

(19)



(11)

EP 2 056 972 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
25.07.2012 Patentblatt 2012/30

(51) Int Cl.:
B05D 1/00 (2006.01) B05D 1/18 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07801901.5**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2007/007476

(22) Anmeldetag: **25.08.2007**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2008/025498 (06.03.2008 Gazette 2008/10)

(54) VERFAHREN ZUR BESCHICHTUNG VON BAUTEILEN MIT EINEM LACK

METHOD FOR COATING COMPONENTS WITH A LACQUER

PROCÉDÉ DE REVÊTEMENT DE PIÈCES AVEC UNE LAQUE

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

(30) Priorität: **31.08.2006 DE 102006042632**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.05.2009 Patentblatt 2009/20

(73) Patentinhaber:
• **Holder, Rainer**
73252 Lenningen (DE)
• **Holder, Jochen**
73252 Lenningen (DE)

(72) Erfinder:
• **Holder, Rainer**
73252 Lenningen (DE)
• **Holder, Jochen**
73252 Lenningen (DE)

(74) Vertreter: **Witte, Weller & Partner**
Postfach 10 54 62
70047 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 329 230 FR-A- 725 416
US-A- 1 513 815

EP 2 056 972 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Beschichtung von Bauteilen mit einem Lack, insbesondere zur Lackierung von metallischen Bauteilen mit einem zinkhaltigen Lack, mit den folgenden Schritten:

- (a) Vorbehandeln des Bauteils;
- (b) Aufnehmen des Bauteils an einer Halterung;
- (c) Eintauchen des Bauteils in ein Beschichtungsbad;
- (d) Drehen des Bauteils mit wechselnder Drehrichtung um eine Drehachse;
- (e) Ausfahren des Bauteils aus dem Beschichtungsbad;
- (f) Abschleudern des Bauteils durch Drehen mit wechselnder Drehrichtung und
- (g) Einbrennen der Beschichtung.

[0002] Ein derartiges Verfahren ist aus der FR 725 416 A bekannt.

[0003] Das bekannte Verfahren wird zur Beschichtung von elektrischen Spulen mit Lack verwendet.

[0004] Kompliziert geformte Bauteile aus Metall, die vielfach in der Automobilindustrie, aber auch in anderen Branchen eingesetzt werden, müssen häufig zuverlässig und dauerhaft gegen Korrosion geschützt werden. So müssen z.B. Bauteile, bei denen es sich um Gusskonstruktionen, Schweißkonstruktionen oder anderweitig hergestellte Bauteile handelt, die insbesondere einen Hohlraum aufweisen, wie z.B. Achsträger-Baugruppen, mit einem dauerhaften Korrosionsschutz versehen werden. Hierbei ist es wichtig, dass nicht nur die Außenoberfläche, sondern auch die Innenoberfläche möglichst gleichförmig beschichtet wird, dass Blasenbildungen vermieden werden und dass unerwünschte Anhäufungen von Lack an Funktionsflächen, wie etwa Verschraubungen, und dgl. vermieden werden. Außerdem soll das Gewicht der Beschichtung einerseits so gering wie möglich gehalten werden, andererseits muss durch die verwendete Beschichtung der notwendige Langzeitschutz auch unter den widrigsten Umgebungseinflüssen, wie Salz, Feuchtigkeit, Hitze, Kälte usw. gegeben sein.

[0005] Bisher werden Achsträger-Baugruppen etwa mit einer Feuerverzinkung versehen, mit galvanischen Beschichtungen, mit KTL-Beschichtungen (also mit einer sog. katodischen Tauchlackierung) und/oder mit verschiedenen Lacken versehen. Ein Verfahren zur Elektrotauchlackierung einer Autokarosserie ist z.B. aus der DE 196 43 082 C2 bekannt.

[0006] Mit den bekannten Beschichtungsverfahren lässt sich allerdings nur ein relativ ungleichmäßiger Auftrag und insbesondere kein ausreichender Korrosionsschutz bei Hohlteilen im Inneren erzielen. Auch lassen sich Lackansammlungen nicht vermeiden, so dass die Anforderungen an einen besonders hochwertigen Korrosionsschutz mit den bekannten Verfahren nicht erfüllt werden.

[0007] Zur Beschichtung von Verbindungsteilen, wie etwa Schrauben, ist es im Stand der Technik grundsätzlich auch bekannt, eine Behandlung mit Zinklamellen-Lack im Tauch-Schleuderverfahren durchzuführen.

[0008] Hierbei werden allerdings nur Massenteile in Form von Schüttgut behandelt. Eine Behandlung größerer Bauteile, die innen und außen beschichtet werden sollen, mit einem derartigen Verfahren ist jedoch nicht bekannt.

[0009] Aus der DE 10 2004 062 753 A1 ist ferner ein Verfahren zur Schüttgut-Sprühlackierung von beschädigungsempfindlichen Kleinteilen bekannt, wobei die zu beschichtenden Teile als Schüttgut in einer Mischung zusammen mit abgerundeten Füllkörpern in einer Vorrichtung zur Sprühlackierung in Bewegung versetzt werden, die Werkstücke dabei mit Lack besprüht und anschließend wieder von den Füllkörpern getrennt werden.

[0010] Vor diesem Hintergrund liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Beschichtung von Bauteilen mit einem Lack zu schaffen, mit dem eine hochwertige Beschichtung mit einer Langzeitschutzwirkung bei kompliziert geformten Bauteilen ermöglicht ist, die als Hohlteile ausgebildet sind, und wobei eine möglichst gleichmäßige Beschichtung sowohl der Innenoberflächen als auch der Außenoberflächen möglichst ohne Lackanhäufungen ermöglicht wird.

[0011] Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren gemäß der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass das Bauteil im Schritt (f) an seiner größten Entfernung von der Drehachse mit einer Umfangsgeschwindigkeit von mindestens 50 m/min, vorzugsweise von mindestens 100 m/min, weiter bevorzugt von mindestens 100 m/min, weiter bevorzugt von mindestens 200 m/min, besonders bevorzugt von mindestens 300 m/min gedreht wird.

[0012] Erfindungsgemäß wird eine besonders gleichmäßige Schichtstärke dadurch gewährleistet, dass im Tauch-Schleuderverfahren mit einer wechselnden Drehrichtung mit einer sehr hohen Umfangsgeschwindigkeit beim Abschleudern des Bauteils gearbeitet wird.

[0013] Auf diese Weise lassen sich Blasenbildungen und Lackanhäufungen vermeiden. Gleichfalls lässt sich eine gleichmäßige Beschichtung sowohl der Innenoberflächen als auch der Außenoberflächen erzielen. Bauteile, die Funktionsflächen, wie z.B. Gewinde oder dgl. aufweisen, können auf diese Weise zuverlässig gegen Korrosion geschützt werden, ohne dass die Funktionsweise der Funktionsflächen, wie z.B. die Möglichkeit der Aufnahme einer Schraube in einem Gewinde des Bauteils, beeinträchtigt wird.

[0014] Insbesondere bei Verwendung eines zinkhaltigen Lackes, wie etwa eines Zinklamellen-Lackes, lässt sich auf diese Weise ein besonders hochwertiger Korrosionsschutz in einer gleichmäßigen Beschichtungsstärke sowohl innen als auch außen bei Hohlteilen erzielen.

[0015] In bevorzugter Weiterbildung der Erfindung wird das Bauteil im Schritt (d) an seiner größten Entfernung (x) von der Drehachse mit einer Umfangsgeschwin-

digkeit von mindestens 10 m/min, vorzugsweise von mindestens 20 m/min, weiter bevorzugt von mindestens 30 m/min, besonders bevorzugt von mindestens 50 m/min gedreht.

[0016] Durch diese Maßnahme lässt sich eine besonders gleichmäßige Beschichtung erzielen, die besonders hochwertig ist.

[0017] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird das Bauteil mindestens im Schritt (d) oder (f) mehrfach abwechselnd in unterschiedlicher Drehrichtung gedreht.

[0018] Auch diese Maßnahme unterstützt eine besonders gleichmäßige Beschichtung.

[0019] Zusätzlich kann das Bauteil im Schritt (d) um eine zur Drehachse winklig, vorzugsweise rechtwinklig, verlaufende Schwenkachse hin- und hergeschwenkt werden. Durch diese Maßnahme wird selbst bei geometrisch sehr ungünstigen Verhältnissen auch in Innenräumen von Hohlteilen eine besonders gleichmäßige Beschichtung gewährleistet.

[0020] Wie bereits erwähnt, ist das erfindungsgemäße Verfahren insbesondere zur Beschichtung von Bauteilen vorteilhaft, die als Hohlteile ausgebildet sind, die über eine Mehrzahl von Öffnungen mit ihren Außenoberflächen in Verbindung stehen, und wobei die Beschichtung sowohl an der Außenoberfläche als auch an der Innenoberfläche der Bauteile erfolgt.

[0021] Weiter eignet sich das erfindungsgemäße Verfahren insbesondere zur Beschichtung von Bauteilen, die eine Länge von mindestens 500 mm in Richtung ihrer größten Längserstreckung aufweisen.

[0022] Da die betreffenden Bauteile jeweils individuell an einer Halterung aufgenommen werden oder ggf. mehrere Teile gleichzeitig an einer Halterung befestigt werden, lassen sich erfindungsgemäß auch sehr große Bauteile gleichmäßig an der Innen- und Außenoberfläche beschichten.

[0023] In bevorzugter Weiterbildung der Erfindung wird hierzu ein Zinklamellen-Lack verwendet.

[0024] Mit einem Zinklamellen-Lack, der insbesondere Zink-Flakes, Aluminium-Flakes, Bindemittel, Lösemittel und weitere anorganische Lackbestandteile enthält, lässt sich ein besonders hochwertiger Langzeit-Korrosionsschutz gewährleisten. Durch das erfindungsgemäße Auftragsverfahren werden hierbei die notwendigen Randparameter, wie etwa gleichmäßige Beschichtung, keine Lackanhäufungen, Blasenfreiheit usw., eingehalten.

[0025] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung wird zunächst gemäß der Schritte (a) bis (g) eine Basislackschicht aufgetragen und anschließend mindestens eine weitere Schicht, insbesondere ein Topcoat, aufgetragen.

[0026] Dies erfolgt vorzugsweise wiederum durch Eintauchen des Bauteils in ein Beschichtungsbad, Drehen des Bauteils mit wechselnder Drehrichtung um eine Drehachse, Ausfahren des Bauteils aus dem Beschichtungsbad, Abschleudern des Bauteils durch Drehen mit wechselnder Drehrichtung und Einbrennen des Lackes.

[0027] Durch die Auftragung mehrerer Schichten im Tauch-Schleuderverfahren mit wechselnder Drehrichtung lassen sich auf diese Weise noch höhere Anforderungen an die Beständigkeit der Beschichtung realisieren.

[0028] Zur Bewegung des Bauteils wird in vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung ein Roboter oder eine Handlingseinrichtung verwendet.

[0029] Auf diese Weise kann eine Beschichtung in einem vollautomatischen Prozess erfolgen. Alternativ kann die Bewegung des Bauteils auch während des Tauch-Schleuderverfahrens durch eine ortsfeste Vorrichtung zum Dreh- bzw. ggf. Kippantrieb des Bauteils und durch Anheben bzw. Absenken des Tauchbades erzielt werden. Es versteht sich, dass umgekehrt natürlich auch der Drehantrieb bzw. Kippantrieb angehoben oder abgesenkt werden kann und das Tauchbad ortsfest ausgebildet sein kann.

[0030] In weiter bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung umfasst der Schritt (a) der Vorbehandlung eine Entfettung in einem Tauchbad.

[0031] Vorzugsweise umfasst hierbei die Entfettung zunächst eine Heißentfettung und anschließend eine Entfettung mit Ultraschallunterstützung in einem Tauchbad.

[0032] Hierbei erfolgt bevorzugt eine alkalische Entfettung in einem Tauchbad oder nur eine leicht saure Entfettung.

[0033] Durch diese Maßnahmen wird die Wirkung der nachfolgenden Behandlungsschritte unterstützt und durch den Verzicht auf eine saure Entfettung bzw. durch eine allenfalls leicht saure Entfettung werden Nachteile in Bezug auf den Korrosionsschutz vermieden.

[0034] Nach der Entfettung erfolgt vorzugsweise zunächst eine Spülung und anschließend eine Beizung gefolgt von einer Spülung.

[0035] Hierbei wird die Beizung vorzugsweise mit Ultraschallunterstützung in einem Tauchbad durchgeführt.

[0036] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung schließt sich an die Beizung und Spülung eine Aktivierung, gefolgt von einer Phosphatierung, vorzugsweise einer Zinkphosphatierung, an.

[0037] Vorzugsweise wird die Phosphatierung zunächst von einem Spülen, Trocknen und Abkühlen gefolgt, bevor mit der Tauchbeschichtung im Schritt (c) begonnen wird.

[0038] Durch diese zusätzlichen Behandlungsschritte wird eine weitere Verbesserung des Korrosionsschutzes bei nur sehr dünnen Schichten erzielt.

[0039] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten Merkmale und die nachfolgend noch zu erwähnenden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

[0040] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf

die Zeichnung. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Anlage zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens und

Fig. 2 eine schematische Darstellung der Tauchstation gemäß Fig. 1.

[0041] Eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist in Fig. 1 dargestellt und insgesamt mit der Ziffer 10 bezeichnet.

[0042] Die Vorrichtung gemäß der Fig. 1 und 2 dient zur Lackierung von kompliziert geformten Bauteilen, die als Hohlteile ausgeführt sind, mit einem zinkhaltigen Lack, insbesondere mit einem Zinklamellen-Lack.

[0043] Das erfindungsgemäße Verfahren wird im Folgenden anhand eines Beispiels zur Beschichtung von Bauteilen in Form von Achsträger-Bauteilen näher beschrieben.

[0044] Es versteht sich, dass die Beschreibung dieses Beschichtungsverfahrens lediglich beispielhafter Natur ist und dass entsprechende Anpassungen im Rahmen der zugehörigen Ansprüche vorgenommen werden können, um das Verfahren an andere Bauteilgeometrien, andere Bauteil-Materialien oder andere Anforderungen an die Qualität der betreffenden Beschichtung zu erfüllen.

[0045] Im vorliegenden Fall handelt es sich bei dem Bauteil um einen Träger für eine Vorderachse eines Pkws, der eine Reihe von Funktionsflächen zur Anbindung von Anbauteilen, wie Federbeinaufnahmen, Achsschenkel und dgl. mehr aufweist. Es handelt sich hierbei um eine rohrförmige Konstruktion in der Grundform eines Vierecks mit entsprechenden Anbauflächen und Funktionsflächen, wobei die Konstruktion hohl ist und eine Reihe von Öffnungen aufweist. Die Ausdehnung in Richtung der maximalen Längserstreckung beträgt ca. 85 cm, die Ausdehnung in Richtung der maximalen Quererstreckung etwa 60 cm und die Höhe etwa 13 cm. Es handelt sich um eine geschweißte Stahlrohrkonstruktion.

[0046] Ein derartiges Bauteil wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren innen und außen beschichtet. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren lassen sich Luftblasen und Lackanhäufungen im Innenbereich vermeiden und eine gleichmäßige Beschichtungsstärke bei geringem Gesamtgewicht der Beschichtung erzielen. Auch können Lackanhäufungen an Verschraubungsflächen vermieden werden.

[0047] Die Bauteile werden mit einem Basecoat aus einem Zinklamellen-Lack der Firma Magni Typ B95 und mit einem Topcoat der Firma Magni des Typs P35 beschichtet.

[0048] Die gesamte Beschichtungsanlage ist vorzugsweise vollautomatisiert.

[0049] Gemäß Fig. 1 erfolgt zunächst an einer Beladestation 12 eine automatische Entnahme der Bauteile aus Ladungsträgern, in denen diese angeliefert werden. Die Bauteile können automatisch an einer geeigneten

Halterung eingespannt werden und die Beschichtungsanlage 10 durchlaufen. Gegebenenfalls kann vor oder nach dem Durchlaufen einer oder mehrerer Stationen ein Umspannen oder eine Aufhängung an einem anderen Halter erfolgen.

[0050] Von der Beladestation 12 gelangen die Bauteile zunächst in eine Heißentfettungsstation 14 zur Durchführung einer alkalischen Entfettung. Nach der Heißentfettungsstation 14 durchlaufen die Bauteile eine durch Ultraschall unterstützte alkalische Entfettung in der Station 16.

[0051] Danach erfolgt eine Spülung in einer Mehrfach-Spülkaskade mit Stadtwasser in der Station 18. Hieran schließt sich eine mit Ultraschall unterstützte Beize in einer Beizstation 20 an. Badtemperatur und Bauteilbewegung erfolgen wie auch zuvor in den Stationen 14 und 16 nach den Empfehlungen des Herstellers der Chemikalien für die Entfettung bzw. die Beize.

[0052] Nach dem Beizen erfolgt eine Spülung mit Stadtwasser in einer Dreifach-Spülkaskade in der Station 22.

[0053] Hieran schließt sich eine Phosphatierung in Form einer Zinkphosphatierung an, wozu zunächst eine Aktivierung in einer Aktivierungsstation 24 erfolgt.

[0054] In der anschließenden Phosphatierungsstation 26 erfolgt eine Zinkphosphatierung in einem Zinkphosphatbad mit einem durchschnittlichen Schichtgewicht der Phosphatierung von 5 g/m².

[0055] Hieran schließt sich wieder eine Spülstation 28 mit einer Dreifach-Spülkaskade an, in der zunächst eine Spülung mit Stadtwasser und dann eine Spülung mit vollentsalztem Wasser (VE-Wasser) aus einer nachfolgenden Spülstation erfolgt.

[0056] Anschließend erfolgt ein Trocknen und Entfeuchten bei etwa 60°C in einer Trocknungsstation 30. Die Bauteile gelangen anschließend im vollständig getrockneten Zustand in eine Tauchstation 32 gemäß Fig. 2.

[0057] In der Tauchstation 32 werden Bauteile 52, die an einem Halter 54 aufgenommen sind, in einem speziellen Tauch-Schleuderverfahren mit einem Zinklamellen-Lack beschichtet.

[0058] Zur Bewegung der Bauteile 52 kann ein Roboter 58 verwendet werden. Alternativ kann eine fest aufgehängte Vorrichtung zum Dreh- und ggf. Kippantrieb der Bauteile 52 vorgesehen sein und das Behandlungsbad 50 vertikal verfahrbar ausgebildet sein, wie durch den Doppelpfeil 68 angedeutet ist. Es versteht sich, dass das Behandlungsbad 50 auch feststehend ausgebildet sein kann und ein entsprechend verfahrbarer Antrieb zum Verdrehen bzw. Verschwenken der Bauteile 52 anstatt eines Roboters vorgesehen sein kann.

[0059] Bei der Ausführung gemäß Fig. 2 weist der Roboter 58 einen Roboterarm 62 auf, an dem ein Drehantrieb 60 vorgesehen ist, mittels dessen ein an einer Aufnahme 64 eingespannter Halter 54 um eine Drehachse 56 mit wechselnder Drehrichtung angetrieben werden kann, wie durch den Doppelpfeil 68 angedeutet ist. Zu-

sätzlich kann der Drehantrieb 60 um eine Schwenkachse 61, die senkrecht zur Drehachse 56 ist, hin- und hergeschwenkt werden, wie durch den Doppelpfeil 63 angedeutet ist. Auf diese Weise können die an dem Halter 54 eingespannten Bauteile 52 um die Drehachse 56 mit wechselnder Drehrichtung gedreht werden und dabei, soweit gewünscht, zusätzlich etwa um eine horizontale Schwenkachse 61 hin- und hergeschwenkt werden.

[0060] Die Bauteile 52 sind hierbei vorzugsweise, soweit es sich um symmetrische Bauteile handelt, etwa in der Mitte ihrer Längserstreckung an der Halterung 54 eingespannt.

[0061] Die Bauteile 52 werden zunächst mit einer ersten Drehrichtung mit etwa 25 Umdrehungen/Minute oder einer Umfangsgeschwindigkeit von ca. 65 m/min innerhalb des Tauchbades 50 um die Drehachse 56 gedreht und nach kurzer Zeit, beispielsweise nach drei Umdrehungen mit umgekehrter Drehrichtung und gleicher Umfangsgeschwindigkeit angetrieben. Es kann z.B. innerhalb von 8 Sekunden auf die Drehzahl hochgefahren werden, anschließend bis zu 60 Sekunden links gedreht werden. Dann wieder abgebremst werden und wieder mit 8 bis 60 Sekunden rechts gedreht werden.

[0062] Die angegebene Umfangsgeschwindigkeit bezieht sich hierbei auf die maximale Entfernung der äußersten Bauteilerstreckung von der Drehachse 56, die in Fig. 2 mit x bezeichnet ist. Es versteht sich, dass die betreffenden Bauteile 52 im Bereich ihrer äußersten Längserstreckung in den betreffenden Außenwänden 70 entsprechende Abflussöffnungen 74 aufweisen, so dass das Beschichtungsbad in den Hohlraum 72 des Bauteils 52 gelangen kann und aus diesem auch wieder abfließen kann.

[0063] Nach der Bewegung, die abwechselnd einmal im Uhrzeigersinn und einmal im Gegenuhrzeigersinn mit beispielsweise 25 Umdrehungen/min erfolgt, wird das Bauteil entweder mittels des Roboters 58 nach oben aus dem Beschichtungsbad 50 herausbewegt, wie durch den Pfeil 66 angedeutet ist, oder alternativ wird das Beschichtungsbad 50 nach unten abgesenkt (Pfeil 68). Anschließend erfolgt ein Abschleudern oberhalb des Tauchbades 50 wiederum durch eine erste Drehbewegung im Uhrzeigersinn (oder umgekehrt) und eine anschließende Bewegung im umgekehrten Drehsinn. Hierzu wird eine deutlich höhere Drehfrequenz verwendet, die beispielsweise bei etwa 150 U/min liegt. Dies entspricht einer Umfangsgeschwindigkeit in der größten Entfernung x von der Drehachse 56 von ca. 400 m/min.

[0064] Das Abschleudern erfolgt z.B. mit 8 bis 120 Sekunden im Gegenuhrzeigersinn und anschließend mit 8 bis 120 Sekunden im Uhrzeigersinn.

[0065] Danach erfolgt ein Vortrocknen in einer Vortrocknungsstation 34 bei etwa 100°C, 10 min lang, und anschließend ein Einbrennen nach Herstellerangaben, beispielsweise über 20 min bei 250°C, in einer Einbrennstation 36.

[0066] Anschließend werden die Bauteile 52 in einer Abkühlstation 38 auf etwa 30 bis 40°C abgekühlt und

nunmehr in einer nachfolgenden Tauchstation 50 in der gleichen Weise wie zuvor in der Tauchstation 32 mit einem Topcoat des Typs P35 der Firma Magni beschichtet. Wiederum erfolgt hierbei eine abwechselnde Drehung im Uhrzeigersinn und Gegenuhrzeigersinn mit den zuvor angegebenen Parametern. Sowohl bei der Basecoat-Beschichtung als auch bei der Topcoat-Beschichtung erfolgt eine Temperaturregelung des Beschichtungsbades 50 nach Herstellerangaben, beispielsweise auf 27°C.

[0067] Anschließend erfolgt in einer nachfolgenden Vortrocknungsstation 42 zunächst ein Vortrocknen und dann in einer Einbrennstation 44 ein Einbrennen nach Herstellerangaben, z.B. 20 min bei 200°C.

[0068] Danach werden die Bauteile durch eine Abkühlstation 46 geleitet und auf 30 bis 40°C abgekühlt und schließlich über eine Entladestation 48 wieder in geeignete Träger entladen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Beschichtung von Bauteilen (52) mit einem Lack, insbesondere zur Lackierung von metallischen Bauteilen (52) mit einem zinkhaltigen Lack, mit den folgenden Schritten:

- (a) Vorbehandeln des Bauteils (52);
 - (b) Aufnehmen des Bauteils (52) an einer Halterung (54);
 - (c) Eintauchen des Bauteils (52) in ein Beschichtungsbad (50);
 - (d) Drehen des Bauteils (52) mit wechselnder Drehrichtung um eine Drehachse (56);
 - (e) Ausfahren des Bauteils (52) aus dem Beschichtungsbad (50);
 - (f) Abschleudern des Bauteils (52) durch Drehen mit wechselnder Drehrichtung und
 - (g) Einbrennen der Beschichtung;
- dadurch gekennzeichnet, dass** das Bauteil (52) im Schritt (f) an seiner größten Entfernung (x) von der Drehachse (56) mit einer Umfangsgeschwindigkeit von mindestens 50 m/min, vorzugsweise von mindestens 100 m/min, weiter bevorzugt mit mindestens 200 m/min, besonders bevorzugt mit mindestens 300 m/min gedreht wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem das Bauteil (52) im Schritt (d) an seiner größten Entfernung (x) von der Drehachse (56) mit einer Umfangsgeschwindigkeit von mindestens 10 m/min, vorzugsweise von mindestens 20 m/min, weiter bevorzugt mit mindestens 30 m/min, besonders bevorzugt mit mindestens 50 m/min gedreht wird.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Bauteil (52) mindestens im Schritt (d) oder (f) mehrfach abwechselnd in unterschiedli-

cher Drehrichtung gedreht wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Bauteil (52) im Schritt (d) zusätzlich um eine zur Drehachse (56) winklig, vorzugsweise rechtwinklig, verlaufende Schwenkachse (61) hin- und hergeschwenkt wird. 5
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche zur Beschichtung von Bauteilen (52), die als Hohlteile ausgebildet sind, die über eine Mehrzahl von Öffnungen (74) mit ihren Außenflächen in Verbindung stehen, und wobei die Beschichtung sowohl an der Außenoberfläche als an der Innenoberfläche der Bauteile (52) erfolgt. 10
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche zur Beschichtung von Bauteilen (52), die eine Länge von mindestens 500 mm in Richtung ihrer größten Längserstreckung aufweisen. 15
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem ein Zinklamellen-Lack zur Beschichtung verwendet wird. 20
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem zunächst gemäß der Schritte (a) bis (g) eine Basisschicht (Basecoat) aufgetragen wird und anschließend mindestens eine weitere Schicht, insbesondere eine Deckschicht (Topcoat) aufgetragen wird. 25
9. Verfahren nach Anspruch 8, bei dem der Auftrag einer weiteren Schicht gemäß der Schritte (c) bis (g) erfolgt. 30
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der Schritt (a) der Vorbehandlung eine Entfettung in einem Tauchbad (14, 16) umfasst. 35
11. Verfahren nach Anspruch 10, bei dem die Entfettung eine Heißentfettung und anschließend eine Entfettung mit Ultraschallunterstützung in einem Tauchbad (14, 16) umfasst. 40
12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, bei dem der Schritt (a) eine alkalische Entfettung in einem Tauchbad (14, 16) umfasst. 45
13. Verfahren nach Anspruch 10, 11 oder 12, bei dem nach der Entfettung eine Spülung und anschließend eine Beizung gefolgt von einer Spülung durchgeführt wird, wobei die Beizung vorzugsweise mit Ultraschallunterstützung in einem Tauchbad (20) erfolgt. 50
14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, bei dem nach der Beizung und Spülung eine Aktivierung gefolgt von einer Phosphatierung, vorzugsweise einer Zink-

phosphatierung, durchgeführt wird.

15. Verfahren nach Anspruch 14, bei dem nach der Phosphatierung zunächst ein Spülen, Trocknen und Abkühlen durchgeführt wird, bevor mit Schritt (c) begonnen wird.

Claims

1. A method for coating of parts (52) with a lacquer, in particular for the lacquering of metallic parts (52) with a zinc containing lacquer, comprising the following steps:
 - (a) pretreating the part (52);
 - (b) supporting the part (52) on a holder (54);
 - (c) immersing the part (52) within a coating bath (50);
 - (d) rotating the part (52) about an axis of rotation (56) with alternating directional rotation;
 - (e) removing the part (52) from the coating bath (50);
 - (f) centrifuging the part (52) by rotating with alternating directional rotation; and
 - (g) burning in the coating;**characterized in that** the part (52) in step (f) is rotated with a peripheral velocity of at least 50 m/min at its largest distance (x) from the axis of rotation (56), preferably with at least 100 m/min, more preferably with at least 200 m/min, particularly preferred with at least 300 m/min.
2. The method of claim 1, wherein the part (52) in step (d) is rotated with a peripheral velocity of at least 10 m/min at its largest distance (x) from the axis of rotation (56), preferably with at least 20 m/min, more preferably with at least 30 m/min, most preferably with at least 50 m/min.
3. The method of any of the proceeding claims, wherein the part (52) at least in step (d) or (f) is rotated with at least multiply alternating direction of rotation.
4. The method of any of the proceeding claims, wherein the part (52) in step (d) in addition is pivoted back and forth about a pivot axis (61) extending at an angle to the axis of rotation (56), preferably at a rectangular angle.
5. The method of any of the proceeding claims for the coating of parts (52) which are configured as hollow parts and which communicate via a plurality of openings (74) with their outer surfaces, and wherein the coating is performed at the outer surfaces as well as at the inner surfaces of the parts (52).
6. The method of any of the proceeding claims for the

coating of parts (52) having a length of at least 500 mm in the direction of their largest longitudinal extension.

7. The method of any of the proceeding claims, wherein a zinc lamella lacquer is used for coating. 5
8. The method of any of the proceeding claims, wherein in the beginning according to steps (a) to (g) a base coat is applied, and thereafter at least a further layer, in particular a top coat, is applied. 10
9. The method of claim 8, wherein the application of a further layer is performed according to steps (c) to (g). 15
10. The method of any of the proceeding claims, wherein the step (a) of pretreating comprises a degreasing within a dipping bath (14, 16). 20
11. The method of claim 10, wherein the degreasing comprises a hot degreasing and subsequently a degreasing with ultrasonic assistance within a dipping bath (14, 16). 25
12. The method of claim 10 or 11, wherein step (a) comprises an alkaline degreasing within a dipping bath (14, 16). 30
13. The method according to any of claims 10, 11 or 12, wherein after the degreasing a rinsing and subsequently a pickling followed by a rinsing is performed, wherein the pickling is preferably assisted with ultrasonic within a dipping bath (20). 35
14. The method of claim 12 or 13, wherein after the pickling and rinsing an activation is performed, followed by a phosphorizing, preferably a zinc phosphorizing. 40
15. The method of claim 14, wherein after the phosphorizing first a rinsing, drying and cooling is performed, before step (c) is initiated. 45

Revendications

1. Procédé de revêtement de pièces (52) avec une laque, en particulier pour le laquage de pièces métalliques (52) avec une laque contenant du zinc, comportant les étapes suivantes: 50
 - (a) pré-traitement de la pièce (52);
 - (b) montage de la pièce (52) sur un support (54);
 - (c) immersion de la pièce (52) dans un bain de revêtement (50); 55
 - (d) rotation de la pièce (52) avec un sens de rotation alterné autour d'un axe de rotation (56);
 - (e) extraction de la pièce (52) hors du bain de

revêtement (50);

(f) centrifugation de la pièce (52) par rotation avec un sens de rotation alterné; et

(g) cuisson du revêtement;

caractérisé en ce que l'on fait tourner la pièce (52), à l'étape (f), à sa plus grande distance (x) de l'axe de rotation (56) avec une vitesse périphérique d'au moins 50 m/min, de préférence d'au moins 100 m/min, de préférence encore d'au moins 200 m/min, et de façon particulièrement préférée d'au moins 300 m/min.

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel on fait tourner la pièce (52), à l'étape (d), à sa plus grande distance (x) de l'axe de rotation (56) avec une vitesse périphérique d'au moins 10 m/min, de préférence d'au moins 20 m/min, de préférence encore d'au moins 30 m/min, et de façon particulièrement préférée d'au moins 50 m/min.
3. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel on fait tourner la pièce (52), au moins à l'étape (d) ou (f), en alternant plusieurs fois dans des sens de rotation différents.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel on fait en plus osciller la pièce (52), à l'étape (d), autour d'un axe d'oscillation (61) orienté en oblique, de préférence perpendiculairement à l'axe de rotation (56).
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes pour le revêtement de pièces (52), qui sont constituées par des pièces creuses, qui sont en communication avec leurs faces extérieures par une pluralité d'ouvertures (74), et dans lequel on effectue le revêtement aussi bien sur la surface extérieure que sur la surface intérieure des pièces (52).
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes pour le revêtement de pièces (52), qui présentent une longueur d'au moins 500 mm dans la direction de leur plus grande extension longitudinale.
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel on utilise pour le revêtement une laque à lamelles de zinc.
8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel on dépose d'abord une couche de base (basecoat) selon les étapes (a) à (g) et on dépose ensuite au moins une autre couche, en particulier une couche de finition (topcoat).
9. Procédé selon la revendication 8, dans lequel on effectue le dépôt d'une autre couche selon les étapes (c) à (g).

10. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'étape (a) de pré-traitement comprend un dégraissage dans un bain d'immersion (14, 16).
5
11. Procédé selon la revendication 10, dans lequel le dégraissage comprend un dégraissage à chaud et ensuite un dégraissage avec appoint d'ultrasons dans un bain d'immersion (14, 16).
10
12. Procédé selon la revendication 10 ou 11, dans lequel l'étape (a) comprend un dégraissage alcalin dans un bain d'immersion (14, 16).
15
13. Procédé selon la revendication 10, 11 ou 12, dans lequel on effectue un rinçage après le dégraissage et ensuite un décapage suivi d'un rinçage, dans lequel on effectue le décapage de préférence avec appoint d'ultrasons dans un bain d'immersion (20).
20
14. Procédé selon la revendication 12 ou 13, dans lequel on effectue, après le décapage et le rinçage, une activation suivie d'une phosphatation, de préférence une phosphatation au zinc.
25
15. Procédé selon la revendication 14, dans lequel on effectue, après la phosphatation, d'abord un rinçage, un séchage et un refroidissement, avant de commencer l'étape (c).
30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

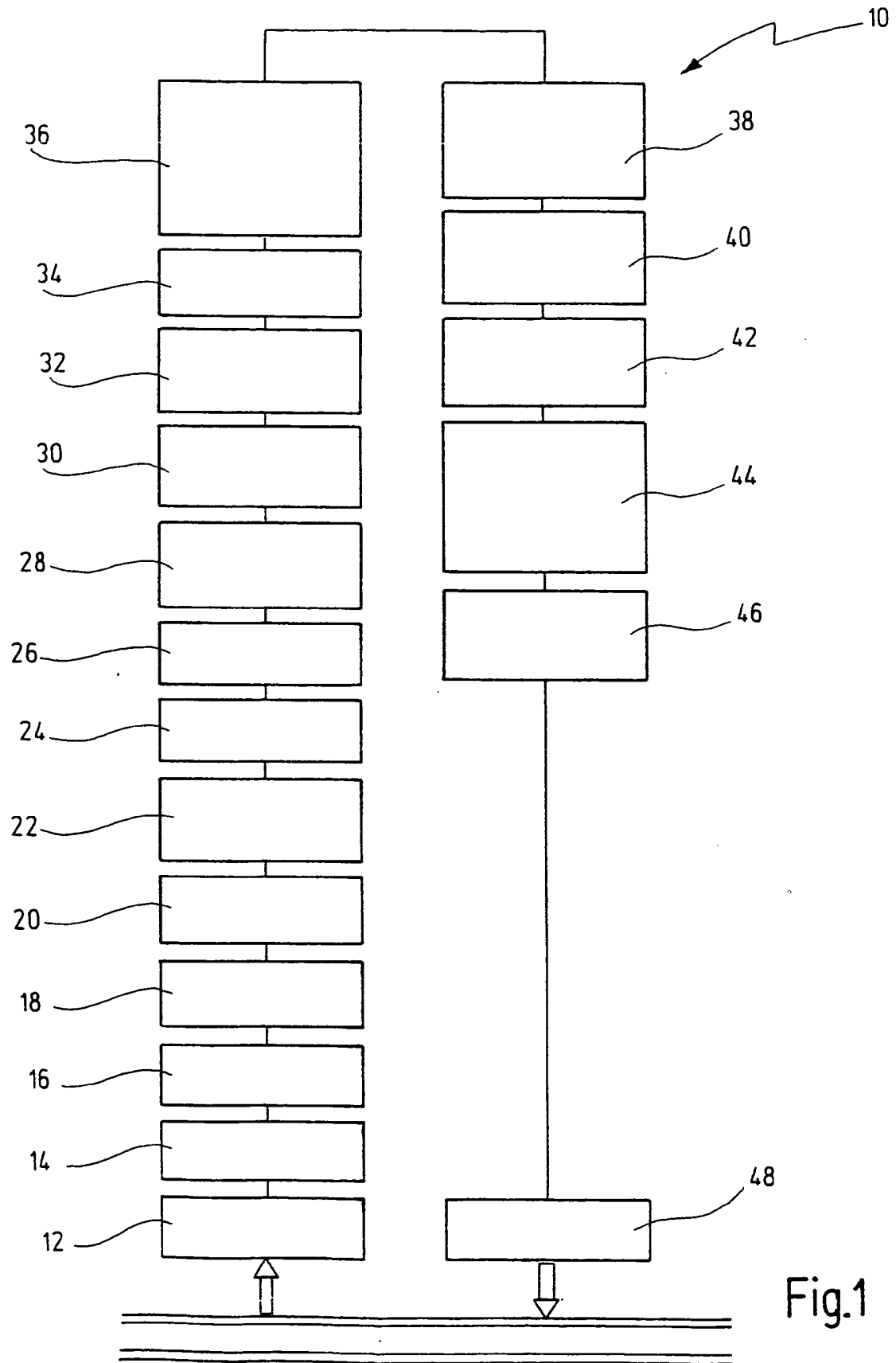
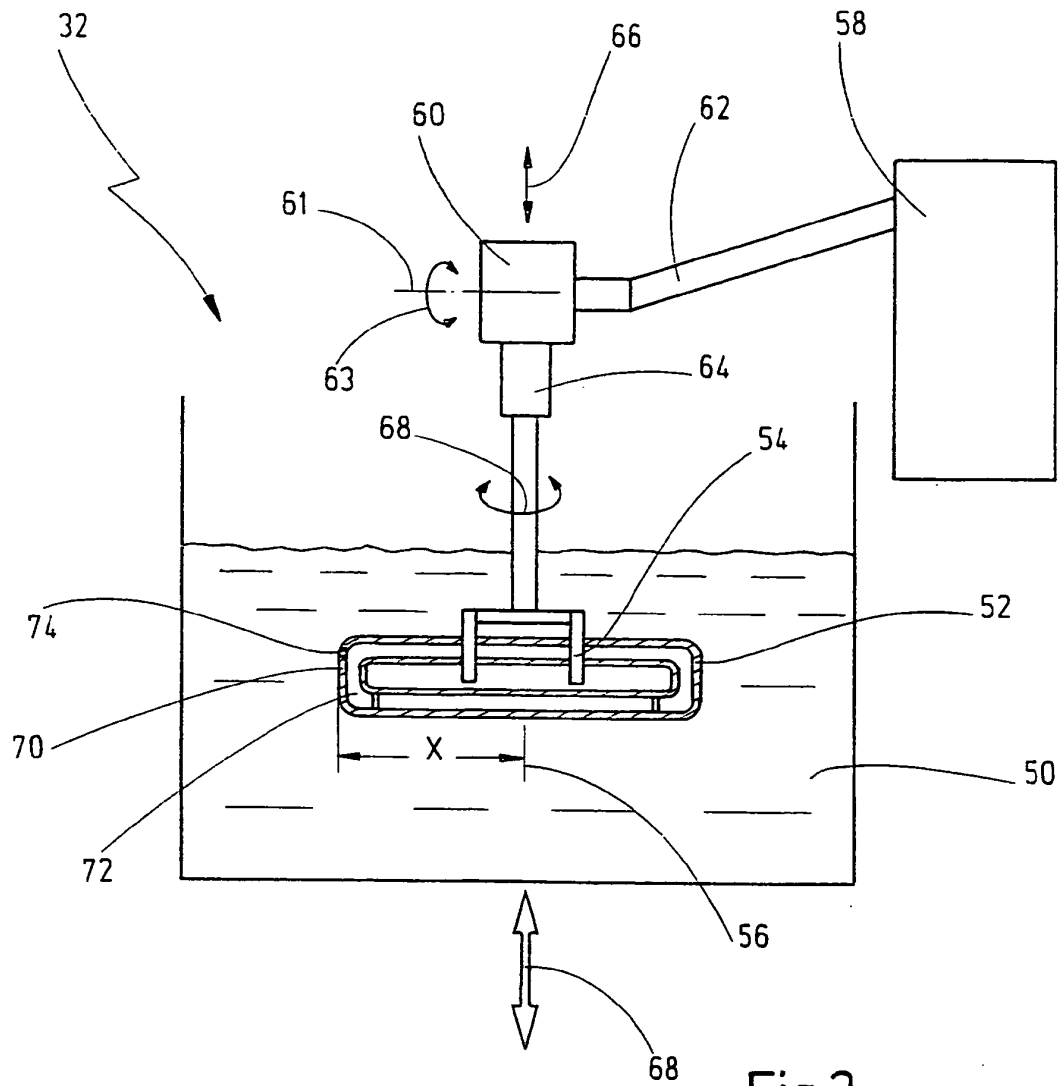


Fig.1



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

- FR 725416 A [0002]
- DE 19643082 C2 [0005]
- DE 102004062753 A1 [0009]