

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
5. Dezember 2013 (05.12.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/178363 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
C08J 7/04 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/001595

(22) Internationales Anmeldedatum:
30. Mai 2013 (30.05.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
61/653058 30. Mai 2012 (30.05.2012) US

(71) Anmelder: OERLIKON TRADING AG, TRÜBBACH
[CH/CH]; Hauptstrasse 53, CH-9477 Trübbach (CH).

(72) Erfinder: KECKES, Antal; Buchbergstrasse 14, 78244
Gottmadingen (DE). HERMANN, Thomas; Freiherr-
Joachim-Strasse 2/1, 72510 Stetten am kalten Markt (DE).
SCHULER, Peter; Im Käpelle 3, 72202 Nagold (DE).
SCHAEFER, Ruediger; Im Mösele 4, 79865 Grafenhausen
(DE). BAUER, Sascha; Aderplatz 3, 88605 Messkirch
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,

BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ,
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz
2 Buchstabe g)

(54) Title: PVD COATINGS EMBEDDED IN COATS OF PAINT

(54) Bezeichnung : IN LACKSCHICHTEN EINGEBETTETE PVD-SCHICHTEN

(57) Abstract: The present invention concerns a plastic component with a coating system, wherein the coating system comprises a base coat of paint which has been applied to the surface of the plastic and on which a coating applied by means of vapour phase deposition is provided, for its part covered by a top coat of paint, characterized in that the coating applied by vapour phase deposition comprises multiple layers.

(57) Zusammenfassung: In der vorliegenden Erfindung geht es um ein Kunststoffbauteil mit Schichtsystem, wobei das Schichtsystem eine auf der Kunststoffoberfläche aufgebraute Basislackschicht umfasst, auf der eine mittels abscheiden aus der Gasphase aufgebraute Schicht vorgesehen ist, die ihrerseits von einer Toplackschicht bedeckt ist, dadurch gekennzeichnet, dass die aus der Gasphase abgeschiedene aufgebraute Schicht mehrere Lagen umfasst.



WO 2013/178363 A2

In Lackschichten eingebettete PVD-Schichten

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein auf Kunststoffsubstrate aufgebracht Schichtsystem. Dieses Schichtsystem umfasst eine mittels Abscheidung aus der Gasphase erzielte Schicht (PVD-Schicht) welche zwischen zwei Lackschichten (beispielweise unten eine Basecoat und oben eine Topcoat) eingebettet ist. Ein solches System wird im Folgenden Coating-System genannt. Erfindungsgemäss umfasst die aus der Gasphase abgeschiedene Schicht mehrere, d.h. zumindest zwei Lagen und ist vorzugsweise ein Wechselschichtsystem. Vorzugsweise haben zumindest zwei dieser Lagen eine unterschiedliche Zusammensetzung. Vorzugsweise handelt es sich dabei um eine mehrere Lagen umfassende PVD-Schicht (PVD ist die Abkürzung des englischen Begriffs „physical vapor deposition“, der in Deutsch als „physikalische Gasphasenabscheidung“ oder „physikalische Abscheidung aus der Gasphase“ übersetzt wird).

Das Coating-System gemäss der vorliegenden Erfindung kann als Lösung für verschiedene Probleme verwendet werden. Ein solches Schichtsystem ist nicht nur im Hinblick auf dekorative Beschichtungen interessant, sondern eröffnet in der Anwendung von Kunststoffkomponenten viele Möglichkeiten.

Einige dieser Anwendungsmöglichkeiten werden nun im Folgenden kurz beispielhaft skizziert:

Beispiel 1:

Bezug auf:

Fussgängerschutz – Aufprallschutz

Gewünscht ist es ein flaches Substrat zur Verfügung zu haben, das optisch metallisch aber gleichzeitig flexibel und bruchfest und in Form an Bauteil anpassbar ist.

Gemäss dem Stand der Technik wird diese Aufgabe mit Hilfe der Folientechnik oder der Galvanik gelöst, jedoch ist die Folientechnik sehr teuer und die Galvanik bringt mit sich den Nachteil, dass scharfe Kanten produziert werden.

Erfindungsgemäss wird das Problem dadurch gelöst, dass

das Coating-System auf flexiblen kostengünstigen Kunststoffsubstraten oder Kunststoffbauteilen beispielweise aus PP und/oder ABS aufgebracht wird. Dadurch bleibt das Kunststoffsubstrat bzw. das Kunststoffbauteil flexibel und bruchfest aber wird optisch metallisch. Mit Hilfe der oben genannten PVD und Lacken-Technologie kann das Coating-System auf Substraten bzw. Bauteile mit verschiedenen Formen und Dimensionen einfach appliziert werden.

Beispiel 2:

Bezug auf:

Halbdurchlässige/Translux für ambiente Beleuchtung und metallisch glänzend ohne Hinterleuchtung in Hochglanz und Seidenglanz

bisherige Technik:

Folientechnik und Silberlack

Problemlösung gemäss der vorliegenden Erfindung:

Coating-System auf transparenten Substraten z.B. PC, PMMA

Beispiel 3

Bezug auf:

Bauteile mit hinterleuchteten Symbolen

bisherige Technik:

Lacke, Folientechnik und Galvanik (BIA Patent)

Problemlösung gemäss der vorliegenden Erfindung:

Coating-System auf semi-/transparenten Substraten z.B. PC, PMMA mit Laserung PVD Schicht

Beispiel 4

Bezug auf:

Gewichtersparnis und Ressourcenschonung (kein Cu und Ni)

bisherige Technik:

Galvanik

Problemlösung gemäss der vorliegenden Erfindung:

Coating-System mit ca. 90% Gewichtersparnis im vgl. zur Galvanikschicht

Beispiel 5.

Bezug auf:

Überlackierbarkeit von UV Lacken

bisherige Technik:

Fluorieren, Reaktivplasma, Atmosphärenplasma

Problemlösung gemäss der vorliegenden Erfindung:

UV Oberflächen Aktivierung mit Magnetron Sputtern und Reaktivplasma

Beispiel 6.

Bezug auf:

Strukturierte Oberflächen hervorheben mit PVD (Direktmetallisierung)

KS-Struktur kann im Werkzeug eingebracht werden oder über Ätzprozesse, Laserung
Struktur kann für easy to clean Prozesse oder optische Wirkung erzeugt werden

bisherige Technik:

dicke Schichten decken Strukturen ab

Problemlösung gemäss der vorliegenden Erfindung:

PVD Direktmetallisierung mit Decklack (Glanz, Seidenglanz)

Beispiel 7:

Bezug auf:

Herstellung von Farbschichten auf Kunststoffoberflächen

Bisherige Technik:

Erstellen von Interferenzfarben durch die Erzeugung von transparenten Schichten mit Hilfe der PVD-Technologie auf die Kunststoffoberflächen, z.B. durch die Verwendung von Kathodenzerstäubungstechnologien (z.B. Magnetron Sputtering). Solche Schichten müssen in der Regel eine genaue Schichtdicke aufweisen, um eine gewisse Farbe zu reflektieren. Deswegen ist es sehr schwierig durch die Verwendung dieser Technik eine gleichmässige Farbe auf nicht ebene Oberflächen zu erreichen.

Problemlösung gemäss der vorliegenden Erfindung:

Die Farbschichten werden durch anodische Oxidation von Ti/Al Schichten, die zuvor mit PVD-Techniken abgeschieden wurden. Vorzugsweise, wird gemäss der vorliegenden Erfindung zuerst zumindest eine Lackschicht als Basecoat auf die Substratoberfläche appliziert, danach wird die zumindest zweilagige PVD-Schicht (beispielsweise aus Titan und Aluminium) abgeschieden, anschliessend wird die bisher so beschichtete Oberfläche einem anodischen Oxidationsprozess unterzogen und abschliessend wird zumindest noch eine Lackschicht als Topcoat appliziert.

Beispiel 8:

Bezug auf:

Abscheidung von spannungsarmen PVD-Schichten

Bisherige Technik:

Häufig weisen PVD-abgeschiedene Schichten hohe Eigenspannungen auf, die zu Brüchen oder Rissen innerhalb der Schicht führen.

Problemlösung gemäss der vorliegenden Erfindung:

Spezielle Prozessführung zur Reduzierung der Eigenspannungen innerhalb der PVD-Schicht. Das kann beispielsweise dadurch erreicht werden in dem man zuerst die erste Lackschicht (Basecoat) derart appliziert, dass die Lackschichteigenschaften (beispielsweise

Härte und/oder E-Modul und/oder Dicke) die Erzeugung von Eigenspannungen bei der nachträglichen Abscheidung der PVD-Schicht derart beeinflusst, dass die Eigenspannungen innerhalb der PVD-Schicht geringer werden.

Beispiel 9:

Bezug auf:

Erzeugung von schwarzen Kunststoffoberflächen mit metallischem Aussehen

Bisherige Technik:

Die Oberflächen werden schwarz metallisiert, was zur Erzeugung einer gewissen Leitfähigkeit der Oberfläche führt, die für manche Anwendungen unerwünscht oder unzulässig ist.

Problemlösung gemäss der vorliegenden Erfindung:

Die bereits schwarze Kunststoffoberfläche bzw. Oberfläche eines schwarzen Kunststoffbauteils wird mit einer transparenten Metalloxidschicht beschichtet, wodurch aufgrund optischer Effekte ein metallisches Aussehen entsteht.

Nichtleitende Metalloxidschichten, die transparent sind, erreichen ein metallisches Aussehen mit der richtigen Kombination aus Schichtdicke und schwarzem Hintergrund.

Vorzugsweise kann auf das schwarze Kunststoffsubstrat zuerst eine Basecoat appliziert, anschliessend eine zumindest zweilagige PVD-Schicht aus einem oder mehreren transparenten, elektrisch nichtleitenden Metalloxiden abgeschieden und abschliessend eine Topcoat.

Beispiel 10:

Bezug auf:

Erzeugung von Oberflächen von Kunststoffbauteilen, die als elektrischer Leiter oder Kondensator funktionieren können.

Problematik mit der bisherigen Technik:

Flexibilität und Grösse

Problemlösung gemäss der vorliegenden Erfindung:

Elektrischer Leiter: Auftragung eines elektrisch leitenden Überzugs, beispielweise durch die Abscheidung einer metallischen, elektrisch leitenden PVD-Schicht. Ein Problem steht da aber, wenn die elektrisch leitfähige PVD-Schicht abplatzt, weil dann die elektrische Leitfähigkeit unterbrochen ist.

Eine weitere Variante, die zur Herstellung von Kondensatoren verwendet könnte ist eine mehrlagige Schichtsystem ...PVD-Schicht/Lack/PVD-Schicht/Lack/PVD-Schicht/Lack...

Vorzugsweise kann man beispielweise das Konzept Coating-System gemäss der vorliegenden Erfindung: Basecoat + mehrlagige (zumindest zweilagige) PVD-Schicht +

Topcoat direkt auf ein Kunststoffsubstrat abscheiden um kapazitive Eigenschaften zu erreichen.

Beispiel 11:

Bezug auf:

Kennzeichnung in der Natur

Problematik mit den bisherigen Techniken:

Schadstoffe in der Natur

Problemlösung gemäss der vorliegenden Erfindung:

Kombination Lacke + PVD gemäss der vorliegenden Erfindung. PVD verursacht keine grosse Umweltbelastung.

Beispiel 12:

Bezug auf:

Spiegel, Hochreflexion.

Problematik mit den bisherigen Techniken:

Gewicht, Flexibilität

Problemlösung gemäss der vorliegenden Erfindung:

Erzeugung von Spiegel- bzw. Hochreflexionseigenschaften durch die Auftragung eines Coating-System gemäss der vorliegenden Erfindung.

Beispiel 13:

Bezug auf:

Leistensysteme

Problematik mit den bisherigen Techniken:

hohe Werkzeugkosten für L-förmige Leisten - schweres Handling

Problemlösung gemäss der vorliegenden Erfindung:

Beschichtung (Auftragung eines Coating-System gemäss der vorliegenden Erfindung) einer geraden Leiste, welche später umgeformt wird. Auch möglich für Embleme im Heck.

Die direkte Überlackierung von Topcoat auf Basecoat ist nicht möglich aber durch das Konzept Coating-System gemäss der vorliegenden Erfindung: Basecoat + mehrlagige (zumindest zweilagige) PVD-Schicht + Topcoat wird eine deutlich bessere Lackierbarkeit ermöglicht.

Ansprüche:

1. Kunststoffbauteil mit Schichtsystem, wobei das Schichtsystem eine auf der Kunststoffoberfläche aufgebrachte Basislackschicht umfasst, auf der eine mittels abscheiden aus der Gasphase aufgebrachte Schicht bzw. PVD-Schicht vorgesehen ist, die ihrerseits von einer Toplackschicht bedeckt ist, dadurch gekennzeichnet, dass die aus der Gasphase abgeschiedene aufgebrachte Schicht mehrere Lagen umfasst.
2. Kunststoffbauteil gemäss dem Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass das Kunststoffbauteil aus PP und/oder ABS ist.
3. Kunststoffbauteil gemäss einem der Ansprüche 1 bis 2 dadurch gekennzeichnet, dass die beschichtete Oberfläche des Bauteils optisch metallisch aussieht.
4. Kunststoffbauteil gemäss einem der Ansprüche 1 bis 3 dadurch gekennzeichnet, dass das Bauteil für Fussgängerschutz- oder Aufprallschutz-Anwendungen verwendet wird
5. Kunststoffbauteil gemäss dem Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass das Kunststoffbauteil transparent oder semi-transparent ist, vorzugsweise aus PC und/oder PMMA ist.
6. Kunststoffbauteil gemäss einem der Ansprüche 1 oder 5 dadurch gekennzeichnet, dass das Bauteil als Halbdurchlässige/Translux-Objekt, beispielweise für Ambiente-Beleuchtung verwendet wird.
7. Kunststoffbauteil gemäss einem der Ansprüche 1 oder 5 dadurch gekennzeichnet, dass das Bauteil ein Bauteil mit hinterleuchteten Symbolen ist.
8. Kunststoffbauteil gemäss dem Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass durch die Beschichtung eine neue Farboberfläche gegeben wird.
9. Verfahren zur Herstellung eines Kunststoffbauteils gemäss dem Anspruch 8, wobei die PVD-Schicht eine metallische Schicht ist, vorzugsweise aus Ti und Al, die vor dem Auftragen der Toplackschicht anodisch oxidiert wird.