



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 000 671 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
17.05.2000 Patentblatt 2000/20

(51) Int Cl.7: **B05D 5/00**

(21) Anmeldenummer: **99121210.1**

(22) Anmeldetag: **23.10.1999**

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

(71) Anmelder: **Volkswagen Aktiengesellschaft
38436 Wolfsburg (DE)**

(72) Erfinder: **Linek, Rudolf Dipl.-Ing.
38518 Gifhorn (DE)**

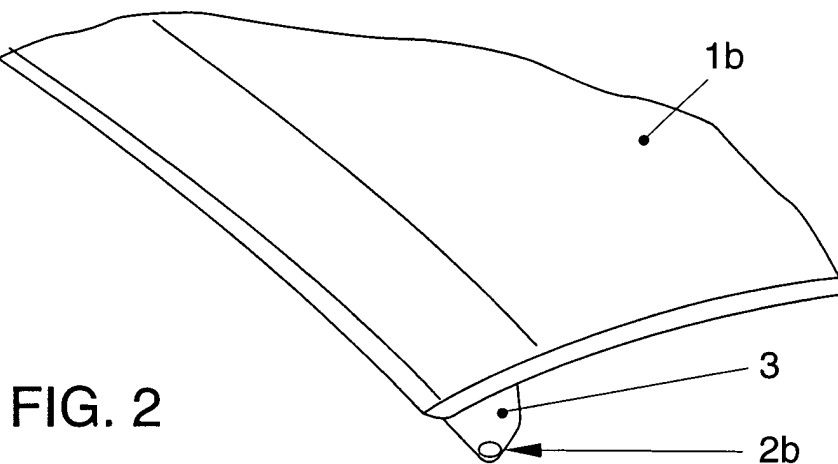
(30) Priorität: **09.11.1998 DE 19851467**

(54) Verfahren zur Vermeidung von Lacktropfen an Werkstücken

(57) Verfahren zur Vermeidung von Lacktropfen an der Nutzoberfläche von zu lackierenden Werkstücken, bei welchem an dem Werkstück 1b außerhalb der Nutzoberfläche mindestens eine Lacksammelausformung 3 angeordnet wird, auf der sich beim Lackieren eventuelle

Lacktropfen 2b konzentrieren.

Ferner gehören zur Erfindung Karosserieteile von Automobilen, insbesondere Kotflügel 1b, die eine Lacksammelausformung enthalten. Diese kann insbesondere als nasenförmiger Vorsprung 3 am unteren Ende des Kotflügels vorliegen.



EP 1 000 671 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Vermeidung von Lacktropfen an der Nutzoberfläche von zu lackierenden Werkstücken sowie entsprechend angepaßte Werkstücke.

[0002] Lacke und Beschichtungsmittel werden zum Schutz und zur optischen Gestaltung von Oberflächen auf Werkstücke aufgetragen. Die Verarbeitung der Lacke und Beschichtungsmittel erfolgt dabei im flüssigen bzw. fließfähigen Zustand, da dann am besten eine großflächige, gleichmäßige Verteilung und eine glatte Oberfläche der Beschichtung erhalten werden kann. Nach ihrem Auftrag und einem eventuellen Verlauf härten die Lacke auf dem Werkstück aus. Dies geschieht in der Regel durch chemische Vernetzung der im Lack enthaltenden Bindemittel zu einem Polymer.

[0003] Für die Auftragung von Lacken ("Lacke" soll im folgenden allgemeine Anstrich- und Beschichtungsmittel einschließen) auf Werkstücke werden verschiedene Verfahren angewendet, insbesondere das Tauchen, Fluten, Streichen, Rollen, Walzen und Spritzen sowie spezielle Sprühverfahren für Pulverlacke. Bei der Lackierung von Automobilkarosserien werden insbesondere Spritzverfahren eingesetzt, bei denen Lack, der durch Lösemittel und/oder Wasser flüssig gehalten wird, mittels Spritzpistolen manuell oder automatisch auf das Werkstück aufgespritzt wird. Auf dem Werkstück verläuft der frische Lack dann zu einer mehr oder weniger gleichmäßigen und glatten Beschichtung.

[0004] Eine wichtige Aufgabe des Lackes auf den Blechteilen von Automobilen besteht darin, diese vor einem Durchrosten zu schützen. Die dabei angestrebten Schutzzeiten bewegen sich in der Größenordnung von 12 Jahren. Für diesen Zeitraum wird von einigen Herstellern eine Garantie gegen Durchrosten gegeben. Angesichts dieser hohen Anforderungen ist eine gleichmäßige und fehlerfreie Ausbildung der Beschichtung von großer Bedeutung.

[0005] Bei der Lackierung kommt es jedoch immer wieder an den Kanten und Ecken der Karosserieelemente zu einer Bildung von Tropfen. Es hat sich gezeigt, daß hierfür neben dem Fließen aufgrund der Schwerkraft oft elektrostatische Effekte verantwortlich sind. Denn der Lack wird häufig mit Hilfe einer elektrischen Potentialdifferenz zwischen Auftragsvorrichtung und Werkstück aufgetragen, die ihm eine elektrostatische Aufladung verleiht. Der Lack versucht daher, die Energie aus der elektrischen Abstoßung gleicher Ladungen zu minimieren. Dies führt an den besagten Stellen hoher Krümmung zu einer Anhäufung von Lack und damit zur Tropfenbildung.

[0006] Derartige Tropfen sind jedoch nicht nur aus optischen Gründen inakzeptabel (dies würde an nicht sichtbaren Stellen keine Rolle spielen), sondern sie stellen vor allem auch potentielle Schwachstellen der Beschichtung dar. Denn der ausgehärtete Tropfen unterliegt aufgrund seiner exponierten Lage erhöht der Ge-

fahr, durch Kollision mit anderen Objekten abgestoßen zu werden. Dabei würde aber nicht nur das überschüssige Tropfenmaterial entfernt, sondern auch die Beschichtung bis auf das Trägermaterial verletzt. Sie würde damit hochgradig korrosionsgefährdet. Weiterhin steht der hervorstehende Tropfen häufig auch weiteren Einbauten am Automobil im Wege. Nach dem Stand der Technik wird er daher bei der Lackierung von Automobilkarosserien mechanisch von Hand entfernt. Dies ist indes nicht nur zeit- und arbeitsaufwendig, es führt auch in den meisten Fällen zu einer Schwächung oder sogar Zerstörung der Lackschicht. Die Stelle unter dem Tropfen wird damit anfällig für Rostbildung.

[0007] Die vorliegende Erfindung hat sich demgegenüber die Aufgabe gestellt, die Nachteile des Standes der Technik zu vermeiden und ein Verfahren zur Vermeidung von Lacktropfen an elektrisch leitenden Werkstücken sowie entsprechende Abwandlungen der Werkstücke selbst zu entwickeln, bei denen die Tropfenbildung auf der Nutzoberfläche, insbesondere an Ecken und Kanten, vermieden wird.

[0008] Diese Aufgabe wird durch ein Lackierverfahren gelöst, bei dem an dem Werkstück außerhalb der Nutzoberfläche mindestens eine Lacksammelausformung angeordnet wird, auf der sich beim Lackieren eventuelle Lacktropfen konzentrieren.

[0009] Das erfindungsgemäße Verfahren nimmt also an dem zu lackierenden Werkstück eine konstruktive Veränderung vor. Diese kann temporär sein, d.h. nur für die Dauer des Lackierens bestehen. Vorzugsweise ist sie indes dauerhaft an dem Werkstück ausgebildet. Denn die erforderliche Veränderung bei der Herstellung des Werkstück ist im allgemeinen einfach und im Zeit- und Arbeitsaufwand geringer, als entsprechende temporäre Manipulationen vor und nach dem Lackieren.

[0010] Daß die Lacksammelausformung "außerhalb der Nutzoberfläche" angeordnet werden soll bedeutet, daß der sich bildende Tropfen nicht die Nutzoberfläche stören darf, denn eine solche Störung soll ja gerade vermieden werden. Im allgemeinen wird die Lacksammelausformung mit der zu lackierenden Nutzoberfläche in Verbindung stehen, so daß fließender Lack von der Nutzoberfläche zur Lacksammelausformung gelangen kann. Auf der Lacksammelausformung selbst wird der Lack dann zu einer Tropfenbildungsstelle geleitet, an der sich ein Lacktropfen bilden kann, ohne daß er störend wäre. Die Lacksammelausformung leitet somit den überschüssigen Lack von den kritischen Stellen zu unkritischen, an denen die Tropfenbildung keinen Schaden darstellt.

[0011] Die Lacksammelausformung kann sehr unterschiedliche Gestalt haben, solange sie die Funktion erfüllt, daß sich auf ihr Lacktropfen konzentrieren, die sich normalerweise (ohne Lacksammelausformung) auf der Nutzoberfläche bilden würden. Sie kann insbesondere sowohl eine Vertiefung als auch eine Erhebung auf dem Werkstück sein.

[0012] Vorzugsweise wird die Lacksammelausfor-

mung so ausgebildet, daß sich an ihr Lacktropfen aufgrund der Schwerkraft und/oder aufgrund elektrischer Effekte konzentrieren. Denn das Fließen aufgrund der Schwerkraft bzw. aufgrund elektrostatischer Abstoßung des elektrisch aufgeladenen Lackes stellen die Hauptursachen der Tropfenbildung dar.

[0013] Insbesondere kann die Lacksammelausformung während des Lackierens den Tiefpunkt des Werkstückes bilden. In diesem Falle sammelt sich auf ihr der Lack aufgrund des Fließens gemäß der Schwerkrafteinwirkung. Der "Tiefpunkt" kann dabei sowohl lokal (tiefster Punkt des Werkstücks in einer gewissen Umgebung um den Punkt herum) als auch global (kein anderer Punkt des Werkstücks ist tiefer) der tiefste Punkt des Werkstücks sein.

[0014] Während des Auftragens und/oder während des Trocknens des Lackes kann das Werkstück auf einem vorgegebenen elektrischen Potential in bezug auf das Erdungspotential gehalten werden.

[0015] Unter "Trocknen" wird dabei sowohl das Verdampfen von Lösemitteln (Kohlenwasserstoffe, Wasser) als auch die chemische Vernetzung der Lackbestandteile verstanden. Das Erdungspotential ("Masse") ist das elektrische Potential der Umgebung des Lackierprozesses und wird üblicherweise mit dem Spannungswert Null (Volt) gleichgesetzt. Das zu lackierende Werkstück wird häufig bei der Lackierung in bezug auf dieses Erdungspotential auf einem vorgegebenen Potential gehalten. Dieses Potential muß nicht während des Lackierens konstant bleiben, sondern kann einem vorgegebenen Verlauf folgen. Es kann größer (positiv) oder kleiner (negativ) als das Erdungspotential sein. Die genauen Werte richten sich nach den in der Praxis vorliegenden Verhältnissen, d.h. insbesondere der Art des Lackes, dem Vorzeichen der Aufladung, der Art und Geometrie des Werkstückes und dem Verlauf der Trocknung.

[0016] Vorzugsweise ist das Potential, auf welchem das zu lackierende Werkstück gehalten wird, gleich dem Erdungspotential, d.h., das Werkstück wird "geerdet" bzw. auf null Volt gelegt. Bei dieser Erdung können alle Ladungen, die sich im aufgetragenen Lack angesammelt haben, abfließen. Der zurückbleibende Lack ist dann elektrisch neutral.

[0017] Das erfindungsgemäße Verfahren ist grundsätzlich bei allen üblichen Lackiermethoden anwendbar, bei denen Lack in flüssiger oder fließfähiger Form auf das Werkstück aufgetragen wird, dort verläuft und anschließend getrocknet wird. Vorzugsweise wird es zusammen mit einem Spritzauftrag des Lackes verwendet, denn gerade hierbei tritt die Tropfenbildung verstärkt auf.

[0018] Das erfindungsgemäße Verfahren erfolgt am effektivsten so, daß das Werkstück automatisch beim Einsetzen in die Halterung, in der es sich während des Lackierens befindet, in eine vorgegebene Ausrichtung gelangt, in der die Lacksammelausformung ihre Wirkung entfalten kann. Dann sind keine zusätzlichen Ar-

beitsschritte zum Ausrichten des Werkstücks notwendig. Gegebenenfalls kann beim Einsetzen in die Halterung auch automatisch ein elektrischer Kontakt hergestellt werden. Die richtige Ausrichtung des Werkstücks und gegebenenfalls auch die erfolgreiche Herstellung des Kontaktes kann dabei leicht überwacht werden, z. B. da sich die Kontaktierung des Werkstücks kapazitiv bemerkbar macht. Sofern keine korrekte Ausrichtung oder kein ausreichender Kontakt bestehen, kann ein Warnsignal das Arbeitspersonal hierauf aufmerksam machen, so daß eine Überprüfung und Korrektur erfolgen kann.

[0019] Die Erfindung betrifft weiterhin Werkstücke mit einer zu lackierenden Nutzoberfläche. Dabei ist erfindungsgemäß an dem Werkstück außerhalb der Nutzoberfläche mindestens eine Lacksammelausformung angeordnet, auf der sich bei der Lackierung eventuelle Lacktropfen konzentrieren können, welche sich ohne die Lacksammelausformung auf der Nutzoberfläche konzentrieren würden.

[0020] Daß sich die Lacksammelausformung "außerhalb der Nutzoberfläche" befindet bedeutet, daß sie so angeordnet ist, daß zwar Lack aus der Nutzoberfläche zur Lacksammelausformung fließen kann, daß dieser Lack jedoch auf der Lacksammelausformung an einer Tropfenbildungsstelle konzentriert wird, an der sich ohne störende Auswirkungen ein Lacktropfen bilden kann. Die Tropfenbildungsstelle liegt daher außerhalb des Bereichs der Nutzoberfläche.

[0021] Eine mögliche Ausbildung der Lacksammelausformung besteht darin, daß diese ein Vorsprung auf dem Werkstück ist. Ein solcher Vorsprung bildet eine lokale Erhebung, die aufgrund ihrer extremen Lage die Ansammlung von überschüssigem Lack begünstigt. Dies kann sowohl durch die Wirkung der Schwerkraft der Fall sein als auch durch eine besondere elektrostatische Wirkung.

[0022] Die Lacksammelausformung kann eine Spitze erhöhter Krümmung haben, d.h. die Krümmung sollte größer sein als die mittlere Krümmung des Werkstücks, vorzugsweise gleich groß oder auch größer als die Krümmung der Ecken und Kanten dieses Werkstücks. Denn unter dem Einfluß elektrischer Aufladung erreichen elektrostatische Felder an Krümmungsstellen ihre maximale Stärke. Der elektrisch aufgeladene Lack wird sich daher bevorzugt an solchen Stellen hoher Feldstärke sammeln. Aus diesem Grunde kann die Lacksammelausformung auch als "integrierte Elektrode" bezeichnet werden.

[0023] Insbesondere kann die Lacksammelausformung stiftförmig oder nasenförmig sein. Solche Formen sind einerseits leicht zu verwirklichen, insbesondere durch Anschweißen, Stanzen oder Prägen. Andererseits weisen sie die notwendige erhöhte Lage und eine geeignete Krümmung auf.

[0024] Die Lacksammelausformung wird vorzugsweise an der (nicht zu lackierenden) Innenseite und/oder dem Rand des Werkstücks angeordnet, besonders be-

vorzugt in unmittelbarer Nachbarschaft der lackierten Nutzoberfläche. In dieser Position kann der sich bildende Tropfen einerseits nicht stören, andererseits kann der Lack ohne Probleme von der Nutzoberfläche zur Lacksammelausformung gelangen.

[0025] Insbesondere kann die Lacksammelausformung so angeordnet sein, daß sie während des Lackierens den Tiefpunkt des Werkstückes bildet. In diesem Falle sammelt sich auf ihr der Lack aufgrund des Fließens gemäß der Schwerkrafteinwirkung. Unter dem "Tiefpunkt" wird dabei sowohl ein lokales (tiefster Punkt des Werkstücks in einer gewissen Umgebung um den Punkt herum) als auch ein globales (kein anderer Punkt des Werkstücks ist tiefer) Höhenminimum verstanden.

[0026] Bei dem Werkstück kann es sich insbesondere um ein Karosserieelement eines Kraftfahrzeuges handeln, vorzugsweise um eine Karosseriewand. Gerade bei diesen Elementen kommt es in der Praxis zur Bildung von Tropfen, welche den weiteren Einbau von Elementen stören.

[0027] Dies gilt insbesondere für Kotflügel, bei denen Tropfen den Einbau des Stoßfängers behindern und daher nach dem Stand der Technik manuell entfernt werden müssen. Eine Lacksammelausformung in Form eines an der unteren Innenseite bzw. dem Rand des Kotflügels angeordneten Vorsprungs (Nase) führt hier automatisch dazu, daß der sich bildende Tropfen aus dem kritischen Bereich an eine nicht störende Stelle abgeleitet wird.

[0028] Im folgenden wird die Erfindung beispielhaft mit Hilfe der Figuren erläutert.

Figur 1 zeigt die Bildung eines störenden Tropfens nach dem Stand der Technik.

Figur 2 zeigt einen Kotflügel mit einer Lacksammelausformung.

Figur 3 zeigt den Zusammenbau des Kotflügels mit einem Stoßfänger.

[0029] Figur 1 veranschaulicht das Problem, welches mit der vorliegenden Erfindung gelöst wird. Die Figur zeigt einen Tropfen 2a (Pfeil), welcher sich am unteren Ende des vorderen Kotflügels 1a eines Kraftfahrzeuges gebildet hat und den Einbau des Stoßfängers (nicht gezeigt) verhindert. Dieser Tropfen muß daher von Hand entfernt werden, wobei es unweigerlich zu einer Beschädigung des Lackes an dieser Stelle kommt.

[0030] Figur 2 zeigt, wie an dem erfindungsgemäßen Kotflügel 1b am tiefsten Punkt ein nasenförmiger Vorsprung 3 angeordnet ist. Dieser stellt die erfindungsgemäße Lacksammelausformung dar, auf welcher sich der vom Kotflügel 1b abfließende Lack zu einem Tropfen 2b sammelt. Die Sammlung erfolgt dabei sowohl aufgrund der Schwerkrafteinwirkung (Fließen zum tiefsten Punkt) als auch aufgrund von elektrischen Kräften, da der Vorsprung 3 eine hohe Krümmung aufweist

und sich somit die elektrostatischen Felder hier bündeln.

[0031] Figur 3 zeigt schließlich den Zusammenbau des Kotflügels 1a bzw. 1b mit einem Stoßfänger 4. Dieser Zusammenbau ist beim Stand der Technik nach Figur 1 nur möglich, wenn der Tropfen 2a zuvor manuell abgestoßen wird. Dabei besteht jedoch eine große Gefahr, die gesamte Beschichtung an dieser Stelle zu zerstören. Bei einem erfindungsgemäß abgewandelten Kotflügel 1b ist dagegen der Tropfen 2b nicht im Wege und der Zusammenbau kann daher problemlos erfolgen.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0032]

1a, 1b	Kotflügel
2a, 2b	Tropfen
3	Vorsprung
4	Stoßfänger

Patentansprüche

1. Verfahren zur Vermeidung von Lacktropfen an der Nutzoberfläche von zu lackierenden Werkstücken, **dadurch gekennzeichnet**, daß an dem Werkstück (1b) außerhalb der Nutzoberfläche mindestens eine Lacksammelausformung (3) angeordnet wird, auf der sich beim Lackieren eventuelle Lacktropfen (2b) konzentrieren.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lacksammelausformung so ausgebildet wird, daß sich an ihr Lacktropfen aufgrund der Schwerkraft und/oder elektrischer Effekte konzentrieren.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Lacksammelausformung während des Lackierens einen Tiefpunkt des Werkstückes bildet.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß während des Auftragens und/oder während des Trocknens des Lackes das Werkstück auf einem vorgegebenen elektrischen Potential in bezug auf das Erdungspotential gehalten wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Auftragen des Lackes durch Spritzen erfolgt.
6. Werkstück mit einer zu lackierenden Nutzoberfläche, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Werkstück (1b) außerhalb der Nutzoberfläche minde-

stens eine Lacksammelausformung (3) angeordnet ist, auf der sich bei der Lackierung eventuelle Lacktropfen (2b) konzentrieren können, welche sich ohne die Lacksammelausformung auf der Nutzoberfläche konzentrieren würden.

5

7. Werkstück nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Lacksammelausformung ein Vorsprung auf dem Werkstück ist.

10

8. Werkstück nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Lacksammelausformung eine Spitze erhöhter Krümmung hat.

9. Werkstück nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Lacksammelausformung stiftförmig oder nasenförmig ist.

15

10. Werkstück nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Lacksammelausformung an der Innenseite und/oder dem Rand des Werkstücks angeordnet ist.

20

11. Werkstück nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Lacksammelausformung so angeordnet ist, daß sie während des Lackierens einen Tiefpunkt des Werkstückes bildet.

25

12. Werkstück nach einem der Ansprüche 6 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei dem Werkstück um ein Karosserieelement eines Kraftfahrzeuges handelt.

30

13. Werkstück nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei dem Werkstück um einen Kotflügel (1b) handelt.

35

14. Werkstück nach einem der Ansprüche 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Lacksammelausformung ein an der Innenseite des Werkstücks angeordneter Vorsprung (3) ist.

40

45

50

55

