

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 192 013 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

01.10.2003 Patentblatt 2003/40

(21) Anmeldenummer: **00938741.6**

(22) Anmeldetag: **05.06.2000**

(51) Int Cl.7: **B05D 5/00**, B05D 3/02

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP00/05092

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 00/076678 (21.12.2000 Gazette 2000/51)

(54) **VERFAHREN ZUR REPARATURLACKIERUNG VON FEHLSTELLEN IN EINBRENNLACKIERUNGEN MIT PULVERLACKEN**

METHOD FOR REFINISHING DEFECTS IN STOVED ENAMELS WITH POWDER COATINGS

PROCEDE PERMETTANT D'EFFECTUER DES RETOUCHES EN DES POINTS DEFECTUEUX DANS LE CADRE D'UN LAQUAGE AU FOUR AVEC DES PEINTURES PULVERULENTES

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE

(30) Priorität: **14.06.1999 DE 19927041**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.04.2002 Patentblatt 2002/14

(73) Patentinhaber: **E.I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY**
Wilmington Delaware 19898 (US)

(72) Erfinder:

• **RETTIG, Armin**
D-66111 Saarbrücken (DE)

• **THIELE, Olaf**

D-85107 Baar Ebenhausen (DE)

(74) Vertreter: **Gille Hrabal Struck Neidlein Prop Roos**
Patentanwälte,
Brucknerstrasse 20
40593 Düsseldorf (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 445 556

EP-A- 0 887 118

DE-A- 19 720 945

DE-A- 19 720 946

GB-A- 2 008 976

GB-A- 2 305 376

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 1 192 013 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft die Reparaturlackierung von Defekten innerhalb eingebrannter Überzugsschichten mit Pulverüberzugsmitteln.

[0002] Lackdefekte wie beispielsweise Krater, Delien, Kratzer oder Schmutzeinschlüsse innerhalb von Einbrennüberzugsschichten, beispielsweise innerhalb von aus Pulverlacken hergestellten eingebrannten Überzugsschichten können mit Flüssiglacken repariert werden. Der Reparaturvorgang ist zeitaufwendig und arbeitsintensiv. Beispielsweise bedingt die Aushärtung des Reparaturlacks die Einwirkung erhöhter Temperaturen während eines ausreichend langen Zeitraums. Handelt es sich bei den reparaturzulackierenden Substraten um temperaturempfindliche Substrate, so kann die Objekttemperatur nicht beliebig hoch gewählt werden. Im Falle reparaturzulackierender Substrate mit einem gemischten Aufbau aus temperaturempfindlichen und temperaturunempfindlichen Bauteilen wird im allgemeinen so verfahren, daß die temperaturempfindlichen Bauteile vor der Temperatureinwirkung, beispielsweise im Einbrennofen abgebaut und anschließend wieder angebaut werden. Diese Maßnahmen behindern und verteuern insbesondere Serienlackierprozesse, beispielsweise die Lackierung von Automobilen mit Füller-, Deck- oder Klarlacken.

[0003] Ein besonderes Problem bei der Reparaturlackierung von äußeren, sichtbaren, aus Pulverlacken hergestellten Einbrenndecklackierungen mit Flüssiglacken ist es, die Reparaturlackierung so auszuführen, daß die reparierte Stelle optisch nicht auffällt, beispielsweise hinsichtlich Farbtonübereinsammung oder Glanz. Im Fall der Reparatur eingebrannter Pulverklarlacksschichten darf sich zudem keine wesentliche Abweichung zwischen den Brechzahlen des eingebrannten Pulverklarlackes und des ausgehärteten Reparaturklarlackes ergeben.

[0004] Verfahren zur Reparatur von Fehlstellen in Lackschichten unter Vermeidung der üblichen thermischen Aushärtung durch Konvektion oder gewöhnliche IR-Bestrahlung sind aus den DE-A-38 33 225 und DE-A-197 20 894 bekannt. Die dort beschriebenen Verfahren arbeiten mit Laserlicht als Energiequelle für die Aushärtung des Reparaturlacks. Die DE-A-197 20 946 beschreibt ein Verfahren zur Reparatur von Fehlstellen in einer Einbrennlackierung, wobei die zur Reparatur bereitete Fehlstelle mit einem Lacküberzugsmittel beschichtet wird und der aufgebraute Lack anschließend durch Bestrahlen mit einer Laserstrahlquelle in der Form eines Nd:YAG-Lasers, der eine Nahinfrarot-Strahlung erzeugt, ausgehärtet wird.

[0005] Aus der EP-A-0 842 710 ist ein Verfahren zur Reparatur von Fehlstellen in Pulverlacksschichten bekannt, bei dem in die zur Reparatur vorbereitete, beispielsweise ausgeschliffene oder ausgefräste Fehlstelle ein Füllkörper eingesetzt und damit verbunden wird. Bevorzugt entspricht der Füllkörper dabei den Abmes-

sungen der vorbereiteten Fehlstelle. Die EP-A-0 887 118 verbessert das aus EP-A-0 842 710 bekannte Verfahren hinsichtlich der erreichbaren Qualität der reparierten Fehlstelle, indem das aus EP-A-0 842 710 bekannte Verfahren so ausgeführt wird, daß die Verbindung von Füllkörper und Fehlstelle unter Einwirkung von Druck erfolgt. Die Verfahren der EP-A-0 842 710 und EP-A-0 887 118 vermeiden zwar die Nachteile der Reparatur von Fehlstellen in Pulverlacksschichten mittels flüssigen Lacken, sind aber dennoch aufwendig aufgrund der notwendigen Bereitstellung der Füllkörper, insbesondere in der der zu reparierenden Fehlstelle angepaßten Abmessung.

[0006] In dem Beitrag "Sekundenschnelle Aushärtung von Pulverlack" (Kai Bär, JOT 2/98, Seite 26 bis 29) wird beschrieben, daß sich Pulverlacke mit Hilfe von Nahinfrarot-Strahlung (NIR) hoher Intensität aushärten lassen, ohne daß es zu einer wesentlichen Erwärmung des Substrates kommt. Die NIR-Technologie erlaubt das Aufschmelzen und die Aushärtung von Pulverlacküberzügen in einem einzigen Prozeßschritt.

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es, ausgehend von DE-A-197 20 894, ein verbessertes Verfahren zur Reparaturlackierung von Fehlstellen in Einbrennlackierungen, insbesondere innerhalb von unter Verwendung von Pulverlacken hergestellten Einbrennlackierungen bereitzustellen, das die beschriebenen Nachteile des Standes der Technik vermeidet. Das Verfahren soll insbesondere auch geeignet sein zur Ausbesserungslackierung serienlackierter, industriell hergestellter Gegenstände, insbesondere Kraftfahrzeuge und deren Teile, beispielsweise im Rahmen einer bzw., im Anschluß an eine Serienlackierung.

[0008] Gegenstand der Erfindung ist daher ein Verfahren zur Reparatur von Fehlstellen in einer Einbrennlackierung, das dadurch gekennzeichnet ist, daß die zur Reparaturlackierung bereitete Fehlstelle mit einem Pulverlacküberzugsmittel beschichtet wird und der aufgebraute Pulverlack anschließend durch Bestrahlen mit Nahinfrarot-Strahlung (NIR), die mit NIR-Strahlern erzeugt wird, aufgeschmolzen und ausgehärtet wird.

[0009] Beim erfindungsgemäßen Verfahren werden die ein oder mehreren Fehlstellen innerhalb einer Einbrennlackierung, insbesondere innerhalb einer aus einem Pulverlacküberzugsmittel aufgebrauchten Einbrennlackierung unter Verwendung eines Pulverlacküberzugsmittels reparaturlackiert. Bei den Fehlstellen aufweisenden Einbrennlackierungen kann es sich beispielsweise um Einschichtdecklackierungen oder um innerhalb einer mehrschichtigen Lackierung angeordnete Lackschichten handeln, beispielsweise um Grundierungen, Füllerschichten und bevorzugt um äußere, sichtbare farb- und/oder effektgebende oder insbesondere transparente Decklacksschichten. Bevorzugt kann das erfindungsgemäße Verfahren eingesetzt werden bei der Reparatur von Fehlstellen innerhalb eingebrannter, aus Pulverlacken, insbesondere Pulverklarlacken erstellter Überzugsschichten. Besonders bevorzugt

kann das erfindungsgemäße Verfahren eingesetzt werden bei der Reparatur von Fehlstellen innerhalb von auf Kraftfahrzeuge und deren Teile aufgetragenen Einbrennlackierungen.

[0010] Der Ausdruck Fehlstellen bedeutet, daß es sich um lokal begrenzte, beispielsweise bis zu einige Quadratzentimeter große, beispielsweise 1 mm² bis 100 cm² große, fehlerhafte Stellen innerhalb von Einbrennlackierungen handelt. Bei den Fehlstellen kann es sich beispielsweise um Beschädigungen wie Kratzer, beispielsweise Montagekratzer, um Beschichtungsstörungen wie Krater oder Dellen oder um Schmutzeinschlüsse handeln.

[0011] Es sei darauf hingewiesen, daß die zur Reparaturlackierung eingesetzten Pulverlacküberzugsmittel wäßrige Zubereitungen der Pulverlacküberzugsmittel, sogenannte wäßrige Pulverlackslurries einschließen. Bevorzugt werden im erfindungsgemäßen Verfahren jedoch Pulverlacke selbst eingesetzt.

[0012] Die im erfindungsgemäßen Verfahren als Reparaturlacke eingesetzten Pulverlacke enthalten ein thermisch aushärtbares selbst- oder fremdvernetztes Bindemittelsystem, bevorzugt eine fremdvernetzende Bindemittel/Härter-Kombination. Unter Bindemittel ist die filmbildende höhermolekulare Komponente eines duroplastischen Pulverlackes zu verstehen, die im allgemeinen mindestens 50 Gew.-% der zugrundeliegenden Bindemittel/Härter-Kombination ausmacht, während die Härterkomponente im allgemeinen maximal 50 Gew.-% innerhalb dieser Kombination beträgt. Die Bindemittelbasis unterliegt keinen prinzipiellen Beschränkungen. Geeignet sind beispielsweise übliche für Pulverlacke eingesetzte Bindemittel. Beispiele sind Polyesterharze, (Meth)acrylcopolymere, Epoxidharze, Phenolharze, Polyurethanharze, Siloxanharze. Die Bindemittel weisen beispielsweise Glasübergangstemperaturen von 30 bis 120°C, bevorzugt unter 90°C, auf und besitzen beispielsweise zahlenmittlere Molmassen (Mn) von 500 bis 20000, bevorzugt unter 10000. Die Härter besitzen z.B. zahlenmittlere Molmassen (Mn) von 84 bis 3000, bevorzugt unter 2000. Es können verschiedene Bindemittel und Härter miteinander gemischt werden.

[0013] Bindemittel und Härter tragen untereinander komplementär reaktive funktionelle Gruppen, die eine thermische Vernetzungsreaktion des Pulverlackes erlauben, beispielsweise durch Kondensationsreaktionen und/oder Additionsreaktionen. Beispiele für solche funktionelle Gruppen sind Carboxylgruppen, Epoxidgruppen, aliphatisch oder aromatisch gebundene Hydroxylgruppen, Isocyanatgruppen, blockierte Isocyanatgruppen, Anhydridgruppen, primäre oder sekundäre Aminogruppen, geblockte Aminogruppen, zur ringöffnenden Addition befähigte N-heterocyclische Gruppen, wie z.B. Oxazolingruppen, (Meth)acryloylgruppen, CH-acide Gruppen wie z.B. Acetoacetatgruppen.

[0014] Die Auswahl der miteinander reagierenden Gruppen ist dem Fachmann geläufig. Es können gege-

benenfalls verschiedene reaktive Gruppen miteinander kombiniert werden. Das kann über Bindemittel geschehen, die verschiedene reaktive funktionelle Gruppen tragen, oder es werden Gemische von unterschiedlichen Härtern und/oder Bindemitteln eingesetzt.

[0015] Die verschiedenen funktionellen Gruppen können zugleich am Bindemittel und/oder Härter vorhanden sein. Die Bindemittel sowie auch Härter enthalten im Mittel mindestens 2 funktionelle Gruppen pro Molekül. Das Verhältnis von Bindemittel zu Härter beträgt im allgemeinen beispielsweise 98 : 2 bis 50 : 50. Bevorzugt liegt es zwischen 95 : 5 und 70 : 30.

[0016] Beispiele für in Pulverlacken übliche Bindemittel/Härter-Systeme sind Polyesterharze mit niedermolekularen Epoxid- oder Hydroxyalkylamidhärtern, Epoxy/Polyester-Hybridsysteme, Epoxidharze mit Dicyandiamidhärtern, Carbonsäurehärtern oder phenolischen Härtern, hydroxyfunktionelle Polyester oder (Meth)acrylcopolymere mit blockierten Polyisocyanaten, epoxidfunktionelle (Meth)acrylcopolymere mit Carbonsäure- oder Carbonsäureanhydrid-Härtern.

[0017] Insbesondere im Falle der Reparatur von Fehlstellen in äußeren, sichtbaren, eingebrannten Klarlacküberzügen werden im erfindungsgemäßen Verfahren als Reparaturlacke bevorzugt solche Pulverklarlacke eingesetzt, die als Bindemittel epoxidfunktionelle (Meth)acrylcopolymere, insbesondere Glycidyl(meth)acrylatcopolymere mit einem Epoxidäquivalentgewicht zwischen 250 und 700 und als Härter ein oder mehrere niedermolekulare und/oder polymere Verbindungen mit durchschnittlich 2 oder mehr Carboxylfunktionen pro Molekül und/oder Anhydride davon enthalten. Bevorzugte Härter sind feste aliphatische Dicarbonsäuren und/oder deren Anhydride wie insbesondere Dodecandicarbonsäure, die auch im Gemisch mit carboxylfunktionellen Polyestern verwendet werden können.

[0018] Die im erfindungsgemäßen Verfahren eingesetzten Pulverlacke können übliche Pulverlackadditive in üblichen Mengenanteilen von beispielsweise 0,1 bis 5 Gew.-% enthalten. Beispiele für solche Additive sind Verlaufsmittel, Entgasungsmittel wie z.B. Benzoin, Antioxidantien, Lichtschutzmittel, Mattierungsmittel, farb- und/oder effektgebende anorganische und/oder organische Pigmente und/oder Füllstoffe, Farbstoffe, Haftvermittler, Gleitmittel, Katalysatoren sowie rheologiesteuern Mittel.

[0019] Werden deckende Pigmente oder Effektpigmente eingesetzt, so handelt es sich um zur Reparatur von Fehlstellen in farb- und/oder effektgebenden Lack-schichten einsetzbare Pulverlacküberzugsmittel. Werden keine oder farblose Pigmente, z.B. mikronisiertes Titandioxid oder Siliciumdioxid, eingesetzt, so handelt es sich um zur Reparatur von Fehlstellen in Klarlack-schichten einsetzbare Pulverklarlacküberzugsmittel.

[0020] Die Herstellung der im erfindungsgemäßen Verfahren als Reparaturlack eingesetzten Pulverlacke kann nach den üblichen Methoden zur Herstellung von Pulverlacken erfolgen, beispielsweise durch Extrudie-

ren des durch trockenes Mischen aller benötigten Komponenten fertig formulierten Pulverlackes in Form einer pastösen Schmelze, Abkühlen der Schmelze, Grobzerkleinerung, Feinmahlung und gegebenenfalls nachgeschaltetes Sieben auf gewünschte Kornfeinheit, beispielsweise auf mittlere Teilchengrößen von 10 bis 90 µm.

[0021] Das erfindungsgemäße Verfahren kann unter Verwendung von feinkörnigem Pulverlack, beispielsweise mit mittleren Teilchengrößen von 1 bis 40 µm durchgeführt werden. Feinkörniger Pulverlack oder Pulverlackfeinkorn kann gezielt hergestellt werden, fällt aber beispielsweise bei der Pulverlackproduktion oder bei der Pulverlackapplikation als an sich unerwünschtes Material an und kann somit im erfindungsgemäßen Verfahren sinnvoll verwendet werden.

[0022] Die Pulverlacke können auch als wässrige Pulverlackslurry verwendet werden. Dazu können sie beispielsweise durch Trocken- oder Naßvermahlung oder durch intensives Dispergieren einer Pulverlackschmelze oder organischen Pulverlacklösung in Wasser in eine wässrige Pulverlackslurry überführt werden, die gegebenenfalls durch Abdestillieren von organischem Lösemitte befreit werden kann.

[0023] Bevorzugt weisen die im erfindungsgemäßen Verfahren eingesetzten Pulverlacke die gleiche Festkörperzusammensetzung auf wie der zuvor zur Herstellung der zu reparierenden, Fehlstellen aufweisenden Einbrennlackschicht eingesetzte Lack. Bevorzugt handelt es sich dabei um eine Reparatur von Fehlstellen in eingebrannten Pulverlacksschichten. Dabei werden sowohl bei der Erstlackierung als auch bei der erfindungsgemäßen Reparaturlackierung Pulverlacke mit identischer Zusammensetzung verwendet. Dies ist insbesondere vorteilhaft bei der Reparatur von Fehlstellen in äußeren, sichtbaren, eingebrannten Klarlacksschichten. Beispielsweise weichen Eigenfarbe und Brechungsindex von Erst- und Reparaturlackierung dann nicht voneinander ab.

[0024] Im erfindungsgemäßen Verfahren werden Fehlstellen in einer Einbrennlackierung unter Verwendung von Pulverlacken als Reparaturlacke repariert. Die Fehlstellen können direkt zur Reparaturlackierung bereit sein oder sie werden zur Reparaturlackierung vorbereitet, beispielsweise durch Schleifen, Fräsen oder Bearbeitung der Fehlstellen mit einem Laser. Im allgemeinen werden die Fehlstellen vor Auftrag des pulverförmigen Reparaturlacks zumindest gereinigt. Außerdem ist es zweckmäßig, die fehlerfrei beschichteten Flächenanteile der Oberfläche vor einer Verunreinigung zu schützen, beispielsweise durch Abdecken, Abkleben oder durch Aufbringung eines Abziehlackes um die zu reparierenden Fehlstellen.

[0025] Die zur Reparaturlackierung bereiten Fehlstellen können unabhängig davon, ob sie sich auf horizontalen oder vertikalen Flächen befinden mit dem Pulverlacküberzugsmittel beschichtet werden, beispielsweise mechanisch, beispielsweise durch Aufstreuen, Aufbür-

sten oder Aufpinseln oder die Applikation erfolgt durch Aufspritzen mit den dafür üblichen Applikationseinrichtungen. Das mechanische Aufbringen eignet sich insbesondere für feinkörniges Pulverlackmaterial. Das Aufspritzen kann beispielsweise elektrostatisch unterstützt erfolgen, z.B. mit Hilfe von Corona- oder Tribo-Sprühorganen.

[0026] Im erfindungsgemäßen Verfahren wird nach der Applikation des Pulverlacks oder nach Applikation und Trocknung der wässrigen Pulverlackslurry die auf die Fehlstelle aufgebrachte Pulverlackzusammensetzung durch Bestrahlen mit NIR-Strahlung, bevorzugt mit NIR-Strahlung hoher Intensität, aufgeschmolzen und ausgehärtet. Bei MR-Strahlung handelt es sich um kurzwellige Infrarot-Strahlung des Wellenlängenbereichs von etwa 760 bis etwa 1500 nm, bevorzugt 760 bis 1200 nm. Erfindungsgemäß werden übliche energiereiche NIR-Strahler verwendet die flächig, oder linien- oder punktförmig fokussiert abstrahlen können. Derartige NIR-Strahler sind kommerziell erhältlich (beispielsweise von der Firma Industrie SerVis). Es handelt sich beispielsweise um Hochleistungshalogenstrahler mit einer Strahlungsdichte von im allgemeinen mehr als 1 W/cm², bevorzugt mehr als 10 W/cm², bis beispielsweise 15 MW/m². Die Strahler erreichen beispielsweise eine Strahleroberflächentemperatur (Glühwendeltemperatur) zwischen 2000 und 3000 K. Geeignete Strahler weisen beispielsweise ein Emissionsspektrum mit einem Maximum zwischen 750 und 1200 nm auf.

[0027] Der Bestrahlungszeitraum beträgt im erfindungsgemäßen Verfahren beispielsweise 1 bis 300 Sekunden. Bei der Bestrahlung schmilzt der zur Ausbesserung der Fehlstelle aufgebrachte Pulverlack auf und härtet zum Beispiel innerhalb von 1 bis 300 Sekunden, bevorzugt innerhalb von 5 bis 60 Sekunden aus.

[0028] Die Bestrahlung kann in einer mit einem oder mehreren NIR-Strahlern ausgerüsteten Bandanlage oder mit einem NIR-Strahler, der vor dem zu bestrahlenden Objekt bzw. der zu bestrahlenden Stelle positioniert wird, durchgeführt werden.

[0029] Die erstgenannte Möglichkeit bietet sich beispielsweise an bei der Reparaturlackierung von Einzelteilen oder von Objekten, bei denen in einem Schritt mehrere Fehlstellen repariert werden sollen. Dabei können die Bandgeschwindigkeit und damit die Bestrahlungsdauer variiert werden. Beispielsweise können Bandgeschwindigkeiten von 1 bis 7 m/min eingestellt werden, was beispielsweise Bestrahlungszeiten von 2 bis 20 Sekunden entsprechen kann. Der Abstand zwischen NIR-Strahler und Objektoberfläche kann z.B. 1 bis 60 cm, bevorzugt 4 bis 20 cm betragen.

[0030] Bei der zweiten Möglichkeit wird der NIR-Strahler vor dem zu bestrahlenden Objekt bzw. der zu bestrahlenden Stelle positioniert. Die Bestrahlungsdauer kann z.B. 1 bis 300 Sekunden betragen, der Objektabstand z.B. 1 bis 60 cm, bevorzugt 4 bis 20 cm.

[0031] Die verschiedenen Bestrahlungsparameter, wie Bandgeschwindigkeit bzw. Bestrahlungsdauer, Ob-

jektabstand, Strahlungsleistung des verwendeten NIR-Strahlers können vom Fachmann entsprechend den Bedürfnissen der jeweiligen Reparaturaufgabe angepaßt werden.

[0032] Es ist auch möglich zur Aushärtung eine Kombination aus NIR-Bestrahlung und Wärmezufuhr mittels konventionellen Wärmequellen wie Konvektionsöfen oder gewöhnlichen längerwelligen Infrarotstrahlern einzusetzen.

[0033] Nach der Aushärtung des zur Ausbesserung von Fehlstellen aufgetragenen Pulverlacks durch NIR-Bestrahlung kann es zweckmäßig sein, die reparierte Stelle zu glätten, beispielsweise durch Polieren.

[0034] Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren können Fehlstellen in einschichtigen Einbrennlackierungen repariert werden. Ebenso können mit dem erfindungsgemäßen Verfahren auch Fehlstellen in einer innerhalb einer Mehrschichtlackierung angeordneten Einbrennlackschicht repariert werden. Dabei können zumindest zwei Fälle unterschieden werden:

1. Applikation einer oder mehrerer unterer (substratnäherer) Lackschichten, gegebenenfalls Trocknung oder Härtung dieser, erfindungsgemäße Applikation von Pulverreparatlack (oder wäßriger Pulverreparatlackslurry), Aufschmelzen und Aushärtung der (getrockneten) Pulverlackschicht durch NIR-Bestrahlung, gegebenenfalls Überlackierung mit weiteren Überzugsschichten. Beispielsweise im Falle einer zu reparierenden Fehlstelle innerhalb einer Klarlackschicht einer farb- und/oder effektgebenden Basislack-Klarlack-Zweischichtlackierung kann zunächst die farb- und/oder effektgebende Basislackschicht aus einem Basislacküberzugsmittel auf die zur Reparaturlackierung bereite Fehlstelle der Einbrennlackierung aufgetragen, gegebenenfalls abgelüftet und/oder eingebrannt und danach ein Pulverklarlack aufgebracht und durch NIR-Bestrahlung aufgeschmolzen und ausgehärtet werden.

2. Erfindungsgemäße Applikation von Pulverreparatlack (oder Pulverreparatlackslurry), Aufschmelzen und Aushärtung der (getrockneten) Pulverlackschicht durch NIR-Bestrahlung, gegebenenfalls Überlackierung mit weiteren Überzugsschichten. Beispielsweise im Falle einer zu reparierenden Fehlstelle innerhalb einer Füllerschicht wird ein Pulverfüller aufgebracht und durch NIR-Bestrahlung aufgeschmolzen und ausgehärtet, bevor beispielsweise mit Basislack und Klarlack überlackiert wird. Beispielsweise kann das Überlackieren mit Basislack und Klarlack im Rahmen der Erstlackierung oder im Rahmen einer Reparaturlackierung am fertig erstlackierten Objekt stattfinden. Ein anderes Beispiel ist eine zu reparierende Fehlstelle innerhalb einer Klarlackschicht einer farb- und/oder effektgebenden Basislack-Klarlack-Zweischichtlackierung. Hier kann auf die zur Reparatur bereite

Fehlstelle, beispielsweise eine nicht bis auf die Basislackschicht oder noch tiefer ausgeschliffene Fehlstelle ein Pulverklarlack aufgebracht und durch NIR-Bestrahlung aufgeschmolzen und ausgehärtet werden.

[0035] Das erfindungsgemäße Verfahren gestattet die Reparaturlackierung von Fehlstellen in Einbrennlackierungen, insbesondere innerhalb von unter Verwendung von Pulverlacken hergestellten Einbrennlackierungen. Die eingangs beschriebenen Nachteile des Standes der Technik können vermieden werden. Das Verfahren ist geeignet zur Ausbesserungslackierung serienlackierter, industriell hergestellter Gegenstände, insbesondere ist es geeignet zur Reparatur von Fehlstellen innerhalb von im Rahmen der Automobil- oder Automobilteileserienlackierung erzeugten Pulverlacksschichten, insbesondere Pulverdeck- und Pulverklarlacksschichten.

Beispiel

[0036] Auf einer Motorhaube mit einem typischen Serienlackierungsaufbau aus kathodisch abgeschiedener Grundierung, Füller-, Basislack- und abschließender Pulverklarlackschicht befindet sich ein Schmutzpartikel innerhalb der Pulverklarlackschicht.

[0037] Das Schmutzpartikel wird durch Schleifen beseitigt, ohne in die Basislackschicht einzudringen. Es entsteht eine ca. 0,5 cm² große, zur Reparatur bereite Fehlstelle in der Pulverklarlackschicht. Der zu reparierende Bereich wird von der fehlerfreien Oberfläche durch Abkleben mit hitzeslabiler Folie abgegrenzt.

[0038] Auf die zur Reparatur bereite Fehlstelle wird durch elektrostatisches Spritzen der gleiche Pulverklarlack aufgetragen, wie der zuvor zur Herstellung der Erstlackierung eingesetzte Pulverklarlack.

[0039] Im Abstand von 100 mm von der mit Pulverklarlack beschichteten Fehlstelle wird ein NIR-Strahler der Fa. Industrie SerVis positioniert. Es wird 8 Sekunden mit einer Leistung von 400 kW/m² bestrahlt, innerhalb derer der Pulverklarlack aufschmilzt und vollständig aushärtet.

[0040] Anschließend wird die Abdeckfolie entfernt und die reparierte Stelle wird unter Verwendung einer handelsüblichen Schleifpaste kleinflächig poliert.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Reparatur von Fehlstellen in einer Einbrennlackierung, wobei die zur Reparaturlackierung bereite Fehlstelle mit einem Pulverlacküberzugsmittel oder einer wäßrigen Pulverlackslurry beschichtet wird und der aufgetragene Pulverlack anschließend durch Bestrahlen mit Nahinfrarot-Strahlung (NIR), die mit NIR-Strahlern erzeugt wird, aufgeschmolzen und ausgehärtet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** es zur Reparatur von Fehlstellen innerhalb eingebrannter, aus Pulverlacken erstellter Überzugsschichten durchgeführt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** es zur Reparatur von Fehlstellen innerhalb von auf Kraftfahrzeugen und deren Teilen aufgetragenen Einbrennlackierungen durchgeführt wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** es zur Reparatur von Fehlstellen in äußeren, sichtbaren, eingebrannten Klarlackschichten durchgeführt wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Fehlstellen zur Reparaturlackierung vorbereitet werden, insbesondere durch Schleifen, Fräsen, Bearbeitung der Fehlstellen mit einem Laser und/oder Reinigen.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Bestrahlung mit NIR-Strahlung im Wellenlängenbereich von 760 bis 1500 nm erfolgt.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** NIR-Strahler verwendet werden, die zur Anpassung an die zu reparierende Fehlstelle flächig, oder linien- oder punktförmig fokussiert abstrahlen können.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die NIR -Bestrahlung kombiniert mit konventionellen Wärmequellen durchgeführt wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** es mit einem Pulverlack oder einer wäßrigen Pulverlackslurry durchgeführt wird, die die gleiche Festkörperzusammensetzung aufweisen, wie der zuvor zur Herstellung der zu reparierenden, Fehlstellen aufweisenden Einbrennlackschicht eingesetzte Lack.

Claims

1. Process for the repair of defects in a stoved enamel, wherein the defect ready for refinishing is coated with a powder coating compound or an aqueous powder coating slurry and the applied powder coating is then melted and cured by irradiation with near infrared radiation (NIR), generated by NIR radiators.

2. Process according to claim 1, **characterised in**

that it is performed to repair defects within stoved coatings produced from powder coatings.

3. Process according to claim 1 or 2, **characterised in that** it is performed to repair defects within stoved enamels applied to motor vehicles and components thereof.

4. Process according to one of claims 1 to 3, **characterised in that** it is performed to repair defects in external, visible, stoved clear coats.

5. Process according to one of claims 1 to 4, **characterised in that** the defects are prepared for refinishing, in particular by grinding, milling, machining the defects with a laser and/or cleaning.

6. Process according to one of claims 1 to 5, **characterised in that** irradiation takes place with NIR radiation in the wavelength range from 760 to 1500 nm.

7. Process according to one of claims 1 to 6, **characterised in that** NIR radiators are used which can radiate with a plane, linear or point-like focus for adjustment to the defect to be repaired.

8. Process according to one of claims 1 to 7, **characterised in that** the NIR irradiation is performed in combination with conventional heat sources.

9. Process according to one of claims 1 to 8, **characterised in that** it is performed with a powder coating or an aqueous powder coating slurry displaying the same solids composition as the lacquer previously used to produce the stoved enamel coating displaying defects to be repaired.

Revendications

1. Procédé de réparation des zones à défauts dans une peinture au four, dans lequel les zones à défauts préparées pour la réparation, sont revêtues par une peinture en poudre ou une suspension aqueuse de peinture en poudre et la peinture en poudre déposée est ensuite mise en fusion et durcie par exposition à des rayons du proche infrarouge (NIR), qui sont générés par des émetteurs NIR.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** est mis en oeuvre pour la réparation de zones à défauts à l'intérieur des couches de revêtement réalisées avec des peintures en poudre.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'il** est mis en oeuvre pour la réparation de zones à défauts à l'intérieur de couches de peinture

au four déposées sur des véhicules automobiles ou sur des pièces de ceux-ci.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce qu'il** est mis en oeuvre pour la réparation de zones à défauts dans des couches extérieures, visibles, réalisées avec un vernis transparent cuit au four. 5
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les zones à défauts sont préparées pour une peinture au four, en particulier par polissage, fraisage, usinage au laser des défauts et/ou nettoyage. 10
15
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** l'exposition aux rayons NIR est effectuée dans le domaine des longueurs d'ondes de 760 à 1 500 nm. 20
7. procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** l'on utilise des émetteurs NIR qui, pour une adaptation aux zones à défauts à réparer, peuvent émettre des rayons couvrant une surface ou focalisés sous forme de lignes ou de points. 25
8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** les rayons NIR sont combinés à des sources de chaleur conventionnelles. 30
9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce qu'il** est mis en oeuvre avec une peinture en poudre ou une suspension aqueuse de peinture en poudre, qui présentent la même composition de solides que la peinture utilisée au préalable pour la réalisation de la couche de peinture au four contenant les zones à défauts à réparer. 35
40

45

50

55