



Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer: **AT 402 265 B**

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 105/95

(51) Int.Cl.⁶ : **B05D 1/36**

(22) Anmeldetag: 23. 1.1995

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 8.1996

(45) Ausgabetag: 25. 3.1997

(73) Patentinhaber:

TIGERWERK LACK- UND FARBENFABRIK GESMBH & CO KG
A-4600 WELS, OBERÖSTERREICH (AT).

(72) Erfinder:

RADOCZY ISTVAN DIPL.ING.
WELS, OBERÖSTERREICH (AT).

(54) VERFAHREN ZUM PULVERBESCHICHTEN ODER BESCHICHTEN MIT OFENTROCKNENDEN LACKEN VON WERKSTÜCKEN AUS TEMPERATURSENSIBLEN WERKSTOFFEN

(57) Verfahren zum Pulverbeschichten oder Beschichten mit ofentrocknenden Lacken (Duromeren) von Werkstücken aus temperatursensiblen Werkstoffen, insbesondere Holz, Holz-faserplatten und Kunststoffen, dadurch gekennzeichnet, daß das Werkstück zuerst mit einer temperaturisolierenden Schutzbeschichtung, die eine Temperaturbeständigkeit bis mindestens 300° C und eine Wärmeleitfähigkeit aufweist, daß die Schutzbeschichtung bei einer Erwärmung an der dem Werkstück abgekehrten Seite von 80° bis 300° C während einer Zeitdauer zwischen 5 bis 45 min an der dem Werkstück zugekehrten Seite höchstens eine Temperatur von 70° C aufweist, versehen wird und daß danach eine Pulverbeschichtung oder Beschichtung mit ofentrocknenden Lacken (Duromeren) auf das zuvor schutzbeschichtete Werkstück aufgebracht und das so oberflächenbeschichtete Werkstück daraufhin einer Vernetzungstemperatur zwischen 80° und 300°C während einer Zeitdauer von 5 bis 45 min unterworfen wird.

AT 402 265 B

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Pulverbeschichten oder Beschichten mit ofentrocknenden Lacken (Duromeren) von Werkstücken aus temperatursensiblen Werkstoffen, insbesondere Holz, Holzfasern, Holzfaserplatten und Kunststoffen.

Unter temperatursensiblen Werkstoffen sind solche Werkstoffe zu verstehen, die nicht gegenüber höheren, über 40 ° C liegenden Temperaturen, wie sie beispielsweise beim Einbrennen oder Vernetzen von Lacken auftreten, beständig sind und dabei verformt, beschädigt oder auch zersetzt werden.

Als ofentrocknende Lacke (Duromere) werden solche Lacke verstanden, die nur unter höheren Temperaturen von ca. $\geq 80^{\circ}\text{C}$ unter Verflüchtigung des Lösungsmittels und gleichzeitiger Vernetzungsreaktion trocknen.

Pulverbeschichtungen oder Beschichtungen mit ofentrocknenden Lacken (Duromeren) konnten aus diesem Grunde bisher nur auf aus temperaturbeständigen Werkstoffen, wie aus Metall oder auch hochtemperaturbeständigen Kunststoffen bestehende Werkstücke aufgebracht werden. Aus Metall bestehende Werkstücke werden dabei im überwiegenden Maße direkt pulverbeschichtet. Wenn zuvor noch eine Grundierung aufgebracht wird, so geschieht dies ausschließlich zu Zwecken des Korrosionsschutzes bzw. der Haftvermittlung.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zu schaffen, das es möglich macht, auch aus temperatursensiblen Werkstoffen bestehende Werkstücke mit einer Pulverbeschichtung oder Beschichtung mit ofentrocknenden Lacken (Duromeren) zu überziehen, ohne daß dabei das Werkstück irgendeinen Schaden erleidet.

Die Erfindung besteht nun darin, daß das Werkstück zuerst mit einer temperaturisolierenden Schutzbeschichtung, die eine Temperaturbeständigkeit bis mindestens 300 ° C und eine Wärmeleitfähigkeit aufweist, daß die Schutzbeschichtung bei einer Erwärmung an der dem Werkstück abgekehrten Seite von 80 ° bis 300 ° C während einer Zeitdauer zwischen 5 bis 45 min an der dem Werkstück zugekehrten Seite höchstens eine Temperatur von 70 ° C aufweist, versehen wird und daß danach eine Pulverbeschichtung oder Beschichtung mit ofentrocknenden Lacken (Duromeren) auf das zuvor beschichtete Werkstück aufgebracht und das so oberflächenbeschichtete Werkstück daraufhin einer Vernetzungstemperatur zwischen 80 ° und 300 ° C während einer Zeitdauer von 5 bis 45 min unterworfen wird.

Das erfindungsgemäße Verfahren bringt ganz besonders für die Möbel-, Paneel- und Türindustrie aber auch für die kunststoffverarbeitende Industrie große Vorteile. Aus rationellen ebenso wie aus wirtschaftlichen Gründen finden hier in überwiegender Weise Werkstoffe, insbesondere Holzfasern, Holzfaserplatten, Spanplatten, aus Holzabfällen hergestellte Werkstoffe, weniger wertvolle Hölzer sowie verschiedenes Kunststoffmaterial, die aber infolge ihrer geringen Beständigkeit gegenüber höheren Temperaturen bisher nicht pulverbeschichtbar oder nicht mit ofentrocknenden Lacken beschichtbar waren, zur Herstellung von Werkstücken Verwendung. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ist es nun aber möglich, die Vorteile der Pulverbeschichtung sowie der Beschichtung mit ofentrocknenden Lacken bei der Oberflächenbeschichtung von Werkstücken aus derart temperatursensiblen Werkstoffen zu nutzen. Wenn auch das erfindungsgemäße Verfahren einen zweistufigen Beschichtungsvorgang umfaßt, so läßt sich dieses Verfahren doch auf sehr einfache und kostengünstige Weise durchführen.

Für eine erfolgreiche und zufriedenstellende Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist nicht so sehr eine bestimmte qualitative und/oder quantitative Zusammensetzung der Schutzbeschichtung verantwortlich sondern vor allem die Tatsache, daß die Schutzbeschichtung insgesamt ein solches herabgesetztes Wärmeleitvermögen aufweist und das Werkstück ausreichend gegen Einwirkungen höherer Temperaturen, wie sie beim Einbrennen der Pulverbeschichtung sowie der Beschichtung durch ofentrocknende Lacke im Ofen auftreten, schützt, daß das Werkstück bzw. der dieses bildende Werkstoff unbeschädigt und unverformt bleibt.

Dabei gibt die vorgenommene Definition der temperaturisolierenden Schutzschicht dem Fachmann eine klare Anleitung für eine Auswahl der hier in Betracht kommenden Beschichtungen, wobei überdies deren gewünschte sonstigen Eigenschaften, vom Werkstoff des Werkstückes her gesehenen Zweckmäßigkeiten Berücksichtigung finden können. Wesentlich für das erfindungsgemäße Verfahren ist vor allem, daß die Schutzbeschichtung der angegebenen Definition genügt. Aus der Definition, deren einzelne Parameter objektiv leicht ermittelbar und nachvollziehbar sind, lassen sich entsprechende λ -Werte für die Schutzbeschichtung insgesamt errechnen.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist ferner dadurch gekennzeichnet, daß als temperaturisolierende Schutzbeschichtung eine vorzugsweise wasserverdünnbare, pigmenthaltige Grundierung aufgebracht wird. Ein weiteres Merkmal der Erfindung besteht darin, daß die Grundierung eine gegebenenfalls Füllstoffe und/oder Additive aufweisende Kunststoffdispersion ist, die als temperaturisolierenden Hauptbestandteil ein oder mehrere Pigmente enthält. Vorzugsweise ist die Kunststoffdispersion ein Wasserlack, insbesondere eine Acrylpolyurethandispersion, wobei allerdings auch andere handelsübliche polymere Lackbindemittel

verwendet werden können. Je nach Bedarf und gewünschtem Zweck können übliche Füllstoffe, wie beispielsweise Erdalkalicarbonate und -sulfate, Kieselgele, Kieselgur, Talkum usw., und Additive, z.B. Netzmittel, zugesetzt werden.

Der Grundierung werden ebenfalls Pigmente zugesetzt, wobei neben vor allem für die temperaturisolierende Eigenschaft der Grundierung verantwortlichen Pigmenten auch elektrisch leitfähige Pigmente, wie beispielsweise Graphit, Ruß oder dgl. handelsübliche Pigmente, zugesetzt werden. Als temperaturisolierende Pigmente sind erfindungsgemäß Übergangsmetalloxid-, vorzugsweise Zirkonoxidpigmente oder Mischmetalloxidpigmente, oder nach Nanotechnologie oder Sol-Gel-Technologie hergestellte Materialien, wie Keramikpigmente und Ormocere, einsetzbar.

Abgeleitet von der genauen Kenntnis des mit einer Grundierung als Schutzbeschichtung zu versehenen Substrates ist vorteilhafterweise darauf zu achten, daß der Untergrund optimal benetzt und der Oberfläche eine elektrische Leitfähigkeit verliehen wird. Außerdem soll die Grundierung bis zur Verfilmung eine Entlüftung des Untergrundes zulassen, dann aber eine blockierende Wirkung zeigen.

Eine elektrische Leitfähigkeit der Schutzbeschichtung bzw. der diese bildenden Grundierung ist vor allem für eine problemlose und auch jedenfalls einwandfreie Überlackierbarkeit mit einer Pulverbeschichtung bzw. mit einem ofentrocknenden Lack vorteilhaft.

Die nach einem weiteren Merkmal des erfindungsgemäßen Verfahrens auf das Werkstück aufbringbare Schutzbeschichtung kann auch aus einem keramischen Material oder aus nach Nanotechnologie oder Sol-Gel-Technologie hergestellten Materialien, z.B. Ormoceren, gebildet werden.

Gleichgültig woraus die Schutzbeschichtung nun gebildet ist, es ist jedenfalls vorteilhaft, daß die Oberflächenspannungen sowohl der Schutzbeschichtung als auch der Pulverbeschichtung oder der ofentrocknenden Lacke (Duomere) ähnlich sind, um eine gute Zwischenhaftung zu gewährleisten.

Die Technologie gemäß des erfindungsgemäßen Verfahrens hat nicht nur die bereits oben angeführten Vorteile, wonach aus temperatursensiblen Werkstoffen bestehende Werkstücke pulverbeschichtbar oder mit ofentrocknenden Lacken (Duomeren) beschichtbar sind, sondern sie ist auch eine umweltschonende Technologie, insbesondere wenn emissionsarme Wasserlacke als Schutzbeschichtung und emissionsfreie Pulverbeschichtungen verwendet werden. Ebenso sprechen wirtschaftliche Überlegungen für diese Technologie gemäß des erfindungsgemäßen Verfahrens, da sie eine saubere, den verschärften Vorschriften zur Reinhaltung natürlicher Ressourcen Rechnung tragende Technologie mit guter Automatisierbarkeit, einfachem Handling, Prozeßvereinfachung (zweischichtiger Lackaufbau) und somit Erhöhung der Produktivität, sowie hoher Materialausbeute (95 - 98% beim Pulverlack) ist.

Eine als Schutzbeschichtung eingesetzte Grundierung, vorzugsweise wässrige, pigmenthaltige Kunststoffdispersion, kann nach ihrem Aufbringen auf das Werkstück lufttrocknen gelassen werden, wobei sie nach ca. 6 - 8 h schleifbar und mit einer Deckbeschichtung überziehbar, z.B. überpulverbar ist. Sie kann aber auch forciert getrocknet werden, wobei beispielsweise 15 - 25 min abgelüftet und 25 - 30 min bei 70 - 80 ° C getrocknet wird.

Erfindungsgemäß wird das pulverbeschichtete Werkstück einer Vernetzungstemperatur zwischen 100 und 240 ° C, insbesondere zwischen 120 und 200 ° C, während vorzugsweise einer Zeitdauer von 10 bis 30 min unterworfen; das mit einem ofentrocknenden Lack (Duomer) beschichtete Werkstück wird erfindungsgemäß einer Einbrenn- bzw. Vernetzungstemperatur zwischen 80 und 240 °, insbesondere 80 bis 180 ° C, während vorzugsweise einer Zeitdauer von 5 bis 30 min unterworfen.

Die Pulverbeschichtung kann nach bekannten Methoden ausgeführt werden, wobei die elektrostatische Pulverbeschichtung eine vorteilhafte Methode bei der Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens darstellt. Dabei eignen sich in bekannter Weise duroplastische Pulverlacke, z.B. aus Epoxid-, Polyester- und Acrylharzen; beim Wirbelsintern werden in ebenfalls bekannter Weise Thermoplaste aus PA, EVA-Copolymeren, PE, Polyestern und Polyepoxiden verwendet. Es ist aber auch der Einsatz von Kunststoffpulvern in wässrigen oder Lösungsmittel-Dispersionen durchaus möglich.

Hinsichtlich der Verwendung von Grundierungen als Schutzbeschichtung wird bemerkt, daß bei Lösungsmittelhaltigen Lacken, vornehmlich bei physikalischer Trocknung, die Lösungsmittelabgabe der die endgültigen Eigenschaften bestimmende Schritt ist, während dieser bei wässrigen Dispersionen weniger der Verdunstungsprozeß, als vielmehr die Polymerteilchenverschmelzung in Abhängigkeit der Pigment Volumen Konzentration (PVK) und des Verhältnisses der Korngröße der Pigmente zum Durchmesser der Polymerteilchen ist.

Da alle Einzelkräfte in umgekehrt proportionalem Zusammenhang mit dem Partikeldurchmesser stehen, sind Filmbildekräfte dann besonders hoch, wenn die dispergierten Teilchen besonders klein sind. Bei einer Partikelgröße von 0,05 bis 0,1 µm errechnen sich Drücke von einigen hundert bar. Bedingt durch diese enormen Kräfte werden selbst hochmolekulare Polymerteilchen nach hexagonaler Stapelung in rhombische Dodekaeder, unter gleichzeitiger Verschmelzung der Grenzflächen, deformiert, welche eine geometrisch

optimale Packung ergeben.

Neben den chemischen und physikalischen Eigenschaften eines Füllstoffes ist für den angestrebten Sperreffekt die räumliche Struktur der Füllstoffteilchen einflußreich; diese können plättchen- und/oder kugelförmig sein. Ebenso von einigem Einfluß ist hierbei die Kornverteilung der Füllstoffe auf die Wasser- und Wasserdampfdiffusion, wobei die Charakteristik der Kornverteilungskurve ebenfalls Auswirkungen auf die Eigenschaften der Filmdichte hat. Vorteilhaft ist auch, daß sich die plättchenförmigen Füllstoffe auch in Kombination mit anderen Füllstoffen zumindest teilweise parallel zum Substrat anordnen.

In diesem Sinne ergibt die Auswahl von Füllstoffen und Bindemittel nach obigen Kriterien die gewünschte blockierende und isolierende Eigenschaft eines als Schutzbeschichtung eingesetzten Wasserlacks.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird anhand nachfolgender Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Beispiel 1:

Werkstück: Holz (mitteldichte Faserplatte (MDF-Platte))
 Schutzbeschichtung: Aqualack*-Grundierung
 Trocknung: 20 min Abluftzeit, anschließend Trocknung 20 min bei 80° C; danach wird Oberfläche angeschliffen.
 Decklack: Epoxidpulverbeschichtung; Einbrennen derselben erfolgt während 20 min bei 120° C.
 Gew.-% sind:

	I	II
Wasser	34 %	34 %
Zirkonoxid	14 %	-
Calciumcarbonat	10 %	-
Graphit	10 %	-
Acrylat-Styrol-Copolymer	9,5 %	9,5 %
Bariumsulfat	8 %	-
Titanoxid	5 %	-
Butylglykol	2 %	2 %
Al/Zr/Zn-phosphosilicat	2 %	2 %
Methoxy-propoxy-propanol	2 %	2 %
aliphat. Polyurethan	1,2 %	1,2 %
amorphes Siliciumdioxid	0,5 %	0,45%
1,2-Propandiol	0,45 %	0,45 %
Salmiakgeist	0,4 %	0,4 %
Pigment (nach Sol/Gel-Technologie hergestellt)**	-	47 %

** Dieses Pigment hat temperaturisolierende Eigenschaften und ist infrarotreflektierend und elektrisch leitend.

Rest: Netzmittel, Additive, verschiedene Bindemittel, Hydrophobierungsmittel.

Die Aqualack-Grundierung kann mittels Gießmaschine oder Spritzpistole auf das Werkstück aufgebracht werden, wobei speziell beim Aufbringen der Grundierung mittels Gießmaschine das am werkstück vorbeifließende Lackmaterial in das Lackvorratsgefäß rückführbar und erneut zum Lackieren verwendbar ist. Die Lackausbeute liegt deshalb bei 100 %.

Beispiel 2:

Werkstück: Holz (MDF-Platte)
 Schutzbeschichtung: Aqualack-Grundierung
 Trocknung: 20 min Abluftzeit, anschließend Trocknung 20 min bei 80° C; danach wird Oberfläche angeschliffen.

* Unter Aqualack wird eine einen Wasserlack bildende, Pigmente enthaltende Kunststoffdispersion verstanden, die beispielsweise folgende Inhaltsstoffe enthalten können, wobei die %-Angabe

Decklack: Epoxidpulverbeschichtung; Einbrennen derselben erfolgt während 15 min bei 200 ° C.

Beispiel 3:

5

Werkstück, Schutzbeschichtung und Trocknung wie Beispiel 2.

Decklack: Alkyd-Melaminharz-Decklack, üblicher ofentrocknender Lack auf Lösungsmittelbasis; Einbrennaten: 20 min Ablüftzeit, dann 20 min bei 130 ° C.

10 Beispiel 4:

Werkstück, Schutzbeschichtung und Trocknung wie Beispiel 2.

Decklack: wasserverdünnbarer Alkyd-Melaminharz-Decklack; Einbrennaten: 20 min Ablüftzeit, dann 20 min bei 130 ° C.

15

Beispiel 5:

Werkstück: Acrylnitrilbutadienstyrol (ABS)

Vorbehandlung: Entfettung mit Alkohol oder dgl.

20

Schutzbeschichtung: Aqualack-Grundierung

Decklack: Epoxidpulverbeschichtung; Einbrennen derselben erfolgt während 20 min bei 130 ° C.

Beispiel 6:

25

Werkstück: Phenolharz

Vorbehandlung: Entfettung mit Aceton

Schutzbeschichtung: Aqualack-Grundierung

Trocknung: 20 min Ablüftung, anschließend Trocknung 20 min bei 80 ° C.

30

Decklack: Polyesterpulverbeschichtung, deren Trocknung 12 min bei 190 ° C erfolgt.

Beispiel 7:

Werkstück: PBT-Kunststoff

35

Vorbehandlung, Schutzbeschichtung und deren Trocknung sowie Decklack und dessen Trocknung wie Beispiel 6.

Aqualack I wird vorzugsweise zur Schutzbeschichtung von aus Holz bestehenden Werkstücken und Aqualack II bei aus Kunststoffen bestehenden Werkstücken eingesetzt, wobei allerdings vom Fachmann der Einsatz von Aqualack I oder II je nach Zweckmäßigkeit festzulegen sein wird.

40

Als Ergebnis aller Ausführungsbeispiele ist festzuhalten, daß die beschichteten Werkstücke in keinem Fall irgendeine Art der Verformung oder Beschädigung aufweisen, was auf das Aufbringen der den erfindungsgemäßen Verfahrensbedingungen entsprechenden Schutzbeschichtung unmittelbar auf das Werkstück, bevor die Deckbeschichtung aufgebracht und eingebrannt wird, zurückzuführen ist.

45 Patentansprüche

1. Verfahren zum Pulverbeschichten oder Beschichten mit ofentrocknenden Lacken (Duromeren) von Werkstücken aus temperatursensiblen Werkstoffen, insbesondere Holz, Holzfasernplatten und Kunststoffen, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Werkstück zuerst mit einer temperaturisolierenden Schutzbeschichtung, die eine Temperaturbeständigkeit bis mindestens 300 ° C und eine Wärmeleitfähigkeit aufweist, daß die Schutzbeschichtung bei einer Erwärmung an der dem Werkstück abgekehrten Seite von 80 ° bis 300 ° C während einer Zeitdauer zwischen 5 bis 45 min an der dem Werkstück zugekehrten Seite höchstens eine Temperatur von 70 ° C aufweist, versehen wird und daß danach eine Pulverbeschichtung oder Beschichtung mit ofentrocknenden Lacken (Duromeren) auf das zuvor schutzbeschichtete Werkstück aufgebracht und das so oberflächenbeschichtete Werkstück daraufhin einer Vernetzungstemperatur zwischen 80 ° und 300 ° C während einer Zeitdauer von 5 bis 45 min unterworfen wird.

50

55

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß als temperaturisolierende Schutzbeschichtung eine vorzugsweise wasserverdünnbare, pigmenthaltige Grundierung aufgebracht wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Grundierung eine gegebenenfalls Füllstoffe und/oder Additive aufweisende Kunststoffdispersion ist, die als temperaturisolierenden Hauptbestandteil ein oder mehrere Pigmente enthält.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Grundierung neben den temperaturisolierenden Pigmenten elektrisch leitfähige Pigmente enthält.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß als temperaturisolierende Pigmente Übergangsmetalloxid-, vorzugsweise Zirkonoxidpigmente oder Mischmetalloxidpigmente, oder nach Nanotechnologie oder Sol-Gel-Technologie hergestellte Materialien, wie Keramikpigmente und Ormocere, eingesetzt werden.
6. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das pulverbeschichtete Werkstück einer Vernetzungstemperatur zwischen 100 und 240° C, insbesondere zwischen 120 und 200° C, während vorzugsweise einer Zeitdauer von 10 bis 30 min unterworfen wird.
7. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das mit einem ofentrocknenden Lack (Duomer) beschichtete Werkstück einer Einbrenn- bzw. Vernetzungstemperatur zwischen 80 und 240°, insbesondere 80 bis 180° C, während vorzugsweise einer Zeitdauer von 5 bis 30 min unterworfen wird.
8. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Schutzbeschichtung keramisches Material oder aus nach Nanotechnologie oder Sol-Gel-Technologie hergestellte Materialien auf das Werkstück aufgebracht wird.