(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 418 019 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
08.03.2017 Patentblatt 2017/10

(21) Anmeldenummer: **11006309.6**

(22) Anmeldetag: **30.07.2011**

(51) Int Cl.:
B05D 1/32 *(2006.01)* ***B05D 3/06*** *(2006.01)*
B05D 3/04 *(2006.01)* *B05D 5/02* *(2006.01)*
B05D 5/06 *(2006.01)*

(54) **Verfahren zur partiellen Mattierung von UV-Lackschichten**

Method for partial matting of UV varnishing layers

Procédé de matification partielle de couches de laque UV

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **13.08.2010 AT 13562010**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.02.2012 Patentblatt 2012/07

(73) Patentinhaber: **Hueck Folien Ges.m.b.H.**
4342 Baumgartenberg (AT)

(72) Erfinder:
- **Hilburger, Johann**
  92712 Pirk (DE)
- **Schweiger, Franz**
  4342 Baumgartenberg (AT)

(74) Vertreter: **Landgraf, Elvira**
Schulfeld 26
4210 Gallneukirchen (AT)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 779 737
WO-A1-01/42854
WO-A1-2007/068322
DE-A1- 19 810 455
DE-A1-102008 024 149

- **SCHUBERT R ET AL: "VUV-induced micro-folding of acrylate-based coatings", SURFACE AND COATINGS TECHNOLOGY, ELSEVIER, AMSTERDAM, NL, Bd. 203, Nr. 13, 25. März 2009 (2009-03-25), Seiten 1844-1849, XP025993968, ISSN: 0257-8972, DOI: 10.1016/J.SURFCOAT.2009.01.007 [gefunden am 2009-01-15]**

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).

EP 2 418 019 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur partiellen Mattierung von UV-Lackschichten mittels eines Excimer-Strahlers.

[0002] UV-Lackschichten weisen im Allgemeinen hohe Beständigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen mechanische, physikalische und chemische Einflüsse, insbesondere auch hohe Kratzfestigkeit auf. Die Oberfläche solcher Lackschichten erscheint nach der Aushärtung in der Regel glänzend oder matt, je nach Zusammensetzung des verwendeten Lacks.

[0003] Insbesondere für dekorative Zwecke werden jedoch auch nur teilweise mattierte Produkte mit durchgehend hoher Kratzfestigkeit gewünscht.

[0004] Verfahren zur Mattierung von UV-Lackschichten sind bekannt.

[0005] So ist beispielsweise aus EP 0 338 221 A eine aus mindestens zwei Schichten bestehende Folienbahn bekannt, die unter anderem eine 3 - 30 μm dicke unter Mitverwendung mindestens eines monomeren, di- und/oder trimeren Acrylates hergestellte Acrylat-Lackschicht aufweist, die aus einem Mattlack auf der Basis eines Acrylatgemisches besteht, das durch Umsetzung mindestens eines prepolymeren Acrylates mit mindestens einem monomeren, di- und/oder trimeren Acrylat, hergestellt ist, wobei der Lack je 100 Gew.-Teile des Acrylatlackes (berechnet ohne jedes Zusatzmittel, Verarbeitungshilfsmittel oder Treibmittel), 20 - 60 Gew.-Teile eines Mattierungsmittels oder Mattierungsmittelgemisches, 1 - 10 Gew.-Teile eines UV-Initiators oder UV-Initiatorgemisches, 0 - 10 Gew.-Teile eines Treibmittels oder Treibmittelgemisches enthält oder daraus besteht. Der Eindruck der Mattierung ergibt sich aus der Beimengung eines Mattierungsmittels in der Lackformulierung. Dadurch erreicht man eine sogenannte Volumensmattierung, d.h. das Mattierungsmittel ist in der Lackmatrix mehr oder weniger homogen verteilt und erzeugt dort eine Lichtstreuung, die als Mattierung wahrgenommen wird.

[0006] Aus EP 0 706 834 A ist ein Verfahren zur Herstellung von mit UV-härtbarem Lack beschichteten flächenförmigen Trägermaterialien mit matter oder glänzender Oberfläche bekannt, wobei der Mattgrad des UV-Lackes durch Zugabe von mono- und/oder difunktionellen Monomeren eingestellt wird, und für die UV-Härtung mehrere Strahlenquellen mit definiertem Wellenlängenbereich verwendet werden. Die Mattierung, die sich hier ergibt, entsteht durch die spezielle Ausformung der Oberfläche bei der Aushärtung. Die restliche Lackschicht wird nicht verändert. Man spricht in diesem Fall von einer Oberflächenmattierung.

[0007] Ferner ist aus DE 44 39 350 C ein Verfahren zur Herstellung von mit UV-härtbarem Lack beschichteten flächenförmigen Trägermaterialien mit matter oder glänzender Oberfläche bekannt, wobei der Mattgrad des UV-Lackes durch Zugabe von mono- und/oder difunktionellen Monomeren eingestellt wird, und für die UV-Härtung mehrere Strahlenquellen mit definiertem Wellenlängenbereich verwendet werden, wobei der erste UV-Strahler ein monochromatisches UV-Licht mit einer Wellenlänge von 172 nm aufweist und der zweite bzw. die nachfolgenden UV-Strahler ein Lichtspektrum erzeugt bzw. erzeugen, dessen oder deren Wellenlängenbereich zwischen 210 und 900 nm liegt. Auch in diesem Fall liegt eine Oberflächenmattierung vor.

[0008] Aus der WO 2007/068322 ist eine Vorrichtung zur Durchführung eines Verfahrens zur Modifizierung der Oberfläche strahlenhärtbarer Lacke mittels photochemischer Mikrofaltung mit stabilen Bestrahlungs- und Inertisierungsbedingungen zur Herstellung reproduzierbarer Strukturen und Texturen unter Verwendung von 172 nm Excimer-UV-Systemen bekannt, die aus einem Quarzstrahler höchster Quarzqualität mit einer mit hochfrequenter Hochspannung beaufschlagten Innenelektrode und einer äußeren Masseelektrode besteht, wobei das zur Inertisierung des Kanals zur Bestrahlung des Beschichtungsgutes verwendete Gas durch die Decke des Lampengehäuses axial über dem Strahlerrohr eingespeist und bei optimalem Druckverlust im Verteilerelement so verteilt wird, dass die Vorrichtung realisiert:

- einen gleichmäßig niedrigen Sauerstoffgehalt für eine optimale homogene UV-Dosisleistung über die gesamte Bestrahlungslänge ohne wesentliche Verluste durch Absorption,
- eine gleichmäßige Lampenkühlung zur Erhöhung des UV-Emissionswirkungsgrades und zur Vermeidung des Einbrennens einer beispielsweise netzförmigen Masseelektrode,
- eine Lampenspülung gegen Strahlerverschmutzung sowie eine Reduzierung der Oxidation der Masseelektrode,
- dass bei innen wassergekühlten Excimerstrahlern die Innenkühlung und zugleich der UV-Output durch größere Strahlerdurchmesser verbessert werden und
- die Lampe in einem optimalen Frequenz- und Leistungsbereich bezüglich Wirkungsgrad und Lebensdauer der Strahlerröhre zu betreiben ist.

[0009] Aus DE 198 42 510 ist ein Verfahren zur Herstellung von dekorativen und funktionellen Oberflächen aus elektronenstrahl- oder UV-härtenden Farb- und Lackschichten, die aus Acrylaten, Epoxiden, Vinylethern, Styren, oder anderen strahlenhärtbaren Komponenten oder daraus abgeleiteten Hybridsystemen bestehen, auf starren oder flexiblen Substraten durch Einstrahlung monochromatischen kurzwelligen UV-Lichtes bekannt, das in der Lage ist, in der aus Monomeren oder Oligomeren oder einem Monomer-/Oligomersystem bestehenden auf ein vorgenanntes Substrat aufgetragenen Nassschicht Polymerradikale zu erzeugen, wodurch an deren Oberfläche und in den oberflächennahen Schichten eine Polymerisation und Vernetzung ausgelöst wird, die über Schrumpfung zur Mikrofaltung führt, wobei das Mikrofal-

tungsbild für einen strahlenhärtbaren Lack und dessen Zusammensetzung durch die Wahl der verarbeitungstechnischen und technologischen Parameter wie UV-Wellenlänge, Photonendosis = UV-Strahlerleistung/Transportgeschwindigkeit der Lackschicht, Sauerstoffkonzentration in der Bestrahlungszone, Beschichtungsstärke, Viskosität, Substrat, Pigmentierung, Additive, Beschichtungstechnik, Bestrahlungsfolge und zeitlichen Abstand eingestellt wird und bei Realisierung dieser definierten Parameter im Wiederholungsfall das Mikrofaltungsbild reproduzierbar ist.

[0010] Aus der DE 198 10 455 A1 (D1) ist eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Härten einer UV-Lackschicht auf einem Substrat bekannt, wobei die verwendete Beleuchtungseinrichtung eine Lichtquelle, eine Barriere, in der zumindest ein wärmeabsorbierender Körper angeordnet ist, sowie Reflektoren umfasst.

[0011] Aus dem Dokument WO 01/42854 A1 ist ein Verfahren bekannt, bei dem eine Druckplatte mit UV-Licht in einem bestimmten Muster durch eine Maske belichtet wird, wobei die Maske mit derselben Geschwindigkeit wie die Druckplatte bewegt wird.

[0012] Alle diese Verfahren stellen vollflächige, mattierte Lackschichten bereit. Eine partielle Mattierung kann höchstens dann erzielt werden, wenn bereits der UV-Lack partiell aufgebracht wird, wobei dann an den nicht bedruckten Stellen das Trägersubstrat zum Vorschein kommt. Das bedeutet jedoch auch, dass an den unbedruckten Stellen die Kratzfestigkeit der Folienoberfläche deutlich niedriger als die der UV-Lackschicht ist.

[0013] Alternativ kann die Trägerfolie zunächst vollflächig mit einer kratzfesten UV-Lackschicht beschichtet und anschließend partiell mit einer matten UV-Lackschicht beschichtet werden. Dabei sind jedoch zwei Arbeitsschritte notwendig und es entsteht ein Dickenunterschied zwischen den mattierten und glänzenden Stellen.

[0014] Aufgabe der Erfindung war es, ein Verfahren bereitzustellen, bei dem keine vollflächige, sondern eine partielle Mattierung von UV-Lackschichten in einem einzelnen Arbeitsgang möglich ist.

[0015] Gegenstand der Erfindung ist daher ein Verfahren zur partiellen Mattierung von UV-Lackschichten gemäß Anspruch 1.

[0016] Zur Durchführung des Verfahrens wird zunächst auf ein Trägersubstrat eine UV-Lackschicht aufgebracht.

[0017] Als Trägersubstrate kommen beispielsweise Trägerfolien vorzugsweise flexible Kunststofffolien, beispielsweise aus PI, PP, MOPP, PE, PPS, PEEK, PEK, PEI, PSU, PAEK, LCP, PEN, PBT, PET, PA, PC, COC, POM, ABS, PVC, PTFE, ETFE (Ethylentetrafluorethylen), PFA (Tetrafluorethylen-Perfluorpropylvinylether-Fluorcopolymer), MFA (Tetrafluor-methylen-Perfluorpropylvinylether-Fluorcopolymer), PTFE (Polytetra-fluorethylen), PVF (Polyvinylfluorid), PVDF (Polyvinylidenfluorid), und EFEP (Ethylen-Tetrafluorethylen-Hexafluorpropylen-Fluorterpolymer) in Frage.

[0018] Die Trägerfolien weisen vorzugsweise eine Dicke von 5 - 700 μm, bevorzugt 5 - 200 μm, besonders bevorzugt 5 - 50 μm auf.

[0019] Ferner können als Trägersubstrat auch Metallfolien, beispielsweise Al-, Cu-, Sn-, Ni-, Fe- oder Edelstahlfolien mit einer Dicke von 5 - 200 μm, vorzugsweise 10 bis 80 μm, besonders bevorzugt 20 - 50 μm dienen. Die Folien können auch oberflächenbehandelt, beschichtet oder kaschiert beispielsweise mit Kunststoffen oder lackiert sein.

[0020] Ferner können als Trägersubstrate auch zellstofffreies oder zellstoffhaltiges Papier, thermoaktivierbares Papier oder Verbunde mit Papier, beispielsweise Verbunde mit Kunststoffen mit einem Flächengewicht von 20 - 500 g/m^2, vorzugsweise 40 - 200 g/m^2. verwendet werden.

[0021] Ferner können als Trägersubstrate Gewebe oder Vliese, wie Endlosfaservliese, Stapelfaservliese und dergleichen, die gegebenenfalls vernadelt oder kalandriert sein können, verwendet werden. Vorzugsweise bestehen solche Gewebe oder Vliese aus Kunststoffen, wie PP, PET, PA, PPS und dergleichen, es können aber auch Gewebe oder Vliese aus natürlichen, gegebenenfalls behandelten Fasern, wie Viskosefasern eingesetzt werden. Die eingesetzten Vliese oder Gewebe weisen ein Flächengewicht von etwa 20 g/m^2 bis 500 g/m^2 auf. Gegebenenfalls müssen die Vliese oder Gewebe oberflächenbehandelt werden.

[0022] Alle Trägersubstrate können als bahnförmige Substrate oder als Stückgut vorliegen.

[0023] Das Stückgut kann beispielsweise in Form von Platten, Fliesen oder sonstiger Formate aus gegebenenfalls beschichtetem Holz, Kunststoff, Metall, Keramik und dergleichen beschaffen sein. Die Dicke dieser Substrate beträgt in der Regel einige mm oder cm.

[0024] Auf dem Trägersubstrat können bereits erste Schichten aufgebracht sein, z.B. Lack- oder Metallschichten, die einen optischen Effekt bewirken (Farbe, Farbeffekte, Glanz, Reflexion) oder funktionelle Eigenschaften haben (Haftung, Benetzung der UV-Lackschicht, elektrische Leitfähigkeit, optisch aktive, insbesondere beugungsoptisch aktive oder optische Eigenschaften, magnetische Eigenschaften).

[0025] Der UV-Lack kann über bekannte Auftragsverfahren, wie z.B. Walzenauftragsverfahren, Druck- (Tiefdruck-, Flexo-, Offset- oder Digitaldruckverfahren), Gieß- oder Sprühverfahren, über Schlitzdüsenbeschichtung oder Curtain Coating erfolgen. Die Auswahl des Auftragsverfahrens ist grundsätzlich unerheblich, der Fachmann wird bevorzugt jedoch ein solches Verfahren wählen, das auf dem Substrat eine Schicht mit möglichst homogener Dicke und möglichst glatter Oberfläche erzeugt. Jedoch kann auch durch die charakteristische Oberflächenstruktur des jeweiligen Lackauftrags im Zusammenspiel mit der partiellen Mattierung ein interessanter, optisch ansprechender Kontrast entstehen.

[0026] Der UV-Lack liegt dabei als Gemisch von Monomeren bzw. Oligomeren mit einem oder mehreren Photoinitiatoren und ggf. weiteren Inhaltsstoffen wie Pig-

menten, Additiven oder Lösungsmitteln vor.

[0027] Grundsätzlich sind alle strahlungshärtbaren UV-Lackzusammensetzungen geeignet, insbesondere jedoch die Zusammensetzungen, die aus DE 44 39 350 bekannt sind und auf die Härtung mit einem Excimer-Strahlung mit der Bildung einer mikrorauen oder -gefalteten Oberfläche reagieren.

[0028] Die Dicke der aufgetragenen Lackschicht beträgt üblicherweise zwischen 1 und 1000 μm. Bei Foliensubstraten liegt die Schichtdicke üblicherweise im Bereich von 1 - 20 μm, bei Platten, deren Dicke in der Regel deutlich größer ist, liegt die Schichtdicke eher im Bereich von 50 - 1000 μm.

[0029] Das beschichtete Trägersubstrat wird anschließend gegebenenfalls in einem thermischen Trockner bzw. Umlufttrockner vorgetrocknet, wodurch auch eventuell in der Schicht vorhandene flüchtige Komponenten, wie z.B. Lösemittel, entfernt werden.

[0030] Danach wird das beschichtete Trägersubstrat der Excimer-Bestrahlung zugeführt. Der Excimer-Strahler ist quer zur Transportrichtung des Trägersubstrats orientiert und relativ zur Bahn so positioniert, dass die erzeugte UV-Strahlung auf die beschichtete Seite des Trägersubstrats trifft und dort eine Vernetzungsreaktion an der Oberfläche des UV-Lacks initiiert.

[0031] Der eigentliche Excimer-Strahler, also die Lampe, die die Excimer-Strahlung erzeugt, wird dabei innerhalb einer umlaufenden Schablone positioniert, die um den Strahler rotiert. Die Länge der Lampe ist so bemessen, dass sie breiter als das Trägersubstrat ist, um eine homogene Strahlungsleistung über die gesamte Breite zu gewährleisten. Die Schablone weist UV-durchlässige und UV-undurchlässige Bereiche entsprechend den gewünschten Strukturen, die mattiert erscheinen sollen, auf.

[0032] Eine solche Schablone kann in einer Ausführungsform wie eine Rotationssiebdruckschablone gestaltet sein, d.h. aus einem zylindrischen netz- oder gewebeartigen Gerüst bestehen, das partiell mit einer UV-undurchlässigen Schicht, beispielsweise einer Kunststoffschicht, versiegelt ist und somit an diesen versiegelten Stellen nicht mehr transparent ist. An den Stellen, an denen das Netz oder Gewebe nicht beschichtet ist, ist die Schablone zumindest teilweise transparent. Die Durchlässigkeit der Schablone wird dabei vom Durchmesser der Netz- bzw. Gewebefasern und der Maschenweite des Netzes bzw. Gewebes bestimmt und kann durch geeignete Auswahl der Materialien auch beeinflusst werden. Die Herstellung einer solchen Schablone erfolgt in demselben Verfahren, das zur Herstellung von Rotationsdrucksieben eingesetzt wird. Die Strukturen, die damit erzeugt werden können, sind identisch mit solchen, die auch mittels Rotationssiebdruck generiert werden können. Das netz- oder gewebeartige Gerüst kann dabei auch aus Metall bestehen.

[0033] In einer weiteren Ausführungsform ist die Schablone aus einem Metallzylinder geformt, der offene Aussparungen aufweist, in denen die Excimer-Strahlung die Schablone völlig ungehindert passieren kann. Die Aussparungen können dabei mechanisch, d.h. durch einen Bohr- oder Fräsprozess oder mittels Laserschneiden in den Zylinder eingebracht werden. Hinsichtlich der Strukturen, die mit einer solchen Schablone erzeugt werden können, bestehen jedoch Einschränkungen, da die Schablone nach der Bearbeitung noch eine hinreichende mechanische Stabilität aufweisen muss, um den bei der Montage bzw. bei der Rotation auftretenden Kräften standzuhalten.

[0034] Eine weitere Ausführungsform kann dermaßen beschaffen sein, dass die Schablone aus einem Material, wie z.B. Quarz, MgF_2, oder dergleichen, besteht, das für die Wellenlänge der Excimer-Strahlung transparent ist. Aus diesem Material wird ein Zylinder hergestellt und auf dessen Oberfläche werden Bereiche maskiert, sodass an diesen Stellen keine Excimer-Strahlung mehr durchdringt. Dazu wird beispielsweise die Oberfläche des Zylinders mit einer Metallschicht, die z.B. aus Chrom oder Aluminium besteht und dick genug ist, um die Excimer-Strahlung nicht durchzulassen, beschichtet. Die Beschichtung kann mit einem Vakuumbeschichtungsverfahren oder galvanisch aufgebracht werden. Die Strukturierung erfolgt beispielsweise mit einem photolithographischen Verfahren oder mit Hilfe eines Lasers durch Ablation. Genauso ist es denkbar, dass eine Absorberschicht nur partiell an den zu maskierenden Stellen, z.B. durch Bedruckung oder mittels aufgeklebter, für die Excimer-Strahlung undurchlässigen, Abdeckungen aufgebracht wird. Auch bei dieser Ausführung können beliebige Strukturen erzeugt werden, da der Zylinder an sich eine durchgehende tragende Struktur darstellt.

[0035] Die Schablone wird über einen Motor direkt oder mittels eines Zahn- oder Keilriemens oder Zahnrades angetrieben. Die Rotationsgeschwindigkeit der Schablone wird dabei so eingestellt, dass die Tangentialgeschwindigkeit des Zylinders in der Ebene der Maskierungsschicht identisch mit der Transportgeschwindigkeit des Substrats ist. Damit wird gewährleistet, dass keine Relativbewegung zwischen der Schablone und dem Trägersubstrat entsteht und die Strukturen der Schablone scharfkantig auf der Oberfläche des Lacks abgebildet werden.

[0036] Zur Erzielung einer präzisen Kantenschärfe wird der Abstand zwischen Schablone und Lackoberfläche möglichst gering gewählt, es muss jedoch ein geringer Spalt verbleiben, da ansonsten die Gefahr der Anhaftung des Lackes auf der Schablone besteht. Der Abstand liegt im Bereich von 0,1 bis 10 mm.

[0037] Eine Veränderung dieses Abstands würde unweigerlich zu Schwankungen in der Kantenschärfe führen, weshalb in einer bevorzugten Ausführungsform eine Folie im Bereich der Schablone über eine Gegenwalze geführt wird, deren Abstand zur Schablone genau geregelt werden kann. Die Folie wird dadurch derart stabilisiert, dass der Abstand zum Strahler innerhalb einer geringen Toleranz konstant gehalten werden kann.

[0038] In einer weiteren Ausführungsform besteht die

Schablone selbst aus einem endlosen, bahnförmigen Gewebeband, das wie eine der oben beschriebenen Schablonen aus einem netz- oder gewebeförmigen Substrat besteht, das partiell mit einem Excimer-undurchlässigen Material beschichtet ist. Das Endlosband wird über mehrere Leitrollen rund um den Excimer-Strahler geführt, wobei die Bahngeschwindigkeit identisch mit der Transportgeschwindigkeit des Trägersubstrats gewählt wird. Anstatt eines netz- oder gewebeförmigen Substrats kann auch eine Metallfolie mit Durchbrechungen verwendet werden.

[0039] Durch die Bestrahlung der Lackoberfläche mit der Excimer-Strahlung bildet sich lokal an den belichteten Stellen eine mikroraue Oberfläche aus. Diese Oberflächenstruktur erzeugt nun einerseits einen matten optischen Eindruck, da die Oberfläche Licht diffus streut. Andererseits wird durch die Mikrofaltung und das dadurch entstehende Oberflächenrelief eine Haptik erzeugt, die sich von einer glatten Lackoberfläche deutlich unterscheidet. In den nicht belichteten Bereichen wird die Lackoberfläche nicht modifiziert, d.h. die Oberfläche ist in demselben Zustand wie nach dem Auftrag des Lacks. Bevorzugt wird der Lack so aufgetragen, dass die Oberfläche eine sehr hohe Glätte und somit einen sehr hohen Glanz aufweist. Der Kontrast zwischen den mattierten und glänzenden Bereichen ist dann besonders hoch.

[0040] Die Wellenlänge der Excimer-Strahlung liegt im Bereich von 110 - 300 nm, meist jedoch bei 172 nm.

[0041] Aufgrund der geringen Eindringtiefe der Excimer-Strahlung in die Lackschicht wird diese nur an der Oberfläche gehärtet, also in den ersten etwa 10 nm bis 1 μm. Die restliche Lackschicht unter der gehärteten Oberfläche verbleibt noch in flüssigem bzw. viskosem Zustand.

[0042] Die gesamte Einheit bestehend aus Excimer-Lampe und Schablone sowie ggf. einer Leitrolle zur Einstellung des Abstands befindet sich in einer Einhausung, innerhalb derer eine kontrollierte, inerte Atmosphäre, beispielsweise durch kontinuierliches Spülen mit Argon, Stickstoff oder einem anderen Edelgas, eingestellt werden kann. Die Inertisierung ist zwingend notwendig, um einerseits eine Absorption der Excimer-Strahlung durch Komponenten der Umgebungsluft (CO_2, Wasserdampf) zu vermeiden und andererseits die Sauerstoff-Inhibierung der Vernetzungsreaktion an der Lackoberfläche zu unterbinden. Die Sauerstoff-Inhibierung bewirkt, dass die Radikale bzw. Kettenteile des UV-Lacks durch Einbau von Sauerstoff terminiert werden und so nicht weiter polymerisieren können. Dieser Effekt tritt vor allem bei dünnen Schichten (unter 1 μm) auf und ist daher insbesondere bei der oberflächlichen Härtung von Lackschichten relevant.

[0043] Das teilweise belichtete Trägersubstrat gelangt nun zu einem zweiten UV-Strahler, der jedoch mit Strahlung einer längeren Wellenlänge arbeitet, typischerweise im Bereich von 300 - 500 nm. Dadurch wird erreicht, dass das in den matten Bereichen durch die Excimerbehandlung erzeugte Oberflächenrelief sozusagen eingefroren und rasch fixiert wird und die gesamte Lackschicht in allen Bereichen gleichzeitig durchgehärtet bzw. vollständig vernetzt wird. Auch um den zweiten UV-Strahler kann ggf. eine Einhausung zur Inertisierung mit Edelgasen oder Stickstoff vorgesehen sein.

[0044] Dadurch werden in einem einzelnen Arbeitsgang UV-Lackschichten mit matten und glänzenden Bereichen hergestellt, wobei das Trägersubstrat auf der gesamten Fläche eine ausgezeichnete Kratzfestigkeit und eine im Wesentlichen ebene Oberfläche, also keinen Höhenunterschied zwischen glatten und mattierten Bereichen, aufweist.

[0045] Die auf diese Weise hergestellten Substrate mit einer partiell mattierten UV-Lackschicht können als Dekorfolien oder -platten bzw. zur dekorativen Oberflächenveredelung für Möbeloberflächen, Haushaltsgeräte, in der Innenarchitektur, der Innenausstattung von Kraftfahrzeugen und dergleichen verwendet werden.

[0046] Sie können dabei je nach verwendetem Trägersubstrat auf Oberflächen unterschiedlicher Beschaffenheit, beispielsweise auf Kunststoff-, Holz-, Verbundmaterial- oder Metallträger aufgebracht werden, oder als Stückgut selbst verwendet werden.

[0047] Der größte Vorteil des hier beschriebenen Verfahrens liegt darin, dass es kontinuierlich abläuft und der Transport des Trägersubstrats während der Belichtung nicht stoppen muss. Damit ist eine effiziente, kostengünstige und großvolumige Produktion von dekorativen Funktionsteilen möglich.

[0048] In Figur 1 ist ein Trägersubstrat mit einer partiell mattierten UV- Lackschicht dargestellt, das nach einem Verfahren des Standes der Technik hergestellt wurde.

[0049] In Figur 2 ist ein Trägersubstrat mit einer partiell mattierten UV-Lackschicht dargestellt, das nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt wurde.

[0050] In den Figuren 3 bis 5 sind Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt.

[0051] In den Figuren bedeuten 1 das Trägersubstrat, 2 eine glänzende UV-Lackschicht, 3 eine matte UV-Lackschicht, 4 eine erfindungsgemäße UV-Lackschicht, 4a eine erfindungsgemäße UV-Lackschicht vor dem Aushärten, 5a matte und 5b glänzende Bereiche der Lackoberfläche, 6 die Siebdruckschablone mit für die Excimer-Strahlung durchlässigen Bereichen 6a und für die Excimer-Strahlung undurchlässigen Bereichen 6b, 7 den Excimer-Strahler, 8 den UV-Strahler zur Aushärtung der UV-Lackschicht, 9 die Einhausungen der Excimer- bzw. UV-Strahler, 10 das Auftragswerk, 11 die Abwickelvorrichtung, 12 die Aufwickelvorrichtung, 13 Umlenkrollen, 14 den Trockner, 15 die Excimer-Einheit mit rotierender Schablone und Einhausung, 16 die UV-Trockner-Einheit mit Einhausung, 17 den Vorratsbehälter für Stückgut, 18 den Behälter für fertig beschichtetes Stückgut, 19 das zu beschichtende Stückgut, 20 eine Vorrichtung zum Auftragen des UV-Lacks und 21 das Förderband zum Transport des Stückguts.

[0052] Figur 1 zeigt den Querschnitt eines mit einem

partiell mattierten UV-Lack beschichteten Trägersubstrats gemäß dem Stand der Technik. Das Trägersubstrat 1 ist zunächst vollflächig mit einer glänzenden UV-Lackschicht 2 beschichtet. Auf diese wird mit einem Druckverfahren ein mattierter UV-Lack 3 partiell gedruckt. In den Bereichen, in denen der mattierte UV-Lack aufgedruckt ist, ist die Schichtdicke größer als in den Bereichen, in denen nur der glänzende UV-Lack aufgebracht ist.

[0053] In Figur 2 ist der Querschnitt eines nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Trägersubstrats 1 gezeigt, das eine UV-Lackschicht 4 mit mattierten Bereichen 5a und glänzenden Bereichen 5b der Lackoberfläche aufweist. Zwischen den mattierten und glänzenden Bereichen ist kein Dickenunterschied in der Lackschicht erkennbar.

[0054] Figur 3 zeigt schematisch die Anordnung zur Durchführung der wesentlichen Verfahrensschritte des erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0055] Das mit einer UV-härtbaren Lackschicht 4 beschichtete Trägersubstrat 1 wird kontinuierlich am Excimer-Strahler 7 vorbeigeführt. Der Excimer Strahler 7 ist in einer Schablone 6 situiert, die für die Excimer-Strahlung durchlässige Bereiche 6a und für die Excimer-Strahlung undurchlässige Bereiche 6b aufweist. Excimer-Strahler und Schablone sind wiederum in einer Einhausung 9 situiert, die unter Inertgas (Ar oder N_2) gesetzt ist. Die Antriebseinheit für die Schablone ist aus Gründen der Übersichtlichkeit in Fig. 3 nicht gezeigt.

[0056] Die Strahlung des Excimer-Strahlers 7 tritt in den für die Excimer-Strahlung durchlässigen Bereichen 6a der Schablone 6 durch diese durch, trifft auf die Oberfläche der UV-Lackschicht und erzeugt dort eine Mikrofaltung, wodurch eine matte Oberfläche 5a entsteht. In den nicht durchlässigen Bereichen 6b findet keine Vernetzung der UV-Lackschicht statt und es ergibt sich eine glänzende Lackoberfläche 5b. Anschließend wird das Trägersubstrat zu einem UV-Strahler 8 geführt und so bestrahlt, dass eine durchgehend vernetzte UV-Lackschicht 4 erzeugt wird. Der UV-Strahler 8 ist gegebenenfalls in einer Einhausung 9 situiert, die ebenfalls unter Inertgas stehen kann.

[0057] Figur 4 zeigt schematisch das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung von bahnförmigen Trägersubstraten mit einer partiell mattierten UV-Lackschicht.

[0058] Dabei wird das Trägersubstrat 1 von einer Abwickelrolle 11 über eine Umlenkrolle 13 zum Lackauftragswerk 10 geführt, anschließend über eine weitere Umlenkrolle 13 durch einen Trockner 14, in dem ggf. ein im UV-Lack vorhandenes Lösemittel abgedampft wird. Im nächsten Schritt wird das mit UV-Lack beschichtete Trägersubstrat durch die Excimer-Einheit 15 bestehend aus Excimer-Strahler 7, Schablone 6 und Einhausung 9 (siehe Fig. 3) geführt und so die Lackoberfläche partiell mattiert. Im nächsten Schritt wird die UV-Lackschicht durch eine UV-Strahler-Einheit 16 bestehend aus UV-Strahler 8 und ggf. einer Einhausung 9 (siehe Fig. 3) ausgehärtet. Nach der vollständigen Aushärtung wird das beschichtete Trägersubstrat über eine Umlenkrolle 13 zu einer Aufwickelstation 12 geführt und aufgewickelt.

[0059] Fig. 5 zeigt schematisch das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung von Stückgut mit einer partiell mattierten UV-Lackschicht.

[0060] Aus dem Vorratsbehälter 17 wird das Stückgut 19 auf ein Förderband 21 aufgebracht und durch eine Vorrichtung 20 mit UV-Lack beschichtet. Anschließend wird das Stückgut 19 durch eine Excimer-Einheit 15 geführt und so die Lackoberfläche partiell mattiert. Im nächsten Schritt wird die UV-Lackschicht durch eine UV-Strahler-Einheit 16 vollständig ausgehärtet. Das fertig gestellte Stückgut wird in einem Behälter 18 gestapelt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur partiellen Mattierung von UV-Lackschichten, wobei auf ein Trägersubstrat eine UV-Lackschicht aufgetragen wird und diese anschließend mit einem Excimer-Strahler behandelt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Excimer-Strahler innerhalb einer als Zylinder oder Endlosband ausgeführten Schablone, die für die Excimer-Strahlung durchlässige und für die Excimer-Strahlung undurchlässige Bereiche aufweist, situiert ist, und die UV-Lackschicht durch die Schablone mit dem Excimer-Strahler mit einer Wellenlänge im Bereich von 110 bis 300 nm partiell belichtet wird, wobei das Trägersubstrat kontinuierlich transportiert wird, der Abstand zwischen Schablone und Oberfläche der UV-Lackschicht 0,1 bis 10 mm beträgt und die Tangentialgeschwindigkeit des Zylinders in der Ebene der für die Eximerstrahlung undurchlässigen Bereiche bzw. die Geschwindigkeit des Endlosbandes identisch ist mit der Bahngeschwindigkeit des Trägersubstrats und die mit der Excimer-Strahlung partiell behandelte UV-Lackschicht anschließend mittels UV-Strahlung in einem Wellenlängenbereich von 300 bis 500 nm vollständig ausgehärtet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schablone aus einem zylindrischen netz- oder gewebeartigen Gerüst besteht, das partiell mit einer für die Excimer-Strahlung undurchlässigen Schicht, wie einer Kunststoffschicht, versiegelt ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schablone aus einem Metallzylinder geformt ist, der offene Aussparungen aufweist.

4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schablone aus einem Zylinder aus einem Material, das für die Wellenlänge der Excimer-Strahlung transparent ist, wie Quarz oder MgF_2, besteht, und dessen Oberfläche partiell mit

einer für die Excimer-Strahlung undurchlässigen Schicht versehen ist.

5. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schablone aus einem endlosen Band aus einem netz- oder gewebeartigen Material besteht, das partiell mit einer für die Excimer-Strahlung undurchlässigen Schicht versehen ist.

6. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schablone aus einem endlosen Metallband besteht, das Aussparungen aufweist.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schablone über einen Motor direkt, mittels eines Zahn- oder Keilriemens oder Zahnrades oder über eine Antriebswalze angetrieben wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die UV-Lackschicht durch die partielle Behandlung mit dem Excimer-Strahler an der Oberfläche mikrogefaltet wird und somit ein partieller Mattierungseffekt erreicht wird.

Claims

1. Process for the partial matting of UV lacquer layers, where a UV lacquer layer is applied to a supportive substrate and an excimer lamp is then used to treat the said layer, **characterized in that** the location of the excimer lamp is within a template which takes the form of cylinder or of continuous strip and which has regions permeable to the excimer radiation and regions impermeable to the excimer radiation, and the excimer lamp with wavelength in the range from 110 to 300 nm partially irradiates the UV lacquer layer through the template, where the supportive substrate is continuously transported, the distance between template and UV-lacquer-layer surface is from 0.1 to 10 nm and the tangential velocity of the cylinder in the plane of the regions impermeable to the excimer radiation and, respectively, the velocity of the continuous strip is identical with the web velocity of the supportive substrate, and the UV lacquer layer partially treated by the excimer radiation is then fully hardened by means of UV radiation in a wavelength range from 300 to 500 nm.

2. Process according to Claim 1, **characterized in that** the template is composed of a cylindrical framework of network type or of textile type, partially sealed with a layer impermeable to the excimer radiation, for example a plastics layer.

3. Process according to Claim 1, **characterized in that** the template has been moulded from a metal cylinder which has open cut-outs.

4. Process according to Claim 1, **characterized in that** the template is composed of a cylinder made of a material which is transparent for the wavelength of the excimer radiation, for example quartz or MgF_2, and a layer impermeable to the excimer radiation has been provided partially to the surface thereof.

5. Process according to Claim 1, **characterized in that** the template is composed of a continuous strip made of a material of network type or of textile type, to which a layer impermeable to the excimer radiation has been partially provided.

6. Process according to Claim 1, **characterized in that** the template is composed of a continuous metal strip which has cut-outs.

7. Process according to any of Claims 1 to 6, **characterized in that** the template is driven by way of a motor directly, by means of a toothed belt or V-belt or gearwheel, or by way of a drive roll.

8. Process according to any of Claims 1 to 7, **characterized in that** the partial treatment by the excimer lamp on the surface produces microfolding of the UV lacquer layer and thus achieves a partial matting effect.

Revendications

1. Procédé servant à la matification partielle de couches de vernis UV, dans lequel une couche de vernis UV est appliquée sur un substrat de support et cette dernière est ensuite traitée avec un émetteur à excimères, **caractérisé en ce que** l'émetteur à excimères se situe à l'intérieur d'un gabarit réalisé sous la forme d'un cylindre ou d'une bande sans fin, lequel gabarit présente des zones laissant passer le rayonnement excimère et des zones ne laissant pas passer le rayonnement excimère, et la couche de vernis UV est exposée en partie, à travers le gabarit, au rayonnement de l'émetteur à excimères avec une longueur d'onde dans la plage de 110 à 300 nm, dans lequel le substrat de support est transporté en continu, la distance entre le gabarit et la surface de la couche de vernis UV est de 0,1 à 10 mm et la vitesse tangentielle du cylindre dans le plan des zones ne laissant pas passer le rayonnement excimère ou la vitesse de la bande sans fin est identique à la vitesse linéaire du substrat de support et la couche de vernis UV traitée en partie avec le rayonnement excimère est ensuite durcie en totalité au moyen d'un rayonnement UV dans une plage de longueurs d'onde de 300 à 500 nm.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le gabarit est constitué d'une armature cylindrique de type filet ou tissu, laquelle est scellée en partie à une couche ne laissant pas passer le rayonnement excimère, telle qu'une couche en plastique.

3. Procédé selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le gabarit est formé à partir d'un cylindre en métal, qui présente des évidements ouverts.

4. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le gabarit est constitué d'un cylindre composé d'un matériau, qui est transparent pour la longueur d'onde du rayonnement excimère, tel que le quartz ou le MgF_2, et sa surface est pourvue en partie d'une couche ne laissant pas passer le rayonnement excimère.

5. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le gabarit est constitué d'une bande sans fin composée d'un matériau de type filet ou tissu, lequel est pourvu en partie d'une couche ne laissant pas passer le rayonnement excimère.

6. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le gabarit est constitué d'une bande de métal sans fin, qui présente des évidements.

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le gabarit est entraîné par l'intermédiaire d'un moteur directement, au moyen d'une courroie dentée ou trapézoïdale ou d'une roue dentée ou par l'intermédiaire d'un cylindre d'entraînement.

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** la couche de vernis UV est dotée à la surface de micro-pliures par le traitement partiel avec l'émetteur à excimères, et ainsi un effet de matification partiel est atteint.

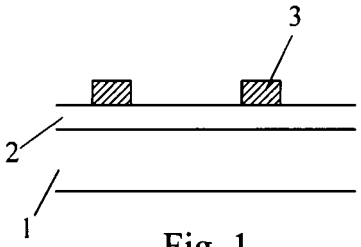


Fig. 1

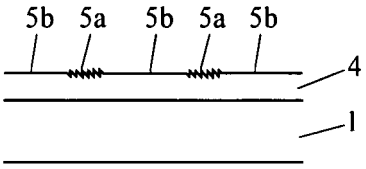


Fig. 2

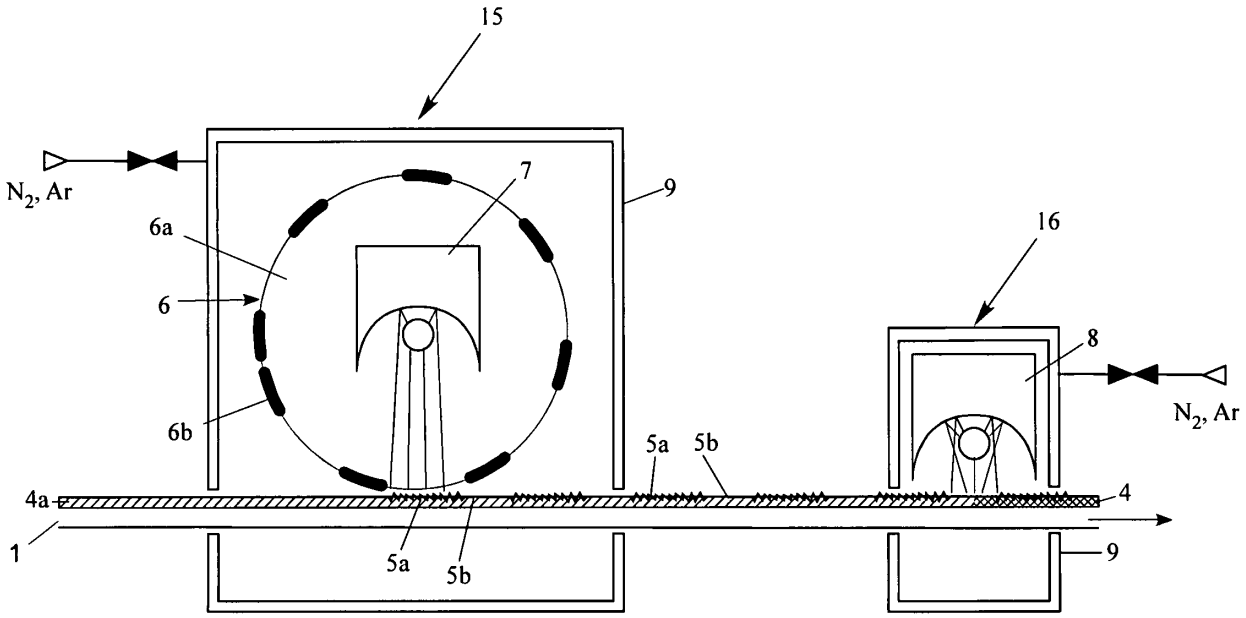


Fig. 3

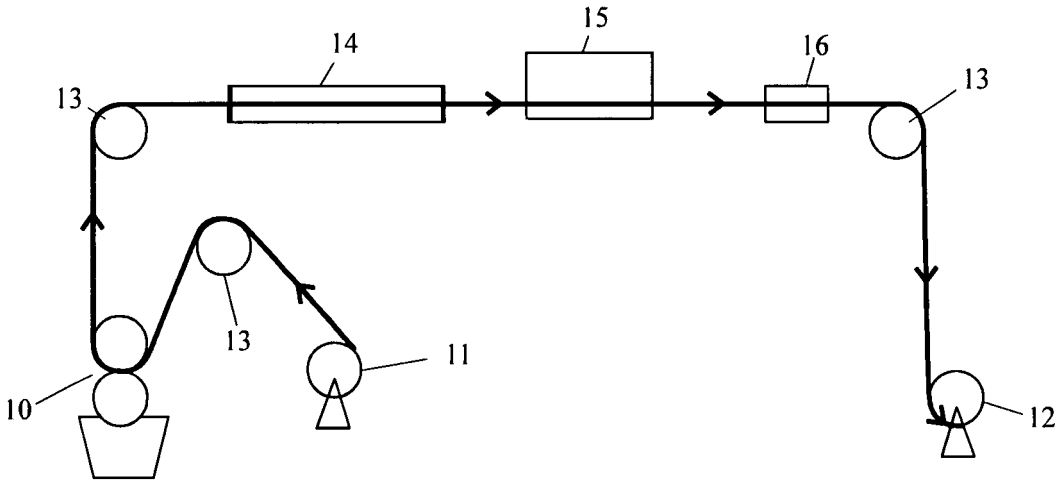


Fig. 4

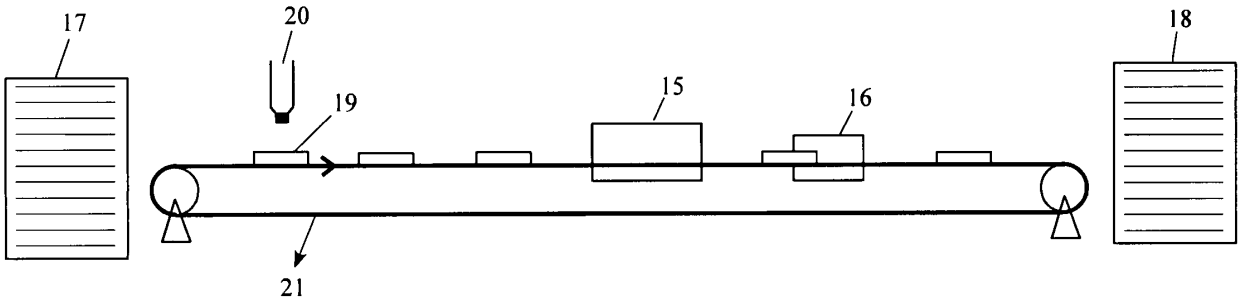


Fig. 5

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

- EP 0338221 A **[0005]**
- EP 0706834 A **[0006]**
- DE 4439350 C **[0007]**
- WO 2007068322 A **[0008]**
- DE 19842510 **[0009]**
- DE 19810455 A1 **[0010]**
- WO 0142854 A1 **[0011]**
- DE 4439350 **[0027]**