



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 327 484 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
16.07.2003 Patentblatt 2003/29

(51) Int Cl.7: **B05D 7/00, B05D 7/14**

(21) Anmeldenummer: **02027880.0**

(22) Anmeldetag: **13.12.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO

(30) Priorität: **11.01.2002 DE 10200994**

(71) Anmelder: **EISENMANN MASCHINENBAU KG
(Komplementär: EISENMANN-Stiftung)
71032 Böblingen (DE)**

(72) Erfinder: **Gross, Erwin
75392 Deckenpfronn (DE)**

(74) Vertreter: **Ostertag, Ulrich, Dr.
Patentanwälte
Dr. Ulrich Ostertag
Dr. Reinhard Ostertag
Eibenweg 10
70597 Stuttgart (DE)**

(54) **Verfahren zum Lackieren von Werkstücken, insbesondere von Fahrzeugkarosserien**

(57) Beim Lackieren von Werkstücken, insbesondere von Fahrzeugkarosserien, werden in an und für sich bekannter Weise nacheinander die folgenden Lack-schichten aufgebracht:

eine Grundlackschicht in einem elektrophoretischen Tauchverfahren, eine Funktionsschicht, eine Wasser-Basislackschicht und eine Klarlackschicht. Zur umweltfreundlichen Gestaltung dieses Verfahrens, insbesondere zur Vermeidung von Lösemit-tel-Emissionen und Lackschlämmen, wird die Funk-

tionslackschicht ebenfalls in einem elektrophoretischen Tauchverfahren aufgebracht und die Klarlackschicht als Pulver-Lack elektrostatisch aufgesprüht, der nachträglich eingebrannt wird. Insgesamt lassen sich so gegenüber bekannten Verfahren die Lösemittel-Emissionen auf etwa ein Sechstel und die Lackschlammbildung auf etwa ein Drittel des früheren Wertes verringern.

EP 1 327 484 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Lackieren von Werkstücken, insbesondere von Fahrzeugkarosserien, mit den folgenden Verfahrensschritten:

- a) Vorbehandeln, insbesondere Reinigen, der Werkstückoberfläche;
- b) Aufbringen einer Grundlackschicht in einem elektrophoretischen Tauchverfahren;
- c) Aufbringen einer Funktionslackschicht;
- d) Aufbringen einer Wasser-Basislackschicht;
- e) Aufbringen einer Klarlackschicht;

wobei nach den Verfahrensschritten b), c), d), e) nach Bedarf Spül- und Trockenschritte eingeschoben sind.

[0002] Bei bekannten, derzeit praktizierten Lackierverfahren der eingangs genannten Art wird die Funktionslackschicht, häufig auch "Füller" genannt, durch Aufsprühen eines Lackes auf Wasserbasis, dem ggf. Lösemittel zugesetzt sind, hergestellt. Obwohl dabei im allgemeinen elektrostatische Verfahren eingesetzt werden, verfehlt ein verhältnismäßig großer Anteil des aufgesprühten Lackes die Werkstückoberfläche und fällt als zu entsorgender Schlamm an. Außerdem entwickeln sich bei dieser Art der Aufbringung des Funktionslackes verhältnismäßig viele Lösemittel Dämpfe. Der Klarlack wird bei diesem bekannten üblichen Verfahren als Zwei-Komponenten-Lack aufgesprüht, was ebenfalls mit verhältnismäßig hohen Lösemittel-Emissionen und dem Anfall von Lackschlämmen verbunden ist. Ein typischer Wert der gesamten Lösemittel-Emissionen liegt bei etwa 35 g/m² bezogen auf die Gesamtoberfläche.

[0003] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren der eingangs genannten Art so auszugestalten, daß es insgesamt umweltfreundlicher und preisgünstiger ist.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß

- f) die Aufbringung der Funktionslackschicht im Verfahrensschritt c) ebenfalls in einem elektrophoretischen Tauchverfahren stattfindet;
- und
- g) die Aufbringung der Klarlackschicht im Verfahrensschritt e) durch Aufsprühen eines Pulver-Klarlackes erfolgt.

[0005] Erfindungsgemäß werden konsequent, wo immer dies möglich ist, nur solche Verfahrensarten bei der Aufbringung der Lackschichten eingesetzt, die zu geringen Lösemittelmmissionen und zu geringem Anfall von Lackschlamm führen. Dies gilt beispielsweise für die im

Verfahrensschritt f) vorgesehen Aufbringung der Funktionslackschicht in einem elektrophoretischen Tauchverfahren, das praktisch völlig schlammfrei arbeitet, da aus dem Lacktauchbecken verschleppte Lackpartikel durch Rückführung des Spülwassers in das Tauchbad wiedergewonnen werden. Zudem ist der Lösemittelgehalt des dabei eingesetzten Lackes geringer als bei demjenigen, der nach dem Stande der Technik aufgesprüht werden musste.

[0006] Entsprechendes gilt für den Verfahrensschritt e), nach dem statt des beim Stande der Technik eingesetzten Zwei-Komponenten-Klarlackes ein Pulver-Klarlack aufgesprüht wird. Hier fallen praktisch keine Lösemittel-Emissionen an; außerdem läßt sich der "Overspray" des Pulver-Klarlackes auffangen, aufarbeiten und wiederverwerten. Die gesamten Lösemittelmmissionen lassen sich auf diese Weise auf etwa ein Sechstel dessen verringern, was bei Lackierverfahren nach dem Stande der Technik anfällt. Durch das Ersetzen des elektrostatischen Spritzverfahrens im Bereich der Funktionschicht durch Tauchverfahren und das Ersetzen der auf Lösemitteln basierenden Klarlackschicht durch Pulverklarlack wird die insgesamt anfallende Lackschlammmenge auf ein Drittel der bisher anfallenden Menge reduziert.

[0007] Insgesamt ergibt sich auf diese Weise nicht nur ein sehr umweltfreundliches, sondern auch ein kostengünstiges Lackierverfahren.

[0008] Besonders empfehlenswert ist es, wenn im Verfahrensschritt b) ein Lackmaterial eingesetzt wird, das zur Durchführung des Verfahrensschrittes f) eine erhöhte elektrische Leitfähigkeit besitzt. Auf diese Weise wird vermieden, daß die im Verfahrensschritt b) aufgebraachte Grundlackschicht aufgrund ihrer Isolationswirkung die Aufbringung der Funktionslackschicht im Verfahrensschritt d) im elektrophoretischen Tauchverfahren behindert.

[0009] Zweckmäßig ist ferner, wenn im Verfahrensschritt f) unterschiedlich gefärbte Funktionslackschichten wahlweise aufgebracht werden können. Auf diese Weise läßt sich die Farbe der Funktionslackschicht für jeden zu lackierenden Gegenstand unterschiedlich wählen; insbesondere kann so bereits in der Funktionslackschicht ein Farbton erzielt werden, der mit dem Farbton des Wasser-Basislackes, der letztendlich das Aussehen des lackierten Werkstückes bestimmt, eine gewisse Ähnlichkeit aufweist.

[0010] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert; die einzige Figur zeigt schematisch das Flussdiagramm eines erfindungsgemäßen Lackierverfahrens.

[0011] Das in dem Flussdiagramm veranschaulichte Lackierverfahren wird insbesondere zum Lackieren von Fahrzeugkarosserien eingesetzt. Im Schritt 1 werden die Oberflächen der Karosserie für den eigentlichen Lackiervorgang vorbereitet, d. h. insbesondere entfettet, gespült, phosphatiert und ggf. passiviert. Die so vorbehandelte Oberfläche der Karosserie wird im Schritt 2

in einem kataphoretischen Tauchverfahren in einer Schichtdicke von etwa 20 µ im Außenbereich, in Hohlräumen in einer Schichtdicke von etwa 10 µ mit einem wasserbasierten Kunstharz-Lack überzogen. Dieser "Grundlack" verbindet sich eng mit der Oberfläche des Werkstückes und gibt einen guten Sauerstoffabschluß.

Aus Gründen, die weiter unten deutlich werden, wird ein Lackmaterial gewählt, das gegenüber dem bisher üblichen eine erhöhte elektrische Leitfähigkeit besitzt.

[0012] Es folgt ein mehrmaliger Spülvorgang, der in dem Flussdiagramm nicht eigens dargestellt ist und in dem loses Lackmaterial durch Spülwasser entfernt wird, das durch Ultrafiltration aus dem Tauchbad gewonnen wird.

[0013] Danach wird die Karosserie im Schritt 3 in einem ein- oder zweiphasigen Trockenverfahren getrocknet. In beiden Fällen wird zunächst bei Temperaturen zwischen etwa 80 und 100° C abspielt, aus dem Grundlack im wesentlichen das Wasser entfernt. Ggfs. wird dann in einer zweiten, im Temperaturbereich zwischen 175 und 200° C stattfindenden Phase der Grundlack eingebrannt.

[0014] An diesen Trocknungsschritt könnte sich grundsätzlich, falls hierfür Bedarf besteht, ein Schleif-Vorgang anschließen. Bei dem in der Zeichnung dargestellten Lackiervorgang wird jedoch auf einen solchen Schleif-Vorgang verzichtet. Statt dessen wird im Verfahrensschritt 4, ebenfalls in einem kataphoretischen Tauchverfahren, eine Funktionslackschicht aufgebracht. Da, wie oben erwähnt, die Grundlackschicht aus einem vergleichsweise gut elektrisch leitenden Material besteht, wird die kataphoretische Abscheidung der Funktionslackschicht nicht durch eine Isolationswirkung der Grundlackschicht behindert.

[0015] Diese Funktionslackschicht kann, wie durch die mehreren Kästchen des Verfahrensschrittes 4 symbolisiert ist, in unterschiedlichen Tauchbädern 4a, 4b, 4c mit unterschiedlicher Farbe aufgebracht werden, die wahlweise durchlaufen werden. Es resultiert eine Funktionslackschicht, deren Farbe der Farbe der später aufzubringenden Wasser-Basislackschicht ähnelt.

[0016] Die Gesamt-Schichtdicke im Verfahrensschritt 4 liegt bei etwa 35 µ, wobei ebenfalls ein Kunstharzlack auf Wasserbasis eingesetzt wird. Durch die Funktionslackschicht werden Rauigkeiten der Werkstückoberfläche ausgeglichen und es wird ein schleiffähiger Untergrund bereitgestellt. Aufgrund ihrer Elastizität dient die Funktionslackschicht außerdem als Schutz gegen Steinschlag und sichert die Beständigkeit gegen UV-Strahlung.

[0017] An den kataphoretischen Tauchlackiervorgang im Verfahrensschritt 4 schließen sich wiederum Spülvorgänge an, die in dem Flussdiagramm nicht dargestellt sind.

[0018] Im Verfahrensschritt 5 wird die im Verfahrensschritt 4 aufgetragene Funktionslackschicht in ähnlicher Weise wie im Verfahrensschritt 3 getrocknet. An diesen Trockenvorgang schließt sich nunmehr im Verfahrens-

schritt sechs ein Schleifvorgang an.

[0019] Danach finden im Verfahrensschritt 7 zwei Vorgänge statt, die mit dem eigentlichen Lackiervorgang nichts zu tun haben und grundsätzlich auch an anderer Stelle des Lackiervorgangs eingeschoben werden können: Zunächst werden durch Aufbringen von Raupen aus elastischem Kunststoffmaterial oder Kautschuk die Nähte abgedichtet ("NAD"), wobei in der Grobabdichtung ("GAD") vorzugsweise Roboter, in der Feinabdichtung ("FAD") auch Handarbeit eingesetzt werden. Außerdem wird an den erforderlichen Stellen mit Hilfe eines Roboters eine bis zu 500 µ dicke Unterbodenschutz-Schicht aus elastischem Kunststoffmaterial ("UBS") aufgebracht, welche der Geräusch- und Steinschlagdämmung dient.

[0020] Es schließt sich im Verfahrensschritt 8 ein weiterer Trockenvorgang ab, der als "Geliertrockenvorgang" geführt wird, d. h. das elastische Kunststoffmaterial wird nur soweit polymerisiert, daß es griff- und staubfest ist.

[0021] Im Verfahrensschritt 9 schließlich wird ein Wasser-Basislack aufgesprüht, bei dem es sich um die "wertschöpfende", farbgebende Lackschicht handelt. Die Schichtdicke richtet sich im allgemeinen nach dem Farbton: Weiße Farbtöne besitzen größere Schichtdicken, während bei gut deckenden Farbtönen, insbesondere bei der Farbe rot, kleinere Schichtdicken ausreichen. Für Metalliclacke werden mittlere Schichtdicken eingesetzt.

[0022] Der Wasser-Basislack wird im Verfahrensschritt 10 vorzugsweise in einem Kondensationstrockner getrocknet, also in der Strömung einer sehr trockenen Luft, die im Kreislauf geführt und außerhalb des Trockenraumes entfeuchtet wird. Dieser Trocknungsvorgang findet bei vergleichsweise niedrigen Temperaturen von beispielsweise 30° statt. Dabei wird im wesentlichen nur das Wasser entfernt.

[0023] Im sich anschließenden Verfahrensschritt 11 wird elektrostatisch ein Pulver-Klarlack auf Kunstharzbasis aufgesprüht. Dieser weist selbst eine hohe Beständigkeit gegen Chemikalien auf, verleiht der lackierten Oberfläche Glanz und stellt mit einer Schichtdicke von ca. 60 µ eine polierfähige Schicht dar. Diese Lackschicht wird im Verfahrensschritt 12 eingebrannt.

[0024] Damit ist der Lackiervorgang grundsätzlich abgeschlossen. Im Verfahrensschritt 13 finden noch Abschlußarbeiten, insbesondere Kontroll- und Ausbesserungsarbeiten statt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Lackieren von Werkstücken, insbesondere von Fahrzeugkarosserien, mit den folgenden Verfahrensschritten:

- a) Vorbehandeln, insbesondere Reinigen, der Werkstückoberfläche;

b) Aufbringen einer Grundlackschicht in einem elektro-phoretischen Tauchverfahren;

c) Aufbringen einer Funktionslackschicht;

5

d) Aufbringen einer Wasser-Basislackschicht;

e) Aufbringen einer Klarlackschicht

wobei nach den Verfahrensschritten b), c), d),

e) nach Bedarf Spül- und Trockenschritte eingeschoben sind,

10

dadurch gekennzeichnet, daß

f) die Aufbringung der Funktionslackschicht im Verfahrensschritt c) ebenfalls in einem elektro-

15

phoretischen Tauchverfahren stattfindet;
und

g) die Aufbringung der Klarlackschicht im Verfahrensschritt e) durch Aufsprühen eines Pulver-Klarlackes erfolgt.

20

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** im Verfahrensschritt b) ein Lackmaterial eingesetzt wird, das zur Durchführung des Verfahrensschrittes f) eine erhöhte elektrische Leitfähigkeit besitzt.

25

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** im Verfahrensschritt f) unterschiedlich gefärbte Funktionslackschichten Wahlweise aufgebracht werden können.

30

35

40

45

50

55

