry-Klarlacke sind aus der US-Patentschrift US 4,268,542 A1 und den Patentanmeldungen DE 195 40 977 A1, DE 195 18 392 A1, DE 196 17 086 A1, DE 196 13 547 A1, EP 0 652 264 A1, DE 196 18 657 A1, DE 196 52 813 A1, DE 196 17 086 A1 oder DE 198 14 471 A1 bekannt. Pulverslurry-Klarlacke enthalten bekanntermassen Pulverklarlacke in einem wässrigen Medium dispergiert.

**[0023]** Mit aktinischer Strahlung härtbare Klarlacke, Pulverklarlacke und Pulverslurry-Klarlacke gehen beispielsweise aus den europäischen Patentanmeldungen EP 0 928 800 A1, EP 0636669 A1, EP 0410242 A1, EP 0783534 A1, EP 0650978 A1, EP 0 650 979 A1, EP 0 650 985 A1, EP 0 540 884 A1, EP 0 568 967 A1, EP 0 054 505 A1 oder EP 0 002 866 A1, den deutschen Patentanmeldungen DE 199 17 965 A1, DE 198 35 206 A1, DE 197 09 467 A1, DE 42 03 278 A1, DE 33 16 593 A1, DE 38 36 370 A1, DE 24 36 186 A1 oder DE 20 03 579 B1, den internationalen Patentanmeldungen WO 97/46549 oder WO 99/14254 oder den amerikanischen Patentschriften US 5,824,373 A, US 4,675,234 A, US 4,634,602 A, US 4,424,252 A, US 4,208,313 A, US 4,163,810 A, US 4,129,488 A, US 4,064,161 A oder US 3,974,303 A hervor.

**[0024]** Thermisch und mit aktinischer Strahlung härtbare Klarlacke, Pulverklarlacke und Pulverslurry-Klarlacke gehen beispielsweise aus den Patentanmeldungen DE 198 18 735 A1, WO 98/40170, DE 199 08 013 A1, DE 199 08 018 A1, EP 0 844 286 A1 oder EP 0 928 800 A1 hervor.

**[0025]** Vorzugsweise werden thermisch härtbare oder thermisch und mit aktinischer Strahlung härtbare Klarlacke als Beschichtungsmittel (A') verwendet. Bevorzugt handelt es sich bei dem Beschichtungsmittel (A') um ein wässriges Beschichtungsmittel.

**[0026]** Die farb- und/oder effektgebende Lackierung (B) wird erhalten aus einem farb- und/oder effektgebenden, thermisch und/oder mit aktinischer Strahlung härtbaren Beschichtungsmittel (B'), insbesondere einen Basislack.

**[0027]** Vorzugsweise handelt es sich bei dem Beschichtungsmittel (B') um ein wässriges Beschichtungsmittel.

**[0028]** Das Beschichtungsmittel (B') enthält mindestens ein farb- und/oder effektgebendes Pigment. Vorzugsweise wird das Pigment aus der Gruppe, bestehend aus organischen und anorganischen, farbgebenden, optisch effektgebenden, farb- und optisch effektgebenden, fluoreszierenden und phosphoreszierenden Pigmenten, insbesondere aus der Gruppe, bestehend aus organischen und anorganischen, farbgebenden, optisch effektgebenden, farb- und optisch effektgebenden Pigmenten, ausgewählt.

**[0029]** Beispiele geeigneter Effektpigmente, die auch farbgebend sein können, sind Metallplättchenpigmente, wie handelsübliche Aluminiumbronzen, gemäß DE 36 36 183 A1 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 Römp Lexikon Lacke und Druckfarben, Georg Thieme Verlag, 1998, Seiten 176, "Effektpigmente" und Seiten 380 und 381 "Metalloxid-Glimmer-Pigmente" bis "Metallpigmente", und die Patentanmeldungen und Patente DE 36 36 156 A1, DE 37 18 446 A1, DE 37 19 804 A1, DE 39 30 601 A1, EP 0 068 311 A1, EP 0 264 843 A1, EP 0 265 820 A1, EP 0 283 852 A1, EP 0 293 746 A1, EP 0 417 567 A1, US 4,828,826 A oder US 5,244,649 A verwiesen.

**[0030]** Beispiele für geeignete anorganische farbgebende Pigmente sind Weißpigmente wie Zinkweiß, Zinksulfid oder Lithopone; Schwarzpigmente wie Russ, Eisen-Mangan-Schwarz oder Spinellschwarz; Buntpigmente wie Chromoxid, Chromoxidhydratgrün, Kobaltgrün oder Ultramarin grün, Kobaltblau, Ultramarinblau oder Manganblau, Ultramarin violett 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.

**[0031]** Beispiele für geeignete organische farbgebende Pigmente sind Monoazopigmente, Bisazopigmente, Anthrachinonpigmente, Benzimidazolpigmente, Chinacridonpigmente, Chinophthalonpigmente, Diketopyrrolopyrrolpigmente, Dioxazinpigmente, Indanthronpigmente, Isoindolinpigmente, Isoindolinonpigmente, Azomethinpigmente, Thioindigopigmente, Metallkomplexpigmente, Perinonpigmente, Perylenpigmente, Phthalocyaninpigmente oder Anilinschwarz.

**[0032]** Ergänzend wird auf Römp Lexikon Lacke und Druckfarben, Stichworte Seiten 180 und 181, "Eisenblau-Pigmente" bis "Eisenoxidschwarz", Seiten 451 bis 453 "Pigmente" bis "Pigmentvolumenkonzentration", Seite 563 "Thioindigo-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.

**[0033]** Beispiele für fluoreszierende und phosphoreszierende Pigmente (Tagesleuchtpigmente) sind

Bis(azomethin)-Pigmente.

**[0034]** Darüber hinaus kann das Beschichtungsmittel (B') funktionelle Pigmente wie magnetisch abschirmende, elektrisch leitfähige, korrosionshemmende, UV-Strahlung absorbierende oder steinschlagschützende Pigmente enthalten.

**[0035]** Beispiele für magnetisch abschirmende Pigmente sind Pigmente auf der Basis von Eisenoxiden oder Chromdioxid. Beispiele für geeignete elektrisch leitfähige Pigmente sind Titandioxid/Zinnoxid-Pigmente. Beispiele geeigneter korrosionshemmender Pigmente sind Bleisilikate, Zinkphosphate oder Zinkborate. Beispiel für ein geeignetes steinschlagschützendes Pigmente ist Talkum.

**[0036]** Vorzugsweise werden die UV-Strahlung absorbierenden Pigmente aus der Gruppe, bestehend aus Titandioxid-Pigmenten und Russ-Pigmenten, ausgewählt. Bevorzugt werden mindestens ein Titandioxid-Pigment und mindestens ein Russ-Pigment verwendet.

**[0037]** Der Gehalt an funktionellen Pigmenten in (B') kann sehr breit variieren und richtet sich nach den Erfordernissen des Einzelfalls. Vorzugsweise liegt der Gehalt an funktionellem Pigment in (B'), bezogen auf den Festkörper von (B'), bei 0,001 bis 6 Gew.-%, besonders bevorzugt 0,01 bis 5 Gew.-%, insbesondere 0,01 bis 4 Gew.-%.

**[0038]** Der Gehalt an Pigmenten im Beschichtungsmittel (B') kann sehr breit variieren und richtet sich in erster Linie nach der Intensität der Effekte, insbesondere der optischen Effekte, und/oder dem Buntton, der oder die eingestellt werden soll oder sollen.

**[0039]** Die Lackierung (C) wird erhalten aus einem transparenten, insbesondere optisch klaren, thermisch und/oder mit aktinischer Strahlung härtbaren Beschichtungsmittel (C'), insbesondere einem Klarlack, erhalten.

**[0040]** Als Klarlacke des Beschichtungsmittels (C') kommen alle Klarlacke in Betracht, die auch als Beschichtungsmittel (A') in Betracht kommen. Das Beschichtungsmittel (C') kann gleich oder verschieden sein zu dem Beschichtungsmittel (A').

**[0041]** Die Beschichtungsmittel (C') können funktionelle, effektgebende und/oder transparente, farbige Pigmente enthalten. Vorteilhafterweise enthält das Beschichtungsmittel (C') mindestens ein funktionelles Pigment. Durch funktionelle Pigmente lassen sich Eigenschaften der Mehrschichtlackierung, wie UV-Beständigkeit und Steinschlagschutz, verbessern.

**[0042]** Die Substrate, auf die die erfindungsgemäße Mehrschichtlackierung aufgebracht wird, können aus den unterschiedlichsten Materialien und Kombinationen von Materialien aufgebaut sein. Vorzugsweise bestehen sie aus Metallen, Kunststoffen, Glas, Holz, Leder, Textil, Keramik oder Naturstein, bevorzugt aus Metallen, Kunststoffen und Glas, insbesondere aus Metallen und Kunststoffen.

**[0043]** Die erfindungsgemäße Mehrschichtlackierung ist insbesondere vorteilhaft bei Substraten mit rauer Oberfläche.

**[0044]** Die Substrate können die unterschiedlichsten Verwendungszwecke haben. Vorzugsweise handelt es sich bei den Substraten um Karosserien von Fortbewegungsmitteln, inklusive Wasserfahrzeuge, Schienenfahrzeuge, Fluggeräte, mit Muskelkraft betriebene Fahrzeuge und Kraftfahrzeuge, insbesondere PKW, Motorräder, Lastwagen und Omnibusse, und Teile hiervon; Bauwerke und Teile hiervon; Türen, Fenster; Möbel; industrielle Kleinteile; mechanische, optische und elektronische Bauteile; Coils, Container; Emballagen, Glas-hohlkörper und Gegenstände des täglichen Bedarfs.

**[0045]** Bevorzugt handelt es sich bei den Substraten um Karosserien von Kraftfahrzeugen und deren Teile. Besonders bevorzugt sind PKW und deren Teile. Vorzugsweise sind die Karosserien mit einer Grundierung (G) versehen. Bestehen die Karosserien aus Stahl, werden übliche und bekannte Elektrotauchlackierungen als Grundierungen (G) verwendet. Die Elektrotauchlackierungen (G) werden in üblicher und bekannter Weise aus elektrophoretisch, insbesondere kathodisch abscheidbaren Elektrotauchlacken hergestellt. Die resultierenden Elektrotauchlackschichten (G) können vor der Applikation des wässrigen Beschichtungsmittels (A') thermisch gehärtet werden. Sie können aber auch lediglich getrocknet und dabei nicht oder nur partiell gehärtet werden, wonach sie gemeinsam mit den übrigen Schichten (A), (B) und (C) gehärtet werden.

**[0046]** Bestehen die Karosserien aus Aluminium, so werden durch anodische Oxidation erzeugte Aluminiumoxidschichten als Grundierungen (G) verwendet, die als solche nicht mehr weiter gehärtet werden müssen. Bestehen Teile der Karosserien, d. h. so genannte Anbauteile, aus Kunststoffen, werden diese vorzugsweise mit einer üblichen und bekannten Hydrogrundierung (G) versehen, oder die Haftungseigenschaften ihrer Oberfläche werden mit Hilfe chemischer und/oder physikalischer Verfahren verbessert. Auch diesen Fällen müssen die Grundierungen (G) im Allgemeinen nicht gehärtet werden.

**[0047]** Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung der erfindungsgemäßen Mehrschichtlackierungen auf Substraten. Die Lackierungen (A), (B) und (C) werden durch sukzessive Applikation mindestens eines Beschichtungsmittels (A'), mindestens eines Beschichtungsmittels (B') und mindestens eines weiteren Beschichtungsmittels (A') auf ein

- (i) ungründiertes Substrat,
- (ii) mit mindestens einer nicht oder nur partiell gehärteten Grundierung (G) beschichtetes Substrat oder
- (iii) mit mindestens einer vollständig gehärteten Grundierung (G) beschichtetes Substrat

und gemeinsame Härtung

- (1) der resultierenden Nassschichten der Beschichtungsmittel (A'), (B') und (C') oder
- (2) (A'), (B') und (C') und der oder den nicht oder nur partiell gehärteten Grundierungen (G)

erhalten.

**[0048]** Die Beschichtungsmittel (A'), (B') und (C') können mit Hilfe aller üblichen und bekannten Methoden zur Applikation von flüssigen Beschichtungsmitteln appliziert werden. Für das erfindungsgemäße Verfahren ist es aber von Vorteil, wenn sie mit Hilfe der pneumatischen Spritzapplikation oder der elektrostatischen Spritzapplikation (ESTA), vorzugsweise mit Hochrotationsglocken, appliziert werden.

**[0049]** Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren werden die applizierten Schichten (A), (B) und (C) gemeinsam thermisch gehärtet. Sofern das Beschichtungsmittel (A') auch noch mit aktinischer Strahlung härtbar ist, erfolgt noch eine Nachhärtung durch Bestrahlung mit aktinischer Strahlung. Sofern die gegebenenfalls verwendete Grundierung (G) noch nicht gehärtet ist, wird sie in diesem Verfahrensschritt mit ausgehärtet.

**[0050]** Die Aushärtung kann nach einer gewissen Ruhezeit erfolgen. Sie kann eine Dauer von 30 Sekunden bis 2 Stunden, vorzugsweise 1 Minute bis 1 Stunde und insbesondere 1 bis 45 Minuten haben. Die Ruhezeit dient beispielsweise zum Verlauf und zur Entgasung der Lackschichten oder zum Verdunsten von flüchtigen Bestandteilen. Die Ruhezeit kann durch die Anwendung erhöhter Temperaturen bis 90°C und/oder durch eine reduzierte Luftfeuchte < 10 g Wasser/kg Luft, insbesondere < 5 g/kg Luft, unterstützt und/oder verkürzt werden, sofern hierbei keine Schädigungen oder Veränderungen der Lackschichten eintreten, etwa eine vorzeitige vollständige Vernetzung.

**[0051]** Die thermische Härtung weist keine methodischen Besonderheiten auf, sondern erfolgt nach den üblichen und bekannten Methoden wie Erhitzen in einem Umluftofen oder Bestrahlen mit IR-Lampen. Hierbei kann die thermische Härtung auch stufenweise erfolgen. Eine weitere bevorzugte Härtungsmethode ist die Härtung mit nahem Infrarot (NIR-Strahlung). Besonders bevorzugt wird ein Verfahren angewandt, bei der der Bestandteil Wasser rasch aus den Nassschichten entfernt wird. Geeignete Verfahren dieser Art werden beispielsweise von Roger Talbert in Industrial Paint & Powder, 04/01, Seiten 30 bis 33, "Curing in Seconds with NIR", in Galvanotechnik, Band 90 (11), Seiten 3098 bis 3100, oder "Lackiertechnik, NIR-Trocknung im Sekundentakt von Flüssig- und Pulverlacken", beschrieben.

**[0052]** Vorteilhafterweise erfolgt die thermische Härtung bei einer Temperatur von 50 bis 170, besonders bevorzugt 60 bis 165 und insbesondere 80 bis 150°C während einer Zeit von 1 Minute bis zu 2 Stunden, besonders bevorzugt 2 Minuten bis zu 1 Stunde und insbesondere 3 bis 30 Minuten. Die thermische Härtung kann durch die Härtung mit aktinischer Strahlung, insbesondere mit UV-Strahlung, ergänzt werden. Dabei können die üblichen und bekannten Verfahren und Vorrichtungen angewandt werden, wie sie beispielsweise in der deutschen Patentanmeldung DE 199 20 799 A1, Seite 11, Zeilen 5 bis 21, beschrieben werden.

**[0053]** Weiterhin betrifft die vorliegende Erfindung die Verwendung der Mehrschichtlackierung zur Lackierung von Substraten. Vorzugsweise findet die erfindungsgemäße Mehrschichtlackierung Verwendung in der Serienlackierung von Karosserien von Kraftfahrzeugen und deren Teilen, bevorzugt für PKW, insbesondere PKW der Oberklasse.

**[0054]** Im Folgenden wird die Erfindung unter Bezugnahme auf Beispiele weiter erläutert.

### Beispiele

#### 1) Herstellung eines wässrigen transparenten Vorlackes

**[0055]** 18,0 Teile einer Paste eines synthetischen Natrium-Aluminium-Silikates mit Schichtstruktur, 3%-ig in Wasser (Verdickungsmittel, Firma Laporte), werden vorgelegt und unter Rühren nacheinander mit 25,0 Teilen einer Polyurethandispersion (Polyurethandispersion B nach EP-P-787159, Seite 15, Zeile 20 bis Seite 16, Zeile 2) und 3,0 Teilen einer Polyesterharzlösung (Polyesterharzlösung A nach EP-P-787159, Seite 15, Zeilen 1 bis 17) 3,3 Teilen Butylglycol, 4,8 Teilen eines handelsüblichen Melamimnharzes (Cymel 327 der Firma Cytec Industries), 0,3 Teilen einer Neutralisationslösung (Dimethylethanolamin 10 Gew.-% in Wasser), 4,0 Teilen eines polyurethanmodifiziertem Polyacrylates (Polyacrylat D nach EP-P-787159, Seite 16, Zeile 30 bis Seite 17, Zeile 38), 2,7 Teilen Isopropanol, 2,4 Teilen Ethylhexanol, 6,0 Teilen deionisiertes Wasser, 1,2 Teilen einer Mischung (Verhältnis 1:1) aus Nopco DSX 1550 (Polyurethanverdicker, Firma Henkel) und Butylglycol, 6,3 Teilen deionisiertem Wasser vermischt.

#### 2) Prüfaufbau und Prüfergebnisse

**[0056]** Für die Prüfung des Decklackstandes wurde der wässrige transparente Vorlack (siehe Herstellvorschrift) mit einer Schichtdicke von 15 µm auf Prüftafeln appliziert und 10 min bei 80°C vorgetrocknet. Die Prüftafeln bestehen aus Stahlsubstraten (Karrosierblech), die mit zwei üblichen und bekannten kathodisch abgetriebenen und eingebrannten Elektrotauchlackierungen beschichtet waren (CG500 und CG320, Schichtdicke jeweils 20 µm).

**[0057]** Die Prüftafeln wurden nach der Beschichtung mit kathodischer Elektrotauchlackierung (KTL) mit einem Perthometer gemessen und die Rauigkeit (RA-Werte) bestimmt.

**[0058]** Danach wurden die Tafeln mit einem handelsüblichen Wasserbasislack silber metallic (Colorbright der BASF Coatings) 10 min bei 80°C vorgetrocknet, abgekühlt und mit einem handelsüblichen Zweikomponenten-Polyurethan-Klarlack (EVERGLOSS®, BASF Coatings, Schichtdicke 40 µm) beschichtet. Hiernach wurde die erhaltene Wasserbasislackschicht und Klarlackschicht 30 min bei 130°C eingebrannt.

**[0059]** Als Standardaufbau (Vergleich) diente der gleiche Aufbau, nur anstatt der transparenten Schicht wurde ein handelsüblicher Wasserfüller lackiert (STARBLOC®, Trocknung 20 min bei 150°C, Schichtdicke 25–30 µm).

**[0060]** Von diesen so hergestellten Prüftafeln wurde mit dem Meßgerät wave.-scan DOI der Fa. Byk-Gardner die Longwave und Shortwave-Werte zur Charakterisierung des Decklackstandes bestimmt. Je kleiner die Werte sind, desto besser ist der Decklackstand.

	CG 320 (RA-Wert = 0,62)	CG500 (RA-Wert = 0,30)
STARBLOC (Vergleich)		
Longwave senkrecht	14,1	13,0
Longwave waagrecht	5,0	4,3
Shortwave senkrecht	19,0	13,0
Shortwave waagrecht	20,0	14,0
Transparenter Vorlack (erfindungsgemäß)		
Longwave senkrecht	10,0	9,0
Longwave waagrecht	3,0	2,5
Shortwave senkrecht	11,0	10,5
Shortwave waagrecht	10,0	10,4

**[0061]** Obwohl die Rauigkeiten von GG320 und CG500 unterschiedlich sind, zeigte die erfindungsgemäße transparente Schicht keine Unterschiede in den Longwave- und Shortwave-Werten bei verschiedenen Rauigkeiten. Der Standardaufbau im Vergleichsversuch dagegen zeigte bei schlechteren Rauigkeiten (CG320)

schlechtere Longwave und Shortwave-Werte.



**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- DE 102004028368 A1 [0006]
- DE 4204518 A1 [0017]
- EP 0594068 A1 [0017, 0018]
- EP 0594071 A1 [0017, 0018]
- EP 0594142 A1 [0017, 0018]
- EP 0604992 A1 [0017]
- EP 0596460 A1 [0017]
- WO 94/10211 [0017, 0018]
- WO 94/10212 [0017, 0018]
- WO 94/10213 [0017, 0018]
- WO 94/22969 [0017]
- WO 92/22615 [0017]
- US 5474811 A [0017, 0018]
- US 5356669 A [0017, 0018]
- US 5605965 A [0017]
- US 5605965 A1 [0018]
- DE 4222194 A1 [0020]
- US 4268542 A1 [0022]
- DE 19540977 A1 [0022]
- DE 19518392 A1 [0022]
- DE 19617086 A1 [0022, 0022]
- DE 19613547 A1 [0022]
- EP 0652264 A1 [0022]
- DE 19618657 A1 [0022]
- DE 19652813 A1 [0022]
- DE 19814471 A1 [0022]
- EP 0928800 A1 [0023, 0024]
- EP 0636669 A1 [0023]
- EP 0410242 A1 [0023]
- EP 0783534 A1 [0023]
- EP 0650978 A1 [0023]
- EP 0650979 A1 [0023]
- EP 0650985 A1 [0023]
- EP 0540884 A1 [0023]
- EP 0568967 A1 [0023]
- EP 0054505 A1 [0023]
- EP 0002866 A1 [0023]
- DE 19917965 A1 [0023]
- DE 19835206 A1 [0023]
- DE 19709467 A1 [0023]
- DE 4203278 A1 [0023]
- DE 3316593 A1 [0023]
- DE 3836370 A1 [0023]
- DE 2436186 A1 [0023]
- DE 2003579 B1 [0023]
- WO 97/46549 [0023]
- WO 99/14254 [0023]
- US 5824373 A [0023]
- US 4675234 A [0023]
- US 4634602 A [0023]
- US 4424252 A [0023]
- US 4208313 A [0023]

- US 4163810 A [\[0023\]](#)
- US 4129488 A [\[0023\]](#)
- US 4064161 A [\[0023\]](#)
- US 3974303 A [\[0023\]](#)
- DE 19818735 A1 [\[0024\]](#)
- WO 98/40170 [\[0024\]](#)
- DE 19908013 A1 [\[0024\]](#)
- DE 19908018 A1 [\[0024\]](#)
- EP 0844286 A1 [\[0024\]](#)
- DE 3636183 A1 [\[0029\]](#)
- DE 3636156 A1 [\[0029\]](#)
- DE 3718446 A1 [\[0029\]](#)
- DE 3719804 A1 [\[0029\]](#)
- DE 3930601 A1 [\[0029\]](#)
- EP 0068311 A1 [\[0029\]](#)
- EP 0264843 A1 [\[0029\]](#)
- EP 0265820 A1 [\[0029\]](#)
- EP 0283852 A1 [\[0029\]](#)
- EP 0293746 A1 [\[0029\]](#)
- EP 0417567 A1 [\[0029\]](#)
- US 4828826 A [\[0029\]](#)
- US 5244649 A [\[0029\]](#)
- DE 19920799 A1 [\[0052\]](#)

#### Zitierte Nicht-Patentliteratur

- Ulrich Zorll (Hrsg.): Lehrbuch der Lacktechnologie, 2. Auflage 2000, Vincentz Verlag, Hannover, ISBN 3-87870-569-7, Seiten 326–327 [\[0003\]](#)
- Ulrich Zorll (Hrsg.): Römp Lexikon Lacke und Druckfarben, 1998, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, ISBN 3-13-776001-1; Stichwort Rauigkeit [\[0012\]](#)
- Ulrich Zorll (Hrsg.): Römp Lexikon Lacke und Druckfarben, 1998, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, ISBN 3-13-776001-1; Stichworte Pigmente, Farbmittel, Farbstoffe [\[0013\]](#)
- Produkt-Information der Firma BASF Lacke + Farben AG, "Pulverlacke", 1990 [\[0020\]](#)
- Firmenschrift von BASF Coatings AG "Pulverlacke, Pulverlacke für industrielle Anwendungen", Januar 2000 [\[0020\]](#)
- Römp Lexikon Lacke und Druckfarben, Georg Thieme Verlag, 1998, Seiten 176, "Effektpigmente" und Seiten 380 und 381 "Metalloxid-Glimmer-Pigmente" bis "Metallpigmente" [\[0029\]](#)
- Römp Lexikon Lacke und Druckfarben, Stichworte Seiten 180 und 181, "Eisenblau-Pigmente" bis "Eisenoxidschwarz", Seiten 451 bis 453 "Pigmente" bis "Pigmentvolumenkonzentration", Seite 563 "Thioindigo-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" [\[0032\]](#)
- Roger Talbert in Industrial Paint & Powder, 04/01, Seiten 30 bis 33, "Curing in Seconds with NIR", in Galvanotechnik, Band 90 (11), Seiten 3098 bis 3100, oder "Lackiertechnik, NIR-Trocknung im Sekundentakt von Flüssig- und Pulverlacken" [\[0051\]](#)

**Patentansprüche**

1. Farb- und/oder effektgebende Mehrschichtlackierungen auf Substraten, umfassend, in dieser Reihenfolge übereinander liegend,  
(A) mindestens eine pigmentfreie Lackierung,  
(B) mindestens eine farb- und/oder effektgebende Lackierung und  
(C) mindestens eine transparente Lackierung.
2. Mehrschichtlackierungen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Lackierung (A) aus einem transparenten, thermisch und/oder mit aktinischer Strahlung härtbaren Beschichtungsmittel (A') ergibt.
3. Mehrschichtlackierungen nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Beschichtungsmittel (A') ein Klarlack ist.
4. Mehrschichtlackierungen nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Beschichtungsmittel (A') ein wässriges Beschichtungsmittel ist.
5. Mehrschichtlackierungen nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Lackierung (B) aus einem transparenten, thermisch und/oder mit aktinischer Strahlung härtbaren Beschichtungsmittel (B') ergibt.
6. Mehrschichtlackierungen nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Beschichtungsmittel (B') ein Basislack ist.
7. Mehrschichtlackierungen nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Beschichtungsmittel (B') ein wässriges Beschichtungsmittel ist.
8. Mehrschichtlackierungen nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Beschichtungsmittel (B') ein farb- und/oder effektgebendes Pigment enthält.
9. Mehrschichtlackierungen nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Beschichtungsmittel (B') ein funktionelles Pigment enthält.
10. Mehrschichtlackierungen nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Lackierung (C) aus einem transparenten, thermisch und/oder mit aktinischer Strahlung härtbaren Beschichtungsmittel (C') ergibt.
11. Mehrschichtlackierungen nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Substrat aus Metallen, Kunststoffen, Glas, Holz, Leder, Textil, Keramik oder Naturstein besteht.
12. Verfahren zur Herstellung von farb- und/oder effektgebenden Mehrschichtlackierungen auf Substraten nach einem der Ansprüche 1 bis 11 durch sukzessive Applikation mindestens eines Beschichtungsmittels (A'), mindestens eines Beschichtungsmittels (B') und mindestens eines weiteren Beschichtungsmittels (C') auf ein
  - (i) ungrundiertes Substrat,
  - (ii) mit mindestens einer nicht oder nur partiell gehärteten Grundierung (G) beschichtetes Substrat oder
  - (iii) mit mindestens einer vollständig gehärteten Grundierung (G) beschichtetes Substratund gemeinsame Härtung
  - (1) der resultierenden Nassschichten der Beschichtungsmittel (A'), (B') und (C') oder
  - (2) (A'), (B') und (C') und der oder den nicht oder nur partiell gehärteten Grundierungen (G) erhalten.
13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtungsmittel (A'), (B') und (C') mit Hilfe der pneumatischen Spritzapplikation oder der elektrostatischen Spritzapplikation (ESTA), vorzugsweise mit Hochrotationsglocken, appliziert werden.
14. Verwendung der Mehrschichtlackierungen nach einem der Ansprüche 1 bis 11 zur Lackierung von Substraten.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen