(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 257 368 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
31.10.2007 Patentblatt 2007/44

(21) Anmeldenummer: **01905723.1**

(22) Anmeldetag: **01.02.2001**

(51) Int Cl.:
B05D 7/00 *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2001/001081

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2001/062401 (30.08.2001 Gazette 2001/35)

(54) **VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG FARB- UND/ODER EFFEKTGEBENDER MEHRSCHICHTLACKIERUNGEN AUF AUTOMOBILKAROSSERIEN**

METHOD FOR PRODUCING COLOR AND/OR EFFECT-PRODUCING MULTILAYER PAINTS ON CAR BODIES

PROCEDE DE REALISATION SUR DES CARROSSERIES D'AUTOMOBILE DE RECOUVREMENTS DE PEINTURE MULTICOUCHES COLORES ET/OU A EFFET

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE TR

(30) Priorität: **25.02.2000 DE 10008946**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.11.2002 Patentblatt 2002/47

(73) Patentinhaber: **BASF Coatings AG**
48165 Münster (DE)

(72) Erfinder: **WOLTERING, Joachim**
48159 Münster (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-00/16912
WO-A-97/23306
WO-A-97/23307
WO-A-98/44060

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 257 368 B1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein neues Verfahren zur Herstellung farb- und/oder effektgebender Mehrschichtlackierungen auf Automobilkarosserien, bei dem ein Pulverslurry-Klarlack verwendet wird.

[0002] Bei der Automobilserienlackierung werden üblicherweise zuerst die Innenteile der Automobilkarosserien durch pneumatisches Spritzen oder Druckluftspritzen lackiert. Das pneumatische Spritzen wird deshalb gewählt, weil sich die Hohlräume und Vertiefungen aufgrund der Ausbildung von Faraday-Käfigen nur schlecht elektrostatisch beschichten lassen.

[0003] Bei der Innenlackierung werden die Türen geöffnet, und es werden von Hand oder mit Hilfe eines Lackierautomaten die Fälze und die Innenseiten der Türen lackiert. Dabei entsteht aber Spritznebel, der auf die Außenhaut der Karosserie fällt. Hiervon sind insbesondere der Bereich um die Türen und die Motorhaube betroffen. Dieser Spritznebel trocknet bei Verwendung von Pulverklarlack-Slurries besonders rasch an und wird bei der nachfolgenden elektrostatischen Beschichtung der Karosserieaußenteile von der dabei angewandten Pulverklarlack-Slurry nur überdeckt, aber nicht wiederaufgenommen. Nach dem Einbrennen liegen daher an den Stellen, an denen der Spritznebel aufgetroffen ist, Erhebungen oder Verlaufsstörungen vor, die bei einer Größe von mehr als 0,5 μm sichtbar werden. Da diese Erhebungen oder Verlaufsstörungen außerdem noch an besonders leicht sichtbaren Bereichen der Karosserie vorliegen, sind sie optisch besonders auffallend und erwecken den Eindruck nicht ausreichender Qualität des Gesamtprodukts.

[0004] Diese Effekte sind bei lösemittelhaltigen Klarlacken nicht so ausgeprägt, da diese höhere Festkörpergehalte aufweisen, so daß die Differenz zwischen dem Festkörpergehalt des Naßlacks und dem Festkörpergehalt des Spritznebels geringer ist als im Falle der Pulverslurry-Klarlacke. Außerdem haben die lösemittelhaltigen Klarlacke eine geringere Viskosität, weswegen sie sich besser ausspreiten. Dadurch wird auch der Spritznebel flächiger. Nicht zuletzt trocknen sie wegen ihres Gehalts an hochsiedenden organischen Lösemitteln ("langen Lösemittel") nicht so schnell ein und können daher von hierauf applizierten Klarlacken wesentlich besser aufgenommen werden.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindungen ist es, ein neues Verfahren zur Herstellung von farb- und/oder effektgebenden Mehrschichtlackierungen auf Automobilkarosserien zu finden, daß die Nachteile des Standes der Technik nicht mehr länger aufweist, sondern auch bei Verwendung von Pulverslurry-Klarlacken Lackierungen liefert, die keine sichtbaren Erhebungen oder Verlaufsstörungen mehr aufweisen.

[0006] Demgemäß wurde das neue Verfahren zur Herstellung farb- und/oder effektgebender Mehrschichtlackierungen auf Automobilkarosserien durch

(I) Applikation eines Wasserbasislacks auf die Karosserie und Trocknung oder partielle Härtung der resultierenden Wasserbasislackschicht

(II) Applikation eines wäßrigen Pulverslurry-Klarlacks auf die getrocknete oder partiell gehärtete Wasserbasislackschicht (II) und

(III) Härtung der Schichten (I) und (II) durch Hitze oder Hitze und aktinische Strahlung (Dual Cure),

gefunden, bei dem die Applikation des wäßrigen Pulverslurry-Klarlacks (II) durch (IIa) elektrostatische Lackierung der Karosserieaußenteile, gefolgt von (II b) pneumatischem Spritzen (Druckluftspritzen) der Karosserieinnenteile, erfolgt.

[0007] Im folgenden wird das neue Verfahren zur Herstellung farb- und/oder effektgebender Mehrschichtlackierungen auf Automobilkarosserien als "erfindungsgemäßes Verfahren" bezeichnet.

[0008] Überraschenderweise bewirkt das neue Verfahren, daß die auf der Außenhaut der Automobilkarosserie befindliche, durch elektrostatische Lackierung applizierte, nasse Pulverslurry-Klarlackschichten problemlos die Spritznebeltropfen aus der Innenlackierung aufnehmen können, wodurch ein wesentlich besserer Verlauf erzielt wird.

[0009] Die bei dem erfindungsgemäßen Verfahren eingesetzten Automobilkarosserien weisen üblicherweise eine kathodisch abgeschiedene und thermisch gehärtete Elektrotauchlackierung auf. Sie können aber auch eine kathodisch abgeschiedene Elektrotauchlackschicht aufweisen, die nicht thermisch gehärtet, sondern lediglich getrocknet oder partiell gehärtet ist. Die Elektrotauchlackierung oder die Elektrotauchlackschicht wird kann mit einem Füller überschichtet, der entweder für sich alleine oder gemeinsam mit der Elektrotauchlackschicht gehärtet wird (Naß-in-naß-Verfahren). Die Überschichtung mit einem Füller erfolgt insbesondere in den Bereichen, die einer starken mechanischen Beanspruchung, wie beispielsweise durch Steinschlag, ausgesetzt sind.

[0010] Beispiele geeigneter kathodischer Elektrotauchlacke sowie ggf. von Naß-in-naß-Verfahren werden in der japanischen Patentanmeldung 1975-142501 (japanische Offenlegungsschrift JP 52-065534 A2, Chemical Abstracts Referat Nr. 87: 137427) oder den Patentschriften US 4,375,498 A1, US 4,537,926 A1, US 4,761,212 A1, EP 0 529 335 A1, DE 41 25 459 A1, EP 0 595 186 A1, EP 0 074 634 A1, EP 0 505 445 A1, DE 42 35 778 A1, EP 0 646 420 A1, EP 0 639 660 A1, EP 0 817 648 A1, DE 195 12 017 C1, EP 0 192 113 A2, DE 41 26 476 A1 oder WO 98/07794 beschrieben.

[0011] Desgleichen sind geeignete Füller, insbesondere wäßrige Füller, die auch als Steinschlagschutzgrundierungen oder Funktionsschichten bezeichnet werden, beispielsweise aus den Patentschriften US 4,537,926 A1, EP 0 529 335 A1, EP 0 595 186 A1, EP 0 639 660 A1, DE 44 38 504 A1, DE 43 37 961 A1, WO 89,/10387, US 4,450,200 A1, US 4,614,683 A1 oder WO 490/26827 beschrieben.

[0012] Diese Füller können indes auch auf die eingebrannten Elektrotauchlackierungen appliziert werden und anschließend vorgetrocknet bzw. partiell thermisch gehärtet werden. Bei dieser Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens werden sie dann gemeinsam mit den auf die Füllerschichten applizierten Wasserbasislackschichten und Pulverslurry-Klarlackschichten gemeinsam gehärtet (erweitertes Naß-in-naß-Verfahren).

[0013] Im Innenbereich der Automobilkarosserie kann auch auf die Füllerlackierung oder Steinschlagschutzgrundierung verzichtet werden, weil hier i. a. keine Gefahr einer mechanischen Beanspruchung besteht.

[0014] Im weiteren Verlauf des erfindungsgemäßen Verfahrens werden die Füllerlackierungen mit Wasserbasislacken beschichtet. Beispiele geeigneter Wasserbasislacke, insbesondere Wasserbasislacke auf Polyurethanbasis, sind aus den Patentschriften EP 0 089 497 A1, EP 0 256 540 A1, EP 0 260 447 A1, EP 0 297 576 A1, WO 96/12747, EP 0 523 610 A1, EP 0 228 003 A1, EP 0 397 806 A1, EP 0 574 417 A1, EP 0 531 510 A1, EP 0 581 211 A1, EP 0 708 788 A1, EP 0 593 454 A1, DE-A-43 28 092 A1, EP 0 299 148 A1, EP 0 394 737 A1, EP 0 590 484 A1, EP 0 234 362 A1, EP 0 234 361 A1, EP 0 543 817 A1, WO 95/14721, EP 0 521 928 A1, EP 0 522 420 A1, EP 0 522 419 A1, EP 0 649 865 A1, EP 0 536 712 A1, EP 0 596 460 A1, EP 0 596 461 A1, EP 0 584 818 A1, EP 0 669 356 A1, EP 0 634 431 A1, EP 0 678 536 A1, EP 0 354 261 A1, EP 0 424 705 A1, WO 97/49745, WO 97/49747, EP 0 401 565 A1 oder EP 0 817 684, Spalte 5, Zeilen 31 bis 45, bekannt.

[0015] Üblicherweise werden die resultierenden Wasserbasislackschichten nicht gehärtet, sondern vorgetrocknet bzw. partiell gehärtet.

[0016] Auf die Wasserbasislackschichten werden die wäßrigen Pulverslurry-Klarlacke appliziert, so daß Pulverslurry-Klarlackschichten resultieren. Beispiele geeigneter Pulverslurry-Klarlacke sind aus der US-Patentschrift US-A-4,268,542 und den Patentanmeldungen DE 195 40 977 A1, DE 195 18 392 A1, DE 196 17 086 A1, DE-A-196 13 547, EP 0 652 264 A1, DE 196 18 657 A1, DE 196 52 813 A1, DE 196 17 086 A1 oder DE-A-198 14 471 A1 bekannt.

[0017] In erfindungsgemäßer Verfahrensweise werden die wäßrigen Pulverslurry-Klarlacke durch elektrostatische Lackierung der Karosserieaußenteile, gefolgt von pneumatischem Spritzen (Druckluftspritzen) der Karosserieinnenteile appliziert.

[0018] Dabei kann die elektrostatische Lackierung mittels eines elektrostatischen Sprühspalts, einer elektrostatischen Sprühglocke oder einer elektrostatischen Sprühscheibe erfolgen.

[0019] Des weiteren kann die elektrostatische Lackierung durch Elektrostatik-unterstützte mechanische Zerstäubung erfolgen. Vorzugsweise wird diese mit Hilfe von elektrostatischen Hochrotationsscheiben oder Hochrotationsglocken durchgeführt.

[0020] Auch das pneumatische Spritzen oder Druckluftlackieren weist keine methodischen Besonderheiten auf, sondern kann per Hand oder mit Hilfe von üblichen und bekannten Lackierautomaten oder -robotern durchgeführt werden.

[0021] Ergänzend wird hierzu auf Römpp Lexikon Lacke und Druckfarben, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York, 1998, Seite 186: »Elektrostatische Lackierung«, Seite 187: »Elektrostatische Sprühpistolen«, »Elektrostatisches Sprühen«, sowie Seite 165: »Druckluftspritzen«, verwiesen.

[0022] Selbstverständlich können diese Applikationsmethoden im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens auch für die Herstellung der übrigen Lackschichten, ausgenommen der kathodisch abscheidbaren Elektrotauchlackschicht, angewandt werden.

[0023] Bevorzugt wird die Applikation bei Beleuchtung mit sichtbarem Licht einer Wellenlänge von über 550 μm oder unter Lichtausschluß durchgeführt, wenn die Wasserbasislacke und/oder die Pulverslurry-Klarlacke thermisch und mit aktinischer Strahlung härtbar sind. Hierdurch werden eine stoffliche Änderung oder Schädigung des erfindungsgemäß zu verwendenden Beschichtungsstoffs und des Overspray vermieden.

[0024] Im allgmeinen werden die erfindungsgemäß zu verwendenden Beschichtungsstoffe in einer Naßschichtdicke appliziert, daß nach ihrer Aushärtung Beschichtungen mit der für ihre Funktionen notwendigen und vorteilhaften Schichtdicken resultieren. Im Falle einer Basislackierung liegen sie bei 5 bis 50, vorzugsweise 5 bis 40, besonders bevorzugt 5 bis 30 und insbesondere 10 bis 25 μm, und im Falle einer Klarlackierung liegen sie bei 10 bis 100, vorzugsweise 15 bis 80, besonders bevorzugt 20 bis 75 und insbesondere 25 bis 70 μm.

[0025] Nach der Applikation werden die Wasserbasislackschichten gemeinsam mit den Pulverslurry-Klarlackschichten sowie gegebenenfalls den darunter liegenden nicht oder nicht vollständig gehärteten Lackschichten thermisch oder thermisch und mit aktinischer Strahlung gehärtet. Die Härtung mit Hitze und mit aktinischer Strahlung wird von der Fachwelt auch als Dual Cure bezeichnet. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung ist unter aktinischer Strahlung elektromagnetische Strahlung wie nahes Infrarot (NIR), sichtbares Licht, UV-Licht oder Röntgenstrahlung, insbesondere aber UV-Licht, oder Korpuskularstrahlung wie Elektronenstrahlung zu verstehen.

[0026] Die Aushärtung kann nach einer gewissen Ruhezeit oder Ablüftzeit erfolgen. Sie kann eine Dauer von 30 s bis 2 h, vorzugsweise 1 min bis 1 h und insbesondere 1 min bis 45 min haben. Die Ruhezeit dient beispielsweise zum

Verlauf und zur Entgasung der Schichten und zum Verdunsten von flüchtigen Bestandteilen wie gegebenenfalls noch vorhandenem Lösemittel und/oder Wasser.

[0027] Vorzugsweise wird bei der Härtung mit aktinischer Strahlung eine Dosis von 1.000 bis 2.000, bevorzugt 1.100 bis 1.900, besonders bevorzugt 1.200 bis 1.800, ganz besonders bevorzugt 1.300 bis 1.700 und insbesondere 1.400 bis 1.600 mJ/cm^2 angewandt. Gegebenenfalls kann diese Härtung mit aktinischer Strahlung von anderen Strahlenquellen ergänzt werden. Im Falle von Elektronenstrahlen wird vorzugsweise unter Inertgasatmosphäre gearbeitet. Dies kann beispielsweise durch Zuführen von Kohlendioxid und/oder Stickstoff direkt an die Oberfläche der Klarlackschicht gewährleistet werden. Auch im Falle der Härtung mit UV-Strahlung kann, um die Bildung von Ozon zu vermeiden, unter Inertgas gearbeitet werden.

[0028] Für die Härtung mit aktinischer Strahlung werden die üblichen und bekannten Strahlenquellen und optischen Hilfsmaßnahmen angewandt. Beispiele geeigneter Strahlenquellen sind Blitzlampen der Firma VISIT, Quecksilberhoch- oder - niederdruckdampflampen, welche gegebenenfalls mit Blei dotiert sind, um ein Strahlenfenster bis zu 405 nm zu öffnen, oder Elektronenstrahlquellen. Deren Anordnung ist im Prinzip bekannt und kann den Gegebenheiten des Werkstücks und der Verfahrensparameter angepaßt werden. Bei kompliziert geformten Werkstücken, wie sie für Automobilkarosserien vorgesehen sind, können die nicht direkter Strahlung zugänglichen Bereiche (Schattenbereiche) wie Hohlräume, Falzen und anderen konstruktionsbedingte Hinterschneidungen mit Punkt-, Kleinflächen- oder Rundumstrahlern, verbunden mit einer automatischen Bewegungseinrichtung für das Bestrahlen von Hohlräumen oder Kanten, (partiell) ausgehärtet werden.

[0029] Die Anlagen und Bedingungen dieser Härtungsmethoden werden beispielsweise in R. Holmes, U.V. and E.B. Curing Formulations for Printing Inks, Coatings and Paints, SITA Technology, Academic Press, London, United Kindom 1984, beschrieben.

[0030] Hierbei kann die Aushärtung stufenweise erfolgen, d. h. durch mehrfache Belichtung oder Bestrahlung mit aktinischer Strahlung. Dies kann auch alternierend erfolgen, d. h., daß abwechselnd mit UV-Strahlung und Elektronenstrahlung gehärtet wird.

[0031] Auch 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- und/oder NIR-Lampen. Wie bei der Härtung mit aktinischer Strahlung kann auch die thermische Härtung stufenweise erfolgen. Vorteilhafterweise erfolgt die thermische Härtung bei Temperaturen von 90 °C bis 180 °C.

[0032] Bei Dual Cure können thermische Härtung und Härtung mit aktinischer Strahlung gleichzeitig oder nacheinander angewandt werden. Werden die beiden Härtungsmethoden nacheinander verwendet, kann beispielsweise mit der thermischen Härtung begonnen und mit der Härtung mit aktinischer Strahlung geendet werden. In anderen Fällen kann es sich als vorteilhaft erweisen, mit der Härtung mit aktinischer Strahlung zu beginnen und hiermit zu enden.

[0033] Selbstverständlich können die vorstehend beschriebenen Härtungsmethoden im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens auch zur Härtung der übrigen Lackschichten angewandt werden.

[0034] Die durch das erfindungsgemäße Verfahren resultierende mehrschichtige farb- und/oder effektgebende Lackierung kann noch mit einer Schicht aus einem organisch modifizierten Keramikmaterial, wie es beispielsweise unter der Marke Ormocer® im Handel erhältlich ist, beschichtet werden.

[0035] Die in erfindungsgemäßer Verfahrensweise hergestellten farb- und/oder effektgebenden Mehrschichtlackierungen weisen eine besonders hohen Glanz auf. Im Vergleich zu den in üblicher und bekannter Weise hergestellten Mehrschichtlackierungen haben sie signifikant weniger Schleier und kaum bis gar keine störenden Oberflächenstrukturen wie Orangenhautstrukturen. Sie sind daher von besonders hoher optischer Qualität. Da die sonstigen Vorteile von Wasserbasislackierungen und Pulverslurry-Klarlackierungen in vollem Umfang erhalten bleiben, sind sie für die Anwender und deren Kunden von einem besonders hohen technischen und wirtschaftlichen Wert.

Beispiel und Vergleichsversuch

[0036] Für den Vergleichsversuch wurde Spritznebel eines üblichen und bekannten Pulverslurry-Klarlacks auf die Oberfläche von Prüftafeln, die mit einer schwarzen Basislackierung beschichtet waren appliziert und während zwei Minuten bei Raumtemperatur abgelüftet. Anschließend wurde der Pulverslurry-Klarlack in Keilform über die Spritznebel-Tröpfchen appliziert und während zwei Minuten bei Raumtemperatur abgelüftet. Anschließend wurden Spritznebel-Tröpfchen und Pulverslurry-Klarlacke-Keil bei 40°C während 10 Minuten vorgetrocknet und dann während 30 Minuten bei 150 °C eingebrannt.

[0037] Für das Beispiel wurde der Vergleichsversuch wiederholt, nur daß zunächst der Pulverslurry-Klarlack in Keilform und anschließend die Spritznebel appliziert wurden.

[0038] Die Welligkeit der Pulverslurry-Klarlackierungen des Beispiels und des Vergleichsversuchs wurde mit Hilfe der Wavescan-Methode gemessen. Zu diesem Zweck wurde ein Laserstrahl unter einem Winkel von 60° auf die Oberfläche gerichtet, und es wurden auf einer Meßstrecke von 10 cm die Schwankungen des reflektierten Lichts im sogenannten long wave-Bereich (0,6 bis 10 mm; Beobachtungabstand: 2,5 m) und im sogenannten short wave-Bereich (0,1 bis 0,6

mm; Beobachtungsabstand: 45 cm) mit Hilfe eines Meßgeräts registriert.

[0039] Glanz und Haze wurden reflektometrisch unter einem Winkel von 20° mit einem Reflektometer der Firma BYK nach DIN 67530: 1982-01 oder ISO 2813: 1994 gemessen.

[0040] Die Ergebnisse finden sich in der Tabelle 1 (Vergleichsversuch) und in der Tabelle 2 (Beispiel). Der Vergleich der Ergebnisse zeigt, daß das erfindungsgemäße Verfahren Pulverslurry-Klarlackierungen mit signifikant besseren optischen Eigenschaften und Oberflächeneigenschaften lieferte.

Tabelle 1: Glanz, Haze und Welligkeit von in üblicher und bekannter Weise hergestellten Pulverslurry-Klarlackierungen (Vergleichsversuch)

Nebel/Keil (µm)	Glanz	Haze	Welligkeit: Long Wave	Short Wave
30	76,0	50,4	46,0	54,3
40	77,0	33,6	35,2	34,3
50	77,1	28,3	16,3	17,5

Tabelle 2: Glanz, Haze und Welligkeit von in erfindungsgemäßer Weise hergestellten Pulverslurry-Klarlackierungen (Beispiel)

Nebel/Keil (µm)	Glanz	Haze	Welligkeit: Long Wave	Short Wave
30	77 4	32,6	22,5	33,1
40	78,0	27,1	9,9	15,1
50	77,7	27,6	6,9	15,3

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung farb- und/oder effektgebender Mehrschichtlackierungen auf Automobilkarosserien, durch

   (I) Applikation eines Wasserbasislacks auf die Karosserie und Trocknung oder partielle Härtung der resultierenden Wasserbasislackschicht
   (II) Applikation eines wäßrigen Pulverslurry-Klarlacks auf die getrocknete oder partiell gehärtete Wasserbasislackschicht (II) und
   (III) Härtung der Schichten (I) und (II) durch Hitze oder Hitze und aktinische Strahlung (Dual Cure),

   dadurch gekennzeichnet, daß die Applikation des wäßrigen Pulverslurry-Klarlacks (II) durch

   (II a) elektrostatische Lackierung der Karosserieaußenteile, gefolgt von
   (II b) pneumatischem Spritzen (Druckluftspritzen) der Karosserieinnenteile,

   erfolgt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die elektrostatische Lackierung (II a) mittels eines elektrostatischen Sprühspalts, einer elektrostatischen Sprühglocke oder einer elektrostatischen Sprühscheibe erfolgt.

3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die elektrostatische Lackierung (IIa) durch Elektrostatik-unterstützte mechanische Zerstäubung erfolgt.

4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Elektrostatik-unterstützte mechanische Zerstäubung mit Hilfe von elektrostatischen Hochrotationsscheiben oder Hochrotationsglocken durchgeführt wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** vor der Applikation des Wasserbasislacks ein Füller auf die Karosserie appliziert und die resultierende Füllerschicht gehärtet wird oder alternativ ein Füller auf die Karosserie appliziert und die resultierende Füllerschicht getrocknet oder partiell gehärtet wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein wäßriger Füller verwendet wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Wasserbasislack auf Polyurethanbasis verwendet wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Karosserie mit einem kathodisch abscheidbaren Elektrotauchlack beschichtet wird, der vor der Applikation des Füllers thermisch gehärtet oder getrocknet bzw. partiell thermisch gehärtet und dann gemeinsam mit der Füllerschicht eingebrannt wird.

Claims

1. A process for producing multicoat color and/or effect paint systems on automobile bodies by

   (I) applying an aqueous base coat material to the body and drying or partially curing the resultant aqueous basecoat film,
   (II) applying an aqueous powder slurry clearcoat material to the dried or partially cured aqueous basecoat film (II), and
   (III) curing the films (I) and (II) by heat or by heat and actinic radiation (dual cure),

   which comprises applying the aqueous powder slurry clearcoat material (II) by

   (IIa) electrostatic coating of the exterior body parts, followed by
   (IIb) pneumatic spraying (compressed air spraying) of the interior body parts.

2. The process according to claim 1, wherein electrostatic coating (IIa) is carried out by means of an electrostatic spraying slot, an electrostatic spraying bell or an electrostatic spraying disk.

3. The process according to claim 1, wherein electrostatic coating (IIa) is carried out by means of electrostatically assisted mechanical atomization.

4. The process according to claim 3, wherein electrostatically assisted mechanical atomization is carried out by means of electrostatic high-speed rotating disks or high-speed rotating bells.

5. The process according to any of claims 1 to 4, wherein prior to the application of the aqueous basecoat material a surfacer is applied to the body and the resulting surfacer film is cured or alternatively a surfacer is applied to the body and the resulting surfacer film is dried or partially cured.

6. The process according to claim 5, wherein an aqueous surfacer is used.

7. The process according to any of claims 1 to 6, wherein a polyurethane-based aqueous basecoat material is used.

8. The process according to any of claims 1 to 7, wherein the body is coated with a cathodically depositable electrocoat material which is thermally cured or dried or partially thermally cured before the application of the surfacer and is then baked together with the surfacer film.

Revendications

1. Procédé de préparation de vernis multicouches colorés et/ou à effet pour carrosseries automobiles, par :

   (I) application d'un vernis à base aqueuse sur la carrosserie et séchage ou durcissement partiel de la couche de vernis à base aqueuse résultante,
   (II) application d'une suspension aqueuse de vernis clair en poudre sur la couche de vernis à base aqueuse séchée ou partiellement durcie (II) et
   (III) durcissement des couches (I) et (II) par voie thermique ou par voie thermique et rayonnement actinique (double durcissement, "dual cure"),

caractérisé en ce que l'application de la suspension aqueuse de vernis clair en poudre (II) est réalisée par :

(IIa) vernissage électrostatique des parties extérieures de carrosserie, suivi de
(IIb) pulvérisation pneumatique (pulvérisation à air comprimé) des parties intérieures de carrosserie.

2. Procédé suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** le vernissage électrostatique (IIa) est réalisé au moyen d'une buse de pulvérisation électrostatique à fente, d'une cloche de pulvérisation électrostatique ou d'un disque de pulvérisation électrostatique.

3. Procédé suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** le vernissage électrostatique (IIa) est réalisé par atomisation mécanique avec assistance électrostatique.

4. Procédé suivant la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'atomisation mécanique avec assistance électrostatique est entreprise à l'aide de disques ou cloches électrostatiques tournant à grande vitesse.

5. Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que**, avant l'application du vernis à base aqueuse, on applique une couche d'apprêt sur la carrosserie et que la couche d'apprêt résultante est durcie ou, alternativement, qu'on applique sur la carrosserie une couche d'apprêt et que la couche d'apprêt résultante est ensuite séchée ou partiellement durcie.

6. Procédé suivant la revendication 5, **caractérisé en ce que** l'on utilise une couche d'apprêt aqueuse.

7. Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** l'on utilise un vernis à base aqueuse et à base de polyuréthanne.

8. Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** la carrosserie est revêtue d'un enduit électrophorétique à dépôt cathodique, qui est durci ou séché par voie thermique avant l'application de la couche d'apprêt, ou partiellement durci par voie thermique et cuit ensuite en même temps que la couche d'apprêt.

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- JP 50142501 A **[0010]**
- JP 52065534 A **[0010]**
- US 4375498 A1 **[0010]**
- US 4537926 A1 **[0010] [0011]**
- US 4761212 A1 **[0010]**
- EP 0529335 A1 **[0010] [0011]**
- DE 4125459 A1 **[0010]**
- EP 0595186 A1 **[0010] [0011]**
- EP 0074634 A1 **[0010]**
- EP 0505445 A1 **[0010]**
- DE 4235778 A1 **[0010]**
- EP 0646420 A1 **[0010]**
- EP 0639660 A1 **[0010] [0011]**
- EP 0817648 A1 **[0010]**
- DE 19512017 C1 **[0010]**
- EP 0192113 A2 **[0010]**
- DE 4126476 A1 **[0010]**
- WO 9807794 A **[0010]**
- DE 4438504 A1 **[0011]**
- DE 4337961 A1 **[0011]**
- WO 8910387 A **[0011]**
- US 4450200 A1 **[0011]**
- US 4614683 A1 **[0011]**
- WO 49026827 A **[0011]**
- EP 0089497 A1 **[0014]**
- EP 0256540 A1 **[0014]**
- EP 0260447 A1 **[0014]**
- EP 0297576 A1 **[0014]**
- WO 9612747 A **[0014]**
- EP 0523610 A1 **[0014]**
- EP 0228003 A1 **[0014]**
- EP 0397806 A1 **[0014]**
- EP 0574417 A1 **[0014]**
- EP 0531510 A1 **[0014]**
- EP 0581211 A1 **[0014]**
- EP 0708788 A1 **[0014]**
- EP 0593454 A1 **[0014]**
- DE 4328092 A1 **[0014]**
- EP 0299148 A1 **[0014]**
- EP 0394737 A1 **[0014]**
- EP 0590484 A1 **[0014]**
- EP 0234362 A1 **[0014]**
- EP 0234361 A1 **[0014]**
- EP 0543817 A1 **[0014]**
- WO 9514721 A **[0014]**
- EP 0521928 A1 **[0014]**
- EP 0522420 A1 **[0014]**
- EP 0522419 A1 **[0014]**
- EP 0649865 A1 **[0014]**
- EP 0536712 A1 **[0014]**
- EP 0596460 A1 **[0014]**
- EP 0596461 A1 **[0014]**
- EP 0584818 A1 **[0014]**
- EP 0669356 A1 **[0014]**
- EP 0634431 A1 **[0014]**
- EP 0678536 A1 **[0014]**
- EP 0354261 A1 **[0014]**
- EP 0424705 A1 **[0014]**
- WO 9749745 A **[0014]**
- WO 9749747 A **[0014]**
- EP 0401565 A1 **[0014]**
- EP 0817684 A **[0014]**
- US 4268542 A **[0016]**
- DE 19540977 A1 **[0016]**
- DE 19518392 A1 **[0016]**
- DE 19617086 A1 **[0016] [0016]**
- DE 19613547 A **[0016]**
- EP 0652264 A1 **[0016]**
- DE 19618657 A1 **[0016]**
- DE 19652813 A1 **[0016]**
- DE 19814471 A1 **[0016]**

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- *CHEMICAL ABSTRACTS,* 87: 137427 **[0010]**
- Römpp Lexikon Lacke und Druckfarben. Georg Thieme Verlag, 1998 **[0021]**
- E.B. Curing Formulations for Printing Inks, Coatings and Paints. **R. HOLMES, U.V.** SITA Technology. Academic Press, 1984 **[0029]**