



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 26 217 A1** 2004.12.30

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **103 26 217.2**
(22) Anmeldetag: **11.06.2003**
(43) Offenlegungstag: **30.12.2004**

(51) Int Cl.7: **G01N 21/29**
G01N 21/84, G01N 29/04, B05D 7/14,
G01M 11/00, G01N 21/88

(71) Anmelder:
Bayerische Motoren Werke AG, 80809 München,
DE

(72) Erfinder:
Mense, Jürgen, 84028 Landshut, DE; Diemann,
Thomas, 84036 Kumhausen, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu
ziehende Druckschriften:

DE 100 04 212 C1
DE 195 09 345 A1
DE 100 36 741 A1
DE 100 03 679 A1
DE 34 23 958 A1
US 46 53 912 A
US 44 32 641 A
US 65 32 066 B1
EP 09 89 398 A2
EP 05 72 336 A1
WO 98/08 078 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Erkennen von Fehlern der Haftung einer Beschichtung**

(57) Zusammenfassung: Zum Erkennen von Fehlern der Haftung einer organischen Beschichtung auf einem Substrat wird die beschichtete Probe in einer Flüssigkeit einer Ultraschallbehandlung unterworfen und anschließend visuell beurteilt.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Erkennen von Fehlern der Haftung einer organischen Beschichtung auf einem Substrat durch visuelle Beurteilung einer beschichteten Probe.

[0002] Zur Prüfung der Lackhaftung von lackierten Fahrzeugbauteilen, einschließlich Anbauteilen, wird die Gitterschnittprüfung nach DIN EN ISO 2409 durchgeführt.

[0003] Dazu wird durch Schnitte durch den Lack bis auf den Werkstoff mit einem Einschneidegerät ein Gitter gebildet. Um die gesamte lackierte Fläche zu erfassen, wird das Gitter an starken Krümmungen, Durchbrechungen und dergleichen Unebenheiten des Bauteils mit einem Skalpell manuell eingeschnitten. Anschließend wird auf die mit dem Gitterschnitt versehene Oberfläche ein Klebeband geklebt, das abgezogen wird, worauf die Oberfläche auf Abplatzungen visuell untersucht wird.

[0004] Die Gitterschnittprüfung nimmt z.B. bei einem Stoßfänger mehrere Stunden in Anspruch. Zudem muss der Lack vollständig ausgetrocknet sein, um sie durchführen zu können. Dies führt zu einem enormen Zeitaufwand, wenn beispielsweise Änderungen am Werkstoff, dem Lacksystem oder im Lackierprozess vorgenommen werden sollen. Außerdem besteht durch das Einschneidegerät und das Skalpell eine nicht unbeträchtliche Verletzungsgefahr. So wird z.B. bei der Automobillackierung vor dem Aufbringen des Lacks die Oberfläche des Bauteils beispielsweise durch Aufblättern mit einem Roboter am Beginn der Lackierstraße aktiviert. Allein um das Programm für eine optimale Steuerung des Beflammungsroboters für ein Anbauteil, wie einen Stoßfänger, zu erstellen, müssen oft Dutzende lackierter Bauteile durch Gitterschnittprüfung auf Lackhaftung überprüft werden.

[0005] Haftungsfehler können beispielsweise auch durch Schallemissionsanalyse ermittelt werden, gegebenenfalls mit Ultraschall (vgl. DE 10004212 C1). In der Automobilindustrie sind solche Analysen jedoch viel zu aufwendig.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es, ein schnelles und einfaches Verfahren zur Prüfung der Haftfestigkeit organischer Beschichtungen auf einem Substrat bereitzustellen, mit dem Fehler der Haftung mit zumindest der gleichen Zuverlässigkeit wie mit der Gitterschnittprüfung erkannt werden können.

[0007] Dies wird erfindungsgemäß mit dem im Anspruch 1 gekennzeichneten Verfahren erreicht. Eine vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist im Anspruch 2 angegeben. Die Ansprüche 3 und 4 haben vorteilhafte Anwendungen

des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Gegenstand.

[0008] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird die beschichtete Probe in einer Flüssigkeit einer Ultraschallbehandlung unterworfen, worauf eine visuelle Beurteilung der Probe durchgeführt wird.

[0009] Wie sich herausgestellt hat, treten Fehler der Haftung einer Beschichtung schnell zutage, wenn diese einer Ultraschallbehandlung ausgesetzt wird. So kann erfindungsgemäß bereits nach einer Ultraschallbehandlung von weniger als einer Stunde, normalerweise 3 bis 30 Minuten, mit anschließender visueller Prüfung die Prüfzeit gegenüber der Gitterschnittprüfung drastisch reduziert werden.

[0010] Bei Lacken und dergleichen Beschichtungsmitteln, die ausgetrocknet werden müssen, braucht zudem nicht gewartet zu werden, bis der Trocknungsprozess abgeschlossen ist. Vielmehr können die Bauteile beispielsweise schon 30 min, jedenfalls 1 Stunde nach dem Lackieren dem erfindungsgemäßen Prüfverfahren zugeführt werden.

[0011] Zudem wird nach dem erfindungsgemäßen Verfahren im Gegensatz zur Gitterschnittprüfung die beschichtete Oberfläche nicht zerstört. Einwandfrei beschichtete Bauteile können daher nach der Prüfung in die Serie einfließen.

[0012] Als Flüssigkeit für das Ultraschallbad wird vorzugsweise Wasser verwendet, insbesondere deionisiertes Wasser, das vorzugsweise mit einem oberflächenaktiven Mittel versetzt ist. Die Temperatur der Flüssigkeit bei der Ultraschallbehandlung kann beispielsweise zwischen Raumtemperatur und 80° C liegen, normalerweise wird das Ultraschallbad auf eine Temperatur zwischen 40° und 60° C eingestellt. Die Ultraschallfrequenz kann beispielsweise 25 bis 200 kHz betragen, vorzugsweise liegt sie bei 25 bis 100 kHz. Die Schallintensität liegt vorzugsweise bei 1–1000 W/cm².

[0013] Die visuelle Beurteilung der Probe nach der Ultraschallbehandlung kann nach bekannten Verfahren erfolgen. So kann die beschichtete Probe auf Abplatzungen überprüft werden.

[0014] Auch ist es möglich, ein Klebeband aufzukleben, das abgezogen wird, um dann die Oberfläche auf Abplatzungen zu untersuchen. Zudem kann die Probe auch auf andere Oberflächenveränderungen hin untersucht werden, insbesondere Blasenbildung, Verfärbungen und dergleichen.

[0015] Die visuelle Beurteilung kann sofort nach dem Trocknen der aus dem Ultraschallbad entnommenen Probe erfolgen. Abplatzungen und Enthaltungen durch Blasenbildung sind sofort erkennbar. Ver-

färbungen, Flecken, Quellungen und dergleichen müssen nach 24 h verschwunden sein, um nicht als Fehler gewertet zu werden.

führt wird.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen

[0016] Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren werden Fehler der Haftung einer Beschichtung auf einem Substrat schnell erkannt. Damit kann ein neues Beschichtungssystem oder ein neues Substrat schnell getestet werden.

[0017] Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren kann nicht nur die Haftung einer Beschichtung aus einer Schicht auf einem Substrat überprüft werden, vielmehr ist es auch bei Mehrschichtbeschichtungen anwendbar, um die Zwischenschichthaftung zu prüfen. Das Substrat kann beispielsweise ein Metall oder ein Kunststoff sein.

[0018] Die organische Beschichtung kann ein Lack, ein Anstrichstoff oder dergleichen sein. Sie kann auch anorganische Teilchen, wie Pigmente, enthalten. Das erfindungsgemäße Verfahren ist insbesondere zur Prüfung der Haftfestigkeit von Fahrzeuglackierungen, einschließlich lackierter Fahrzeuganbauteile geeignet. Dabei können erfindungsgemäß sowohl lackierte Blech- wie Kunststoffteile beurteilt werden. Sie werden, wie bei der Automobillackierung üblich, einer Oberflächenvorbehandlung unterworfen und dann mit einem mehrschichtigen Lackaufbau aus Grundierung, Füller, Decklack und Klarlack versehen. Die Lackierung erfolgt im Durchlaufverfahren mit Lackierstraßen. Bei Kunststoffteilen kann die Oberflächenvorbehandlung eine Aktivierung beispielsweise durch Beflammen oder Plasmabehandlung umfassen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Erkennen von Fehlern der Haftung einer organischen Beschichtung auf einem Substrat durch visuelle Beurteilung einer beschichteten Probe, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beschichtete Probe vor der visuellen Beurteilung einer Ultraschallbehandlung in einer Flüssigkeit unterworfen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die visuelle Beurteilung anhand von Abplatzungen, Blasenbildung oder optischen Veränderungen der Oberfläche der beschichteten Probe erfolgt.

3. Anwendung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2 zur Prüfung der Lackhaftung von lackierten Fahrzeugbauteilen.

4. Anwendung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Ultraschallbehandlung vor der vollständigen Austrocknung des Lacks durchge-