(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
10. Oktober 2013 (10.10.2013)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/149644 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B44C 5/04 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/055967

(22) Internationales Anmeldedatum:
2. April 2012 (02.04.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **KRONOPLUS TECHNICAL AG** [CH/CH]; Rütihofstr. 1, CH-9052 Niederteufen (CH).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **DÖHRING, Dieter** [DE/DE]; Am Ring 49, 01561 Großenhain (DE).

(74) Anwalt: **WEGNER, Hans**; Bardehle Pagenberg, Partnerschaft Patentanwälte Rechtsanwälte, Prinzregentenplatz 7, 81675 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, KM, 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, 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, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

(54) Title: DIRECTLY PRINTED, COATED PANEL

(54) Bezeichnung : DIREKT-BEDRUCKTES, BESCHICHTETES PANEEL

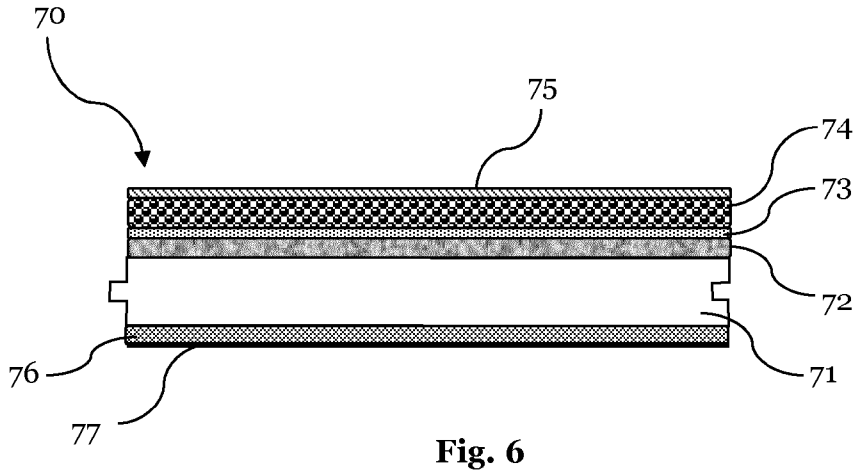


Fig. 6

(57) Abstract: The invention relates to a panel, in particular a wall, ceiling or floor panel, comprising a support layer (71) having a front side and a rear side. Said support layer (71) comprises, at least on its front side, the following layers starting from the front side: an undercoat (72); a decorative coating (73) comprising a polymerisable printing ink; and a polymer coating (74) which preferably has a hardness gradient .

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Paneel, insbesondere ein Wand-, Decken,- oder Fußbodenpaneel, umfassend eine Trägerschicht (71) mit einer Vorderseite und einer Rückseite, wobei die Trägerschicht (71) zumindest an ihrer Vorderseite von der Vorderseite ausgehend folgende Schichten umfasst: eine Grundierungschicht (72); eine Dekorschicht (73) umfassend eine polymensierbare Druckfarbe; und eine Polymerschicht (74), welche Polymerschicht vorzugsweise einen Härtegradienten aufweist.

WO 2013/149644 A1

Direkt-bedrucktes, beschichtetes Paneel

1. Gebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein beschichtetes Paneel, insbesondere ein Wand, Decken oder Fußboden-Paneel, sowie ein Verfahren zur Beschichtung eines solchen Paneels.

2. Hintergrund

Aus dem Stand der Technik ist eine Vielzahl von Paneelen für Wand, Decken oder Fußbodenbeläge bekannt. Dabei haben in den letzten Jahren insbesondere sogenannte Laminatpaneele eine weite Verbreitung erfahren. Laminatpaneele sind relativ kostengünstig und lassen sich gut verarbeiten. Sie basieren üblicher Weise auf einer Trägerplatte (Trägerschicht) aus MDF- oder HDF-Werkstoff, auf dessen Oberseite ein mit einem Harz imprägniertes Dekorpapier aufgebracht ist. Über dem Dekorpapier wird üblicherweise zudem ein sogenanntes Overlaypapier angebracht, um die Haltbarkeit der Oberfläche zu verbessern. Die verwendeten Papiere sind mit Harzen imprägniert, wie beispielsweise mit Aminoharzen, die durch Verpressen unter Einwirkung von Hitze und Druck aushärten. Um die Abriebfestigkeit der Oberflächen zu erhöhen werden die Harze zudem häufig mit abriebfesten Partikeln versehen.

In einer Weiterentwicklung derartiger Laminatpaneele wurden sogenannte direkt bedruckte Paneele entwickelt. Bei diesen direkt bedruckten Paneelen kommen in der Regel keine Papiere mehr zur Anwendung, insbesondere kein Dekorpapier. Die Dekorschicht wird vielmehr unter Verwendung von Dispersionsfarben mittels eines Tiefdruckverfahrens direkt auf die Oberfläche des Paneels gedruckt, welches zu diesem Zweck üblicherweise mit einer geeigneten Grundierung versehen wird. Die Grundierung wird hierzu üblicherweise

über Walzen aufgetragen. Nach Trocknen der Dekorschicht werden anschließend mehrere Harzschichten aufgetragen und ausgehärtet. Die Harzschichten dienen als Schutzschicht und abriebfeste Oberfläche. Um die Abriebfestigkeit zu erhöhen werden auch hier in der Harzschicht häufig abriebfeste Partikel, üblicherweise Korund, eingebettet.

Aus der WO 2007/042258 A1 ist beispielsweise ein Verfahren zur Direkt-Beschichtung einer Holzwerkstoffplatte bekannt, bei dem in einem einzigen Beschichtungsschritt eine relativ dicke Schutzschicht aus Kunststoffmaterial auf die Oberfläche einer Platte aufgetragen wird. Das verwendete Kunststoffmaterial ist dabei ein polymerisationsfähiges Acrylatsystem, das über eine Polymerisation aushärtet. Die Polymerisation wird dabei durch Bestrahlung ausgelöst, so dass durch die Dicke der aufgetragenen Schicht ein vollständiger Umsatz stattfindet.

Die WO 2008/061791 A1 desselben Anmelders stellt eine Weiterentwicklung des bekannten Standes der Technik dar. Der Inhalt dieser Druckschrift wird hiermit durch in Bezugnahme vollständig aufgenommen. Der Kern der Verbesserung dieser Druckschrift liegt darin, dass auf die Oberfläche eines Paneels zwei flüssige Polymerschichten nass in nass aufgetragen werden, so dass eine teilweise Vermischung der Beschichtungsmittel stattfindet. Diese beiden nass in nass aufgetragenen Schichten werden dann gemeinsam ausgehärtet, wobei die ausgehärtete resultierende Beschichtung aufgrund der teilweisen Durchmischung einen Härtegradient aufweist, wobei die Härte der Beschichtung mit zunehmender Tiefe von der Oberfläche der resultierenden Beschichtung her gesehen abnimmt.

Obwohl insbesondere die WO 2008/061791 einen beträchtlichen Fortschritt im Stand der Technik darstellt, so besteht immer Bedarf für Verbesserung. Daher stellt sich die vorliegende Erfindung die Aufgabe den vorbekannten Stand der Technik zu verbessern und insbesondere ein beschichtetes Paneel bereitzustellen, bei dem die Haftfestigkeit der

Schichten erhöht ist und die deshalb besondere gute Werte beim Gitterschnitttest nach DIN ISO 2409 erreichen.

Diese und andere Aufgaben, die beim Lesen der folgenden Beschreibung noch genannt werden oder vom Fachmann erkannt werden können, werden mit einem Paneel nach Anspruch 1 und einem Verfahren nach Anspruch 15 gelöst.

3. Ausführliche Beschreibung der Erfindung

Ein erfindungsgemäßes Paneel umfasst eine Trägerschicht mit einer Vorderseite und einer Rückseite. Die Trägerschicht ist beispielsweise eine Platte aus einem Holzwerkstoff, wie etwa MDF (Mitteldichte Holzfaserplatte) oder HDF (Hochdichte Holzfaserplatte), eine Spanplatte, eine OSB-Platte (Oriented Strand Board) oder ähnliches. Sie kann jedoch auch aus einem Kunststoffmaterial, wie insbesondere PVC bestehen. Zumindest an der Vorderseite der Trägerschicht ist ein Schichtsystem vorgesehen, welches von der Trägerschicht nach außen gesehen eine Grundierungsschicht umfasst, eine Dekorschicht und eine Polymerschicht als Nutzschicht, die vorzugsweise einen Härtegradienten aufweist gemäß der Eingangs beschriebenen WO 2008/061791 desselben Anmelders. Das Besondere an der Dekorschicht liegt in der Verwendung einer polymerisierbaren Druckfarbe (Tinte), insbesondere basierend auf einem polymerisierbaren Acrylat. Die Dekorschicht wird vorzugsweise direkt auf das Paneel gedruckt und besteht dann praktisch aus der Druckfarbe. Alternativ kann jedoch ein bedrucktes Papier als Dekorschicht verwendet werden (Dekorpapier), wie es bei Laminatpaneelen üblich ist.

Üblicherweise kommen im Stand der Technik als Druckfarbe (Tinte) Dispersionsfarben zum Einsatz, wie insbesondere Acrylfarben. Diese Dispersionsfarben werden regelmäßig bei dem üblicherweise zum Einsatz kommenden Tiefdruckverfahren verwendet. Dispersionsfarben sind Druckfarben, die in der Regel aus drei Hauptbestandteilen

bestehen, nämlich (a) einem Lösungsmittel (üblicherweise Wasser), (b) Bindemittel in Form von Kunststoffpolymeren (Acrylate), die sich bei Verdunstung des Lösungsmittels zusammenlagern und eine feste Schicht bilden, sowie (c) Farbpigmente zur Erzeugung der gewünschten Deckung und des gewünschten Farbtons. Die Härtung dieser Dispersionsfarben erfolgt also nicht durch eine Polymerisation, sondern durch ein Verflüchtigen des Lösungsmittels, da die Bindemittel bereits als Polymere vorliegen. Die in der Dispersion enthaltenen Polymere verbinden sich bei Verdunstung des Bindemittels auf rein physikalische Weise und bilden eine feste, geschlossene Schicht.

Die Anmelder haben nun überraschend festgestellt, dass verbesserte Hafteigenschaften des Schichtsystems erreicht werden können, wenn nicht die üblichen Dispersionsfarben verwendet werden, sondern stattdessen polymerisierbare Druckfarben verwendet werden. Dies gilt insbesondere bei der bevorzugten Anwendung mit einer Polymerschicht, insbesondere mit Härtegradient. Der positive Effekt ist besonders ausgeprägt, wenn die Druckfarbe der Dekorschicht und die Polymerschicht gemeinsam ausgehärtet bzw. polymerisiert werden (wenn die Dekorschicht direkt aufgedruckt wird, wie etwa im Digitaldruck, besteht die Dekorschicht quasi aus der Druckfarbe). Unter Aushärtung einer Polymerschicht beziehungsweise eines polymerisierbaren Druckfarbe (wie polymerisierbare Acrylate bzw. UV-reaktive Farben im Allgemeinen) wird hierbei die chemische Reaktion verstanden, die bei der Polymerisation stattfindet, wie insbesondere eine Polykondensation. Hiervon zu unterscheiden ist das Trocknen derartiger Schichten, bei dem lediglich das Lösungsmittel, wie etwa der Wassergehalt der Druckfarbe beziehungsweise der Polymerschichten verdunstet bzw. auf rein physikalische Weise reduziert wird. Durch die gemeinsame Aushärtung (Polymerisation/Polykondensation) der Acrylatsysteme von Druckfarbe und Polymerschicht erfolgt eine chemische Vernetzung an der Grenzfläche der beiden Schichten, von der angenommen wird, dass sie für die verbesserte Haftung der Schichten verantwortlich ist. Die herkömmlich verwendeten Dispersions-

Druckfarben weisen keine polymerisierbaren Acrylatsysteme auf, so dass keine derartige chemische Vernetzung zwischen Druckfarbe, also der Dekorschicht, und der Polymerschicht stattfindet.

Polymerisierbare Acrylate wie sie bei der vorliegenden Erfindung bevorzugt zum Einsatz kommen umfassen als Hauptbestandteile Acrylat-Monomere, -Oligomere und optional Fotoinitiatoren. Die Fotoinitiatoren bewirken unter Einwirkung von Strahlung eine Polymerisation der Monomere bzw. Oligomere, wodurch die Druckfarbe schnell aushärtet. Die Verwendung einer Druckfarbe basierend auf einem polymerisierbaren Acrylat zusammen mit einer darauf aufgebrachten Polymerschicht (als Nutzschicht) erlaubt vorteilhaft den Verzicht auf eine Primerschicht, wie sie im Stand der Technik üblicherweise notwendig war, um die Haftung der Polymerschicht auf der Dekorschicht zu verbessern. Es hat sich gezeigt, dass die im Stand der Technik üblicherweise verwendeten Dispersionsfarben nur eine unbefriedigende Haftung mit der darauf aufgebrachten Polymerschicht mit Härtegradient erreichen. Mit der Verwendung eines Primers zwischen der Dekorschicht und der Polymerschicht (Nutzschicht) sollte dieser Nachteil im Stand der Technik ausgeräumt werden.

Allgemein bevorzugt sind die für die vorliegende Erfindung verwendeten Druckfarben polymerisierbare Druckfarben und insbesondere polymersierbare Acrylatsysteme. Polymerisierbare Druckfarben enthalten als Hauptbestandteile Bindemittel, nämlich reaktive Doppelbindungen enthaltene Harze; Monomere bzw. Oligomere, wie etwa Acrylatmonomere und Acylatoligomere; optional Fotoinitiatoren für strahlenhärtbare Druckfarben; Additive wie etwa Entschäumer, Verlaufsadditive, Verdickungsmittel u.a.; Farbpigmente wie Phthalocyanin-Pigmente, Azofarbstoffe, Indigoide Farbmittel, Anilinschwarz und/ oder Pigmentruße; sowie Füllstoffe zur Erzielung bestimmter physikalisch technischer Eigenschaften. Generell bevorzugt sind die verwendeten Druckfarben für die vorliegende Erfindung weiter strahlenhärtbare, wie insbesondere durch UV-Strahlen härtbare (UV-

härtbare) Druckfarben. Besonders bevorzugt ist die Druckfarbe ein UV-härtbares polymerisierbares Acrylatsystem.

Vorzugsweise basiert die Grundierung auf einer wässrigen Dispersion (bevorzugt einem wässrigen Acrylatsystem), welche eine geeignete Zusammensetzung aufweist, so dass es mittels eines Vorhangbeschichtungsverfahrens aufgetragen werden kann. Im Stand der Technik wurde die Grundierung bisher üblicherweise in einem Walzenauftragsverfahren auf die Oberfläche der Trägerschicht aufgetragen. Bei derartigen Walzenauftragsverfahren wird das Beschichtungsmaterial (die Grundierung) direkt von der Walze auf die zu beschichtenden Oberflächen abgegeben oder indirekt über ein Beschichtungsband, das mittels einer Presswalze auf die zu beschichtenden Bauteile gepresst wird. Die Erfinder der vorliegenden Anmeldung haben festgestellt, dass Oberflächen die auf diese Weise hergestellt wurden insbesondere bei fein detaillierten Druckbildern, wie sie typischerweise bei der Nachahmung von Echtholzoberflächen notwendig sind, nicht die eigentlich zu erwartende Auflösung und Schärfe erreichen. Insbesondere kommt es bei Verwendung von polymerisierbaren Druckfarben häufig zu störenden Streifen im Druckbild. Die Erfinder haben nun überraschend festgestellt, dass diese Probleme vermieden werden können, wenn anstatt eines Walzenauftragsverfahrens ein Vorhangbeschichtungsverfahren verwendet wird. Es wird vermutet, dass die Walzen bei Walzenauftragsverfahren, sei es, dass das Beschichtungsmaterial direkt von der Walze auf die zu beschichtende Oberfläche aufgetragen wird oder indirekt über ein Beschichtungsband, aufgrund ihrer Rundung in der übertragenen Beschichtung eine minimale Welligkeit der Oberfläche erzeugen. Die Berge und Täler dieser welligen Oberfläche sind jedoch so klein, dass die so hergestellten Oberflächen mit herkömmlichen Dispersionsfarben gut bedruckt werden können. Es wird jedoch vermutet, dass diese sehr geringe Unebenheit der so beschichteten Oberflächen bei der Verwendung von polymerisierbaren Druckfarben für die genannten Probleme verantwortlich sind. In jedem Fall kann durch

das Gießen der Grundierung die unerwünschte Streifenbildung bei der Verwendung von polymerisierbaren Druckfarben (insbesondere polymerisierbaren Acrylatsystemen) wirksam unterbunden werden.

Vorhangbeschichtungsverfahren und entsprechende Anlagen sind dem Fachmann aus dem Stand der Technik (beispielsweise aus der EP 1 252 937 A1) vorbekannt, so dass auf eine detaillierte Beschreibung derselben hier verzichtet werden kann. Wichtig ist, dass bei Vorhangbeschichtungsverfahren ein flüssiger Vorhang von Beschichtungsmaterial erzeugt wird, durch den die zu beschichtenden Bauteile geführt werden. Ein Auftrag über Walzen findet nicht statt.

Die Gesamtdicke der Polymerschicht (Nutzschicht) nach dem Aushärten sollte vorzugsweise eine Dicke von 20 – 300 µm haben, mehr bevorzugt von 40 – 250 µm, noch mehr bevorzugt von 50 – 220 µm und am meisten bevorzugt von 60 – 180 µm. Bevorzugte Materialien für die Polymerschicht sind: 1,6 Hexandioldiacrylat, Polyesteracrylat, Polyurethanacrylsäureester und Dipropylendiglycoldiarcylat. Bevorzugte Werte für die Dicke der Grundierung (nach Aushärtung) liegen bei 20 – 300 µm, mehr bevorzugt bei 40 – 250 µm, noch mehr bevorzugt bei 50 – 220 µm und am meisten bevorzugt bei 60 – 180 µm. Generell ist es bevorzugt, dass die Grundierung vorzugsweise keinen UV-aushärtbaren Lack enthält. Die Dicke der Dekorschicht beträgt üblicherweise nur wenige Nano- bis Mikrometer, vorzugsweise 1 bis 5 µm; mehr bevorzugt 2 bis 4 µm, um eine ausreichende Deckung der Farbe zu erreichen.

Wie Eingangs erwähnt, ist gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung die Druckfarbe der Dekorschicht gemeinsam mit der darüber aufgebrachten Polymerschicht ausgehärtet (polymerisiert), vorzugsweise durch eine gemeinsame Bestrahlung derselben. Hierdurch kommt es an der Grenzschicht zwischen der Druckfarbe und der darüber aufgebrachten Polymerschicht teilweise zu einer chemischen Vernetzung der verwendeten Polymere. Es hat sich gezeigt, dass dabei eine besonders gute Haftung der Polymerschicht auf der Trägerschicht

erreicht werden kann. Im Stand der Technik war es bisher immer notwendig zusätzlich zwischen der Dekorschicht und der aufgebrachten Polymerschicht einen Primer zu verwenden, um die Haftung der Polymerschicht zu verbessern. Mit der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann dabei nicht nur auf den Primer verzichtet werden, sondern es hat sich sogar gezeigt, dass die erreichte Haftung der Polymerschicht im Vergleich zu herkömmlichen, primerbasierten Systemen, verbessert werden kann.

Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung erreichen beim Gitterschnitttest nach DIN ISO 2409 einen Gitterschnittkennwert von mindestens zwei, vorzugsweise mindestens eins und am meisten bevorzugt von null. Diese Werte beziehen sich selbstverständlich auf das fertige Paneel, wenn alle Schichten ausgehärtet sind.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand einiger nicht-beschränkender Beispiele erläutert:

Beispiel 1: Paneel mit herkömmlichem indirekten Tiefdruck

In einem ersten Schritt wird eine HDF-Trägerplatte mit einer Stärke von 8 mm über ein Walzenauftragswerk mit einem Primer auf Basis einer handelsüblichen wässrigen Acrylatdispersion versehen. In einem nächsten Schritt erfolgt das Glätten der Platte über ein Walzenauftragswerk mittels einer Spachtelmasse basierend auf einer hochgefüllten wässrigen Acrylatdispersion. Anschließend wird ein Druckgrund (Grundierung) auf Basis einer mit Füllstoffen und Farbpigmenten versetzten wässrigen Acrylatdispersion mittels Gießverfahren (d.h. einem Vorhangbeschcihtungsverfahren) appliziert. Nach jedem dieser Beschichtungsschritte erfolgt ein Zwischentrocknen bei Temperaturen zwischen 80 und 200 °C. Die so behandelten Platten werden einer Druckmaschine im Wesentlichen bestehend aus einer Gravurwalze und einer Gummiwalze für die Übertragung des Druckbildes vom Gravurzylinder auf die Platte zugeführt. Das Druckbild

wird über drei nachgeschaltete Druckwerke erzeugt, wobei durch jedes Druckwerk eine eigene Dispersions-Druckfarbe bestehend aus Farbpigmenten und einer wässrigen Acrylatdispersion aufgetragen wird. Bei einer Imitation eines dunklen Nußbaumholzes werden beispielsweise 5 g/m² Druckfarbe appliziert. Auf die Druckfarbenschicht wird im weiteren Prozess ein handelsüblicher UV-Primer über ein Walzenauftragswerk aufgetragen. Schließlich erfolgt der Auftrag eines doppelbindungshaltigen, mit Photoinitiatoren versehenen strahlenhärtbaren Oligomers. Auf diese Schicht wird über eine Strukturträgerfolie eine Schicht aus einem weiteren doppelbindungshaltigen, mit Photoinitiatoren versehenen strahlenhärtbaren Oligomers gelegt und mittels einer UV-Strahlung polymerisiert. Nach Abziehen der Folie erhält man die fertige beschichtete Dekorplatte, die in einem weiteren Prozess in Paneele zerteilt werden kann, wobei an diese Paneele bekannte Kopplungselemente angefügt werden. Die so beschichtete Platte wird einem Labortest unterzogen. Beim Gitterschnitttest wird in diesem Fall eine 3 erzielt. Generell gilt hier, je dicker die Druckfarbenschicht für die Reproduktion eines Dekors aufgetragen werden muss, desto schlechter fällt das Ergebnis beim Gitterschnitttest aus. Damit erschwert sich das Anfräsen von Profilen für die Kopplungselemente, denn es entstehen schnell Kantenausbrüche an der Polymerschicht.

Beispiel 2: Paneele, bei denen das Druckbild mit strahlenhärtenden Druckfarben erzeugt wird

Es wird wieder eine 8 mm starke HDF-Trägerplatte verwendet und wie in Beispiel 1 beschrieben mit wässrigem Primer, Spachtel und Druckgrund versehen. Auf der so behandelten Platte wird mittels Digitaldrucker das gleiche Dekorbild wie in Beispiel 1 erzeugt. Hierbei werden jedoch keine Dispersionsfarben verwendet, sondern UV-strahlenhärtende Digitaldruckfarben. Für die Erzeugung des Druckbildes wird eine Farbmenge von etwa 2 g/m² benötigt. Die Farbe wird zunächst mit 150 mJ/cm² (Quecksilber) fixiert. Darauf erfolgt der

Auftrag von 2 g/m² einer ersten UV-härtenden Schicht, die vorwiegend Dipropylenglycoldiacrylat enthält. Auf diese nicht bestrahlte Schicht wird ein doppelbindungshaltiges, mit Photoinitiatoren versetztes Oligomer wie in Beispiel 1 aufgetragen. Anschließend wird auf diese Schicht mittels Strukturgeberfolie eine zweite Oligomerschicht wie in Beispiel 1 aufgelegt. Das Schichtpaket wird einer UV-Strahlenquelle zugeführt und dabei werden die strahlenhärtenden Schichten polymerisiert. Die daraus resultierende Polymerschicht umfasst die Druckfarbe und alle darüber liegenden Schichten. Auch auf dieser Basis hergestellte Paneele werden einem Labortest unterzogen. Beim Gitterschnitttest treten keinerlei Abplatzungen innerhalb der verschiedenen Beschichtungsebenen auf. Man kann allenfalls beim Abziehen des Klebebandes die HDF-Trägerplatte in sich beschädigen.

Die vorliegende Erfindung betrifft auch ein Verfahren zur Beschichtung eines Paneels. Bei diesem erfindungsgemäßen Verfahren wird auf eine Trägerplatte eine Grundierung, vorzugsweise mittels eines Vorhangbeschichtungsverfahrens aufgetragen. Nach einem optionalen Trocknen der Grundierung wird dann eine Dekorschicht mittels einer polymerisierbaren Druckfarbe, z.B. basierend auf einem polymerisierbaren Acrylat, vorzugsweise im Digitaldruck, aufgebracht, d.h. direkt bedruckt. Als Dekor sind alle üblichen Dekore denkbar, wie insbesondere die Imitation von Echtholzoberflächen. Anschließend kann in einem optionalen Schritt ein teilweises Aushärten der Druckfarbe erfolgen. Dabei sollten mindestens 10 % des polymerisierbaren Acrylats in der Druckfarbe ausgehärtet werden aber weniger als 50 Prozent, mehr bevorzugt weniger als 30 %, noch mehr bevorzugt weniger als 20 %. Es hat sich gezeigt, dass dieses teilweise Aushärten zu verbesserten Ergebnissen beim Gitterschnitttest führt. Nach dem Auftragen der Dekorschicht wird dann ein erstes flüssiges Beschichtungsmittel (erstes Polymer) auf die nicht vollständig ausgehärtete Druckfarbe aufgebracht und vorzugsweise in einem zweiten Schritt zumindest ein zweites flüssiges Beschichtungsmittel (zweites Polymer) auf das noch feuchte erste Beschichtungsmittel, so dass an der Grenzfläche eine teilweise

Vermischung der Beschichtungsmittel stattfindet. In einem darauffolgenden Schritt wird das Beschichtungsmittel, bzw. die beiden aufgetragenen Beschichtungsmittel gemeinsam mit der Druckfarbe vorzugsweise mittels Strahlung ausgehärtet. Falls ein Härtegradient gewünscht ist, dürfen dabei die ersten und zweiten Beschichtungsmittel nicht vollständig vermischt sein, wobei nach dem Aushärten die Härte der Beschichtung mit zunehmender Tiefe von der Oberfläche der resultierenden Beschichtung hergesehen abnimmt. Dies wird in der Figurenbeschreibung näher erläutert.

Die in Zusammenhang mit der Beschreibung des Paneels gemachten Angaben gelten analog selbstverständlich auch für das erfindungsgemäße Verfahren. Dies gilt insbesondere für die Angaben zu den bevorzugten Materialien für Grundierung, Druckfarbe und Polymerschicht, die Dicken derselben etc.

Ein Kern der Erfindung liegt wie erwähnt im gemeinsamen Aushärten der Beschichtungsmittel (Polymerschicht) und der polymerisierbaren Druckfarbe, insbesondere einer Druckfarbe umfassend ein polymerisierbares Acrylat. Das heißt, das Beschichtungsmittel wird flüssig auf die noch nicht ausgehärtete Druckfarbe aufgebracht, so dass auch hier im Grenzbereich eine gewisse Durchdringung der verschiedenen Materialien stattfindet. Bei der anschließenden gemeinsamen Aushärtung entstehen somit chemische Bindungen zwischen Druckfarbe und Beschichtungsmittel, was nach Auffassung der Erfinder zu den besonders guten mechanischen Widerstandswerten der so beschichteten Paneele führt. Im Stand der Technik erfolgte die Haftung im Wesentlichen nur über physikalische Vorgänge, da keine gemeinsame Aushärtung, das heißt Polymerisation, zwischen der Druckfarbe und den aufgebrachten Polymerschichten stattfindet.

Für die Beschichtungsmittel der ersten als auch der zweiten und eventuell weiteren Polymerschichten kann eine einzelne polymerisierbare Substanz ausgewählt werden oder Mischungen aus

derartigen Substanzen. Besonders geeignete Substanzen sind polymerisationsfähige Acrylate im Allgemeinen und insbesondere die Stoffe: 1,6-Hexandioldiacrylat, Polyesteracrylat, Polyurethanacrylsäureester und Dipropylenglycoldiacrylat. Für die erste Schicht ist eine Mischung aus 1,6-Hexandioldicarylat und Polyesteracrylat besonders geeignet und für die zweite Schicht eine Mischung aus Polyurethanacrylsäureesther und Dipropylenglycoldiacrylat. Weiter können in den Beschichtungsmitteln Zusatzstoffe vorhanden sein, wie etwa Flieshilfsstoffe, Benetzungshilfsstoffe, Farbstoffe, abriebfeste Partikel etc. Wesentlich dabei ist, dass diese weiteren Bestandteile die oben beschriebene teilweise Durchdringung und damit Vernetzung der ersten und zweiten Schichten zulassen und eine Polymerisation weiterhin möglich ist, wenn ein Härtegradient erwünscht ist.

Generell bevorzugt enthält die Grundierung selbst ebenfalls Farbstoffe, so dass die aufgebrachte Grundierungsschicht eine geeignete homogene Farbe hat. Diese Farbe ist vorzugsweise auf das später aufzutragende Dekor abgestimmt. Soll die Dekorschicht beispielsweise ein dunkles Eichenholz darstellen, so ist die Grundierung vorzugsweise in einem entsprechenden dunklen Braunton vorgesehen.

4. Detaillierte Beschreibung von beispielhaften Ausführungsformen

Im Folgenden wird nun anhand der beigefügten Diagramme und Figuren eine detaillierte Beschreibung von beispielhaften Ausführungsformen gegeben. Dabei wird anhand der Figuren 1 bis 6 die Herstellung einer Polymerschicht mit Härtegradient analog zur WO 2008/061791 erläutert.

Figur 1 ist eine schematische Darstellung eines Beschichtungsprozesses zur Herstellung einer Polymerschicht mit Härtegradient nach dem Stand der Technik;

Figuren 2a bis 2c sind schematische Darstellungen in denen der Ablauf der Vermischung zweier flüssiger Schichten dargestellt ist;

Figuren 3 bis 5 sind Diagramme, die den Verlauf der Härte in Abhängigkeit von der Tiefe der Beschichtung darstellen;

Figur 6 zeigt ein beispielhaftes erfindungsgemäßes Paneel in schematischer Übersicht.

In Fig. 1 ist schematisch eine Beschichtungsanlage zur Beschichtung von Holzwerkstoffplatten 10 gezeigt. Die Holzwerkstoffplatten 10, wie beispielsweise Massivholzplatten, HDF-, MDF- oder Spanplatten, werden über eine Rollenförderanlage 12 durch die verschiedenen Stationen der Beschichtungsanlage geführt. In einer ersten Beschichtungsstation 14 wird mittels einer rotierenden Auftragswalzewalze 15 ein erstes flüssiges Beschichtungsmittel 20 in einer Durchlaufbeschichtung auf die Holzwerkstoffplatten 10 aufgetragen. Die Auftragswalze 15 wird über eine Zufuhreinrichtung 16 mit Beschichtungsmittel versorgt. In der zweiten Beschichtungsstation 17 wird über eine weitere rotierende Auftragswalze 18 auf das noch feuchte erste Beschichtungsmittel 20 ein zweites flüssiges Beschichtungsmittel 21 aufgetragen. Die Auftragswalze 18 wird mittels einer Zufuhreinrichtung 19 mit dem zweiten flüssigen Beschichtungsmittel versorgt. Der Auftrag kann selbstverständlich auch mit jedem anderen geeigneten Auftragsverfahren erfolgen, wie zum Beispiel über eine Sprühanlage oder einen Streichrakel oder ähnliches. Wichtig ist dabei nur, das die Auftragung der zweiten Schicht erfolgt, solange die erste Schicht noch feucht genug ist, so dass es zu einer teilweisen Vermischung der Schichten kommt. Außerdem können nach der zweiten Beschichtungsstation 17 selbstverständlich noch weitere Beschichtungsstationen vorgesehen sein, um beispielsweise ein drittes flüssiges Beschichtungsmittel auf das noch feuchte zweite Beschichtungsmittel 21 aufzutragen oder auch zusätzliche Stationen, um abriebfeste Partikel auf bzw. in die feuchten Schichten einzubringen.

Nach dem Verlassen der Beschichtungsstation 17 werden die beschichteten Platten 10 zu einer Aushärtstation 30 transportiert, wo die Schichten mittels UV-Strahlern 31 ausgehärtet werden. Auf ihrem Weg von der Beschichtungsstation 17 zu der Aushärtstation 30 kommt es zu einer teilweisen Vermischung der flüssigen Beschichtungsmittel 20 und 21, die insbesondere an den Grenzflächen der beiden Beschichtungsmittel stattfindet. Die Durchmischung ist dabei naturgemäß umso größer, je näher man sich an dieser Grenzfläche der beiden Schichten befindet. Durch das Aushärten der Schichten in der Aushärtstation 30 wird der Vermischungsprozess gestoppt und das einmal eingestellte Vermischungsverhältnis und damit die mechanischen Eigenschaften der erzeugten Beschichtung festgelegt. Das Ausmaß der Vermischung an den Grenzflächen - die von selbst und vorzugsweise ohne mechanische Einwirkung von außen stattfindet - hängt dabei von der Zeitdauer ab, die zwischen der Auftragung des zweiten Beschichtungsmittels 21 auf das noch feuchte erste Beschichtungsmittel 20 und der Aushärtung in der Aushärtstation 30 vergeht. Zudem wird die Vermischung der beiden Beschichtungsmittel auch von der jeweiligen Viskosität der Beschichtungsmittel beeinflusst, wobei als Faustregel gilt, das je höher die Viskosität ist, umso geringer die Durchmischung pro Zeiteinheit ist.

Das Prinzip der Durchmischung der beiden aufgetragenen Beschichtungsmittel ist am besten aus der schematischen Darstellung der Fig. 2A bis 2C zu erkennen. Fig. 2A zeigt dabei den Zustand der beiden auf eine Holzwerkstoffplatte 10 aufgetragenen Beschichtungsmittel 20 und 21 unmittelbar nach Auftragung des zweiten Beschichtungsmittels 21. Zu diesem Zeitpunkt hat praktisch noch keine Vermischung stattgefunden. Die Beschichtungsmittel 20 und 21 sind im vorliegenden Fall Polymere, die jeweils unterschiedliche Anzahlen an C-C Kohlenstoff-Doppelbindungen aufweisen. Wie schematisch in Fig. 2A angedeutet, weist dabei das erste Beschichtungsmittel 20 eine geringere Anzahl an C-C Doppelbindungen auf, als das zweite Beschichtungsmittel 21. Aufgrund der größeren Anzahl an C-C Doppelbindungen in dem Beschichtungsmittel 21 wird dieses nach der Aushärtung eine größere

Härte aufweisen, als das Beschichtungsmittel 20, welches mit weniger C-C Doppelbindungen versehen ist.

Da die beiden Beschichtungsmittel 20 und 21 nass-in-nass aufgetragen werden, kommt es ausgehend von der Grenzfläche 22 zwischen den beiden Schichten zu einer Vermischung derselben, wie es in Fig. 2B angedeutet ist. Dies bedeutet dass im grenznahen Bereich zur Grenzschicht 22 durch den Vermischungsprozess in der unterliegenden Schicht mehr Doppelbindungen vorhanden sind und dementsprechend im grenznahen Bereich der darüberliegenden Schicht etwas weniger Doppelbindungen, wie vor der Vermischung. Fig. 2C zeigt die beiden Schichten, nachdem die Vermischung noch etwas weiter vorgeschritten ist und einen geeigneten Durchmischungsgrad erreicht hat. Wenn zu diesem Zeitpunkt die Aushärtung der Beschichtungsmittel, beispielsweise mittels UV-Strahlung, erfolgt, wird dieser Durchmischungsgrad festgelegt, da in den ausgehärteten Schichten naturgemäß keine Durchmischung mehr erfolgen kann.

Im Diagramm der Fig. 3 ist der Härteverlauf einer Beschichtung mit Härtegradient und einer Beschichtung ohne Härtegradient aufgetragen (bezeichnet mit: „Stand der Technik“). Das Beispiel mit Härtegradient bestand aus einer abgeschliffenen und mit einer Grundierung versehenen Holzwerkstoffplatte, auf die zwei unterschiedliche Beschichtungsmittel nass-in-nass aufgetragen wurden. Das zuerst aufgetragene Beschichtungsmittel bestand aus ca. 35 % 1, 6-Hexandioldiacrylat und ca. 65 % Polyesteracrylat und wurde mit 45 g/m² aufgetragen. Das zweite Beschichtungsmittel, das auf die noch feuchte erste Schicht aufgetragen wurde, bestand aus ca. 70 % Polyurethanacrylsäureester und ca. 30 % Dipropylenglycoldiacrylat und wurde mit 40 g/m² aufgetragen. Nach der Auftragung der zweiten Schicht wurde 10 Sekunden gewartet, um den viskosen flüssigen Materialien die Gelegenheit zu geben sich zu vermischen. Anschließend wurden die beiden Schichten gemeinsam vollständig ausgehärtet.

Das Beispiel ohne Härtegradient bestand aus einer herkömmlichen Beschichtung, wobei mehrere dünne Materialschichten einzeln

aufgetragen wurden und wobei zwischen den jeweiligen Auftragsvorgängen die zuvor aufgetragene Schicht ausgehärtet wurde. Die unteren 3 Schichten bestanden aus einer Mischung aus 70 % Polyesteracrylat und 30 % 1, 6- Hexandioldiacrylat mit einer Auftragsstärke von je 12 g/m². Die beiden oberen Schichten bestanden aus 70 % Polyurethanglycoldiacrylat und 30 % Dipropylenacrylsäureester und die beiden oberen Schichten enthielten 15 % Korund mit einer mittleren Korngröße von D 50 von 25 µm.

Die Prüfung wurde nach der europäischen Norm für Laminatböden DIN EN 13329 mit einem Taber Abraser Prüfgerät 5151 der Firma Taber Industries durchgeführt. Jeweils nach 200 Umdrehungen mit S-41-Schleifpapier wurden die Härte und Spurentiefe der Proben bestimmt. Die Bestimmung der Martenshärte (registrierende Härteprüfung unter Prüfkrafteinwirkung) wurde gemäß DIN EN ISO 14577 durchgeführt. Als Prüfgerät wurde ein „Fischerscope H100“ der Helmut Fischer GmbH eingesetzt. Folgende Prüfparameter wurden verwendet: Maximalkraft: 50/30 mN sowie Messdauer: 20 Sekunden. Die Bestimmung der Spurtiefe wurde mit einem mechanischen Tastschnittmessgerät durchgeführt. Als Prüfgerät wurde ein Perthometer S3P der Firma Perthen verwendet.

Bei der Vermessung der Proben hat sich gezeigt, dass es wahrscheinlich aufgrund der verwendeten relativ weichen Materialien zu mehr oder weniger großen Abweichungen in der Härte einer gegebenen Schichttiefe kommt. Es ist daher notwendig an mehreren Punkten zu messen, um über eine Mittelwertbildung aussagekräftige, repräsentative Daten zu erhalten. Bei den vorgenommenen Messungen wurden die Härte sowie die Spurentiefe nach 200 Umdrehungen des Schleifpapiers jeweils an vier Stellen gemessen. Es hat sich gezeigt, dass vier Messpunkte in den meisten Fällen eine ausreichende Genauigkeit bieten. Selbstverständlich erhält man noch genauere Messergebnisse, wenn man mehr als vier Messpunkte verwendet, wie beispielsweise acht.

In der unten wiedergegebenen Tabelle sind die einzelnen Messwerte für die erfindungsgemäße Probe des Beispiels wiedergegeben. Die Messung

erfolgte an der fertig ausgehärteten Beschichtung, d.h. dem Zustand, in dem entsprechende Produkte auch real als Fußbodenpaneele eingesetzt würden.

Umdrehung	Tiefe Spur [µm]				Tiefe Härtemessung [µm]				Martenshärte [N/mm²]			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
					3,6	3,8	3,3	3,4	134,8	118,7	159,0	150,6
MW					3,5				140,8			
200	20,0	20,0	20,0	20,0	3,5	3,7	4,3	3,9	139,7	125,2	93,5	112,2
MW	20,0				3,9				117,7			
400	20,0	20,0	20,0	25,0	4,5	5,0	4,0	3,9	85,9	69,9	108,9	113,2
MW	21,3				4,4				94,5			
600	25,0	25,0	25,0	30,0	4,7	4,7	4,3	4,0	80,5	79,6	95,0	106,1
MW	26,3				4,4				90,3			
800	30,0	30,0	30,0	35,0	4,1	4,1	4,0	4,2	103,8	103,1	109,7	100,3
MW	31,3				4,1				104,2			
1000	40,0	40,0	40,0	45,0	4,7	4,2	3,9	4,5	78,5	99,3	112,0	87,5
MW	41,3				4,3				94,3			
1200	50,0	50,0	50,0	50,0	4,3	5,4	4,2	4,6	93,7	59,8	98,5	82,8
MW	50,0				4,6				83,7			
1400	55,0	55,0	60,0	60,0	5,4	4,5	4,0	5,0	60,1	85,0	106,7	70,8
MW	57,5				4,7				80,7			
1600	60,0	65,0	70,0	70,0	4,7	4,4	4,3	4,6	47,8	53,6	55,5	48,9
MW	66,3				4,5				51,5			
1800	65,0	70,0	75,0	75,0	4,0	4,6	4,9	5,3	64,5	50,1	43,7	37,1
MW	71,3				4,7				48,9			
2000	75,0	80,0	80,0	75,0	5,8	4,9	6,2	5,0	31,3	43,6	27,3	41,6
MW	77,5				5,5				36,0			
2200	95,0	105,0	105,0	100,0	4,5	5,1	6,1	4,9	51,4	40,8	28,1	43,7
MW	101,3				5,2				41,0			

Tabelle 1: *Beispiel mit Härtegradient*

In der oben wiedergegebenen Tabelle bezeichnet die Spalte „Umdrehung“ die Anzahl der Umdrehungen die mit dem Taber Abraser Prüfgerät durchgeführt wurden. Die Spalte „Tiefe Spur“ gibt an, wie viel Mikrometer Material der Beschichtung ausgehend von der ursprünglichen Oberfläche an den vier Messpunkten 1-4 abgetragen wurden. Die Spalte „Tiefe Härtemessung“ gibt an, um wie viel Mikrometer der Prüfdorn an den vier Messpunkten 1-4 jeweils in die Beschichtung eingedrungen ist. In der Spalte „Martenshärte“ ist dann jeweils die Härte in Newton pro mm² für die vier Messpunkte 1-4 angegeben. Unterhalb der Einzelwerte ist der jeweilige Mittelwert für die vier Messpunkte angegeben. Aus der oben wiedergegebenen Tabelle lässt sich gut erkennen, dass die Martenshärte abnimmt, je tiefer man in die ausgehärtete, fertige Schicht vordringt. Man erkennt auch, dass bei 800 und 1000 (Gesamt-) Umdrehungen ein leichter Anstieg der

Martenshärte zu verzeichnen ist. Dies ist auf eine unregelmäßige Durchmischung der beiden verwendeten Beschichtungsmittel zurückführen, die in der Praxis nur schwer vollständig zu vermeiden ist.

Nichtsdestotrotz erkennt man aus dem Diagramm der Fig. 3 deutlich, das beim Beispiel mit Härtegradient insgesamt ein beinahe kontinuierlicher Härteabfall ohne große Sprünge vorliegt. Das Vergleichsbeispiel ohne Härtegradient zeigt hingegen keinen derartigen kontinuierlichen Verlauf der Härte, sondern weist vielmehr bei einer Tiefe von 60 bis 80 µm eine ausgeprägte Sprungstelle bis zur ursprünglichen Anfangshärte auf.

Die Mittelwerte des erfindungsgemäßen Prüfkörpers sind in der untenstehenden Tabelle 2 wiedergegeben.

Umdrehung	Tiefe [µm]	Martenshärte [N/mm²]	Standardabweichung der Martenshärte [N/mm²]
	3,5	140,8	15,4
200	23,9	117,7	17,0
400	25,6	94,5	17,6
600	30,7	90,3	11,0
800	42,1	104,2	3,4
1000	45,8	87,5	12,6
1200	54,6	82,8	14,9
1400	62,2	80,7	17,4
1600	70,8	51,4	3,2
1800	76,0	48,9	10,1
2000	83,0	35,9	6,8
2200	106,4	41,0	8,4

Tabelle 2: *Mittelwerte des Beispiels mit Härtegradient*

Die Werte des Vergleichsprüfkörpers ohne Härtegradient sind in den unten angegebenen Tabellen 3 und 4 dargestellt.

Umdrehung	Tiefe Spur [µm]				Tiefe Härtemessung [µm]				Martenshärte [N/mm²]			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
					3,1	3,5	3,1	3,0	180,6	141,8	173,1	192,4
MW					3,2				172,0			
200	30,0	25,0	25,0	25,0	4,2	4,2	3,7	4,7	99,9	99,6	124,5	79,3
MW	26,3				4,2				100,8			
400	35,0	35,0	35,0	35,0	3,7	3,8	4,0	4,1	126,9	117,2	110,1	105,3
MW	35,0				3,9				114,9			
600	45,0	45,0	45,0	45,0	3,7	3,8	4,6	4,8	128,4	122,2	83,2	74,7
MW	45,0				4,2				102,1			
800	50,0	50,0	50,0	50,0	4,0	4,7	4,8	4,0	108,2	80,8	75,4	110,9
MW	50,0				4,4				93,8			
1000	60,0	60,0	60,0	60,0	3,5	3,1	4,0	3,6	143,7	177,4	108,0	129,9
MW	60,0				3,6				139,8			
1200	65,0	70,0	70,0	70,0	3,3	3,4	3,6	3,0	160,7	145,1	135,0	185,1
MW	68,8				3,3				156,5			
1400	70,0	75,0	75,0	75,0	3,3	3,0	3,1	3,8	157,7	191,6	178,0	119,3
MW	73,8				3,3				161,7			
1600	75,0	80,0	80,0	80,0	2,3	2,9	2,6	2,4	183,8	124,8	147,9	174,4
MW	78,8				2,6				157,7			
1800	80,0	85,0	85,0	85,0	3,8	3,0	3,4	3,1	71,4	112,3	88,6	107,0
MW	83,8				3,3				94,8			
2000	85,0	90,0	85,0	85,0	5,1	3,5	2,6	3,0	40,9	82,3	146,4	112,6
MW	86,3				3,6				95,6			
2200	85,0	95,0	90,0	90,0	3,6	3,0	3,0	2,7	81,2	116,0	114,5	137,5
MW	90,0				3,1				112,3			
2400	90,0	100,0	100,0	95,0	3,7	5,2	3,1	3,0	77,6	39,7	108,2	111,8
MW	96,3				3,8				84,3			
2600	100,0	100,0	105,0	100,0	5,3	3,3	5,0	3,9	37,8	92,6	42,4	67,7
MW	101,3				4,4				60,1			

Tabelle 3: *Probe ohne Härtegradient*

Umdrehung	Tiefe [µm]	Martenshärte [N/mm²]	Standardabweichung der Martenshärte [N/mm²]
	3,2	172,0	18,7
200	30,4	100,8	16,0
400	38,9	114,9	8,1
600	49,2	102,1	23,5
800	54,4	93,8	15,9
1000	63,6	139,8	25,2
1200	72,1	156,5	18,9
1400	77,1	169,7	27,3
1600	81,3	157,7	23,1
1800	87,1	94,8	16,1
2000	89,8	95,6	38,9
2200	93,1	112,3	20,1
2400	100,0	84,3	29,0
2600	105,7	60,1	21,9

Tabelle 4: *Mittelwerte der Probe ohne Härtegradient*

Experimentell hat sich herausgestellt, dass besonders gute mechanische Eigenschaften der fertigen Gesamtschicht erzielt werden können, wenn der Härtegradient der fertigen Gesamtschicht - wie er beispielhaft in Figur 3 dargestellt ist - im Wesentlichen folgender Beziehung entspricht:

$$(-3{,}0 \cdot x) + C \leq Y(x) \leq (-0{,}2 \cdot x) + C$$

wobei:

x der Absolutwert der Tiefe in µm der Beschichtung von der Oberfläche der Beschichtung her gesehen ist;

Y(x) der Absolutwert der Härte in N/mm² bei einer bestimmten Tiefe *x* ist; und

C der Absolutwert der Anfangshärte in N/mm² der Beschichtung bei ca. $x \approx$ 0-5 µm Tiefe ist.

Unter den „Absolut"-Werten ist zu verstehen, dass in die obige Formel nur die reinen Zahlenwerte eingegeben werden, also ohne die zugehörige Maßeinheit „µm" bzw. „N/mm²". Wenn beispielsweise der Anfangswert des obigen Beispiels mit Härtegradient 140,8 N/mm² beträgt (siehe Tabelle 2), so werden in die obige Tabelle nur die Absolutwerte, also C=140,8 eingesetzt. Ebenso werden für *x* nur die Absolutwerte, also beispielsweise x=3,5 eingesetzt. Daraus ergeben sich beispielsweise obere und untere Grenzen für Y(x=3,5) von 140,1 bzw. 130,3. Bei einer Tiefe von x=40 µm ergibt sich dann beispielsweise 132,8 für die oberen Grenze bzw. 20,8 für die untere Grenze. Diese oberen und unteren Grenzen für Y(x) haben die Maßeinheit N/mm². Wichtig ist, dass die Absolutwerte ausgehend von den bezeichneten Maßeinheiten „µm" bzw. „N/mm²" in der Formel verwendet werden und nicht bsp. ausgehend von „mm" oder „N/m²". Es sollte dem Fachmann klar sein, dass die obige Formel keine mathematische Formel zur Beschreibung des Härtegradienten selbst ist, sondern vielmehr einen Bereich definiert, in dem dieser verlaufen soll.

Der Anfangswert der Härte der Beschichtung ist der Wert in den ersten wenigen µm der Beschichtung. Aufgrund der üblicherweise verwendeten Messmethode mittels eines Prüfdorns, der einige µm in die Beschichtung eindringt, ist es schwierig die Härte für die Eindringtiefe „0 µm" zu

ermitteln. Die Formulierung „im Wesentlichen“ ist daher gewählt, weil es schwierig ist eine perfekt gleichmäßige Durchmischung der Materialien zu erreichen, so dass es in der Realität immer wieder zu einzelnen kleinen Ausreißern kommen kann, wie beispielsweise der Härtewert von 104,2 Newton/mm² bei einer Tiefe von 42,1 µm (siehe Tabelle 2) des oben diskutierten Beispiels mit Härtegradient. Außerdem sind die Werte extrem nahe an der Oberfläche der Holzwerkstoffplatte in der Regel ungenau, da die zu vermessende Restschichtdicke eine gewisse Mindestdicke aufweisen muss, um sinnvolle Messungen zu ermöglichen. Die Restschichtdicke sollte für sinnvolle Messungen daher mindestens 5 µm, bevorzugt 10 µm und noch weiter bevorzugt mindestens 20 µm betragen. Mit anderen Worten, die letzten 20 µm der Schicht, nahe der Holzwerkstoffplatte, müssen nicht unbedingt dem oben bezeichneten bevorzugten Härtegradient folgen, obwohl dies natürlich bevorzugt ist.

In einer weiter bevorzugten Ausführungsform folgt der Härtegradient im Wesentlichen folgender Beziehung:

$$(-2{,}5 \cdot x) + C \leq Y(x) \leq (-0{,}4 \cdot x) + C$$

Und in einer noch weiter bevorzugten Ausführungsform im Wesentlichen:

$$(-2{,}0 \cdot x) + C \leq Y(x) \leq (-0{,}6 \cdot x) + C$$

In den Figuren 4 bis 6 ist die Bedeutung der oben bezeichneten Beziehungen der Härtegradienten anhand des Beispiels mit Härtegradient verdeutlicht. Es sollte klar sein, dass die angegebenen absoluten Werte für Härte und Tiefe lediglich beispielhaft sind. Selbstverständlich ist es ebenso möglich, Gesamtschichten mit deutlich größeren Dicken oder geringeren Dicken aufzutragen. Außerdem hängt der Absolutwert der Härte natürlich von den verwendeten Materialien ab und kann ebenfalls größer oder kleiner sein, als die Werte des Beispiels mit Härtegradient. Jedoch ist die Größenordnung der angegebenen Werte für das Beispiel mit Härtegradient für die

Verwendung in einem Fußbodenpaneel besonders bevorzugt und geeignet.

Figur 6 zeigt in schematischer Darstellung ein erfindungsgemäßes Paneel. Das dargestellte Paneel ist ein Fußboden-Paneel und umfasst eine Trägerschicht 71 aus MDF. Die Figur 7 ist nicht maßstabsgetreu: die Trägerschicht 71 ist in der Praxis mehrere Millimeter dick, wohingegen insbesondere die auf der Vorderseite vorgesehenen Schichten insgesamt nur wenige hundert Mikrometer dick sind. Auf der Vorderseite der Trägerschicht 71 ist eine Grundierungsschicht 72 aufgetragen. Die Grundierungsschicht 72 basiert auf einem wässrigen Acrylatsystem und wird vorzugsweise mit einem Vorhangbeschichtungsverfahren aufgebracht. Nach Trocknen der Grundierungsschicht 72 wird mittels eines Digitaldrucks unter Verwendung einer polymerisierbaren Druckfarbe die Dekorschicht 73 aufgebracht. Optional können zwischen Grundierung 72 und Dekorschicht 73 weitere Schichten vorgesehen sein, wie insbesondere eine geeignete Primerschicht. Ähnlich können optional zwischen Trägerschicht 71 und Grundierung 72 weitere Schichten vorgesehen sein, wie insbesondere Spachtelschichten aber auch weitere Primerschichten, um eine Haftung der Grundierung 72 auf der Vorderseite der Trägerschicht 71 zu verbessern. Derartige weitere Primer- und Spachtelschichten sind dem Fachmann bekannt, so dass auf eine detailliertere Erläuterung derselben hier verzichtet wird. Direkt auf die Dekorschicht 73, für die eine polymerisierbare Druckfarbe verwendet wurde, beispielsweise basierend auf einem polymerisierbaren Acrylat, ist eine Polymerschicht 74 aufgetragen, die, wie eingangs erläutert, einen Härtegradienten aufweist. Die Dekorschicht 73 sowie die Polymerschicht 74 sind gemeinsam ausgehärtet. Vorzugsweise weisen die Schichten hierzu Fotoinitiatoren auf, so dass beispielsweise durch Bestrahlung mit UV-Strahlen eine Polymerisation und damit Aushärtung der beiden Schichten 73 und 74 erfolgt. Optional ist auf der ausgehärteten Polymerschicht 74 eine dünne weitere Schicht 75 aus einem Hochglanzlack aufgetragen.

An der Rückseite der Trägerschicht 71 ist eine dünne Lage einer Trittschalldämmung 76 vorgesehen. Die Trittschalldämmung kann beispielsweise ein dünnes Faserflies von 1 bis 2 mm sein. Als abschließende Schicht an der Rückseite der Trägerschicht ist zudem eine Folie 77 vorgesehen, die als Feuchtigkeitsschutz dient.

Ansprüche

1. Paneel, insbesondere Wand-, Decken,- oder Fußbodenpaneel, umfassend eine Trägerschicht (71) mit einer Vorderseite und einer Rückseite, wobei die Trägerschicht (71) zumindest an ihrer Vorderseite von der Vorderseite ausgehend folgende Schichten umfasst:

- eine Grundierungschicht (72);
- eine Dekorschicht (73) umfassend eine polymerisierbare Druckfarbe; und
- eine Polymerschicht (74), welche Polymerschicht vorzugsweise einen Härtegradienten aufweist, so dass die Härte der Polymerschicht mit zunehmender Tiefe von der Oberfläche der Polymerschicht her gesehen im Wesentlichen kontinuierlich abnimmt.

2. Paneel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Druckfarbe auf einem polymerisierbaren Acrylat basiert.

3. Paneel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Druckfarbe der Dekorschicht (73) und die Polymerschicht (74) gemeinsam ausgehärtet wurden, vorzugsweise durch Strahlung.

4. Paneel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dekorschicht (73) im Digitaldruck aufgebracht wurde.

5. Paneel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen der Dekorschicht (73) und der Polymerschicht (74) keine weitere Schicht, insbesondere keine Primer-Schicht vorhanden ist.

6. Paneel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Härtegradient im Wesentlichen folgender Beziehung entspricht:

$$(-3{,}0 \cdot x) + C \leq Y(x) \leq (-0{,}2 \cdot x) + C$$

wobei:

x der Absolutwert der Tiefe in µm der Beschichtung von der Oberfläche der Beschichtung her gesehen ist;

Y(x) der Absolutwert der Härte in N/mm² bei einer bestimmten Tiefe *x* ist; und

C der Absolutwert der Anfangshärte in N/mm² der Beschichtung bei ca. $x \approx$ 0-5 µm Tiefe ist.

7. Paneel nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Härtegradient im Wesentlichen folgender Beziehung entspricht:

$(-2{,}5 \cdot x) + C \leq Y(x) \leq (-0{,}4 \cdot x) + C$; und vorzugsweise

$(-2{,}0 \cdot x) + C \leq Y(x) \leq (-0{,}6 \cdot x) + C$.

8. Paneel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Polymerschicht (74) eine Dicke von 20 bis 300 µm hat, vorzugsweise 40 bis 250 µm, mehr bevorzugt 50 bis 220 µm und am meisten bevorzugt von 60 bis 180 µm hat.

9. Paneel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Grundierung (72) eine Dicke von 20 bis 300 µm hat, vorzugsweise 40 bis 250 µm, mehr bevorzugt 50 bis 220 µm und am meisten bevorzugt von 60 bis 180 µm hat.

10. Paneel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Grundierung (72) kein UV-aushärtbarer Lack ist.

11. Paneel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Grundierung (72) auf einem wässrigen Arylatsystem basiert und vorzugsweise geeignet ist, um mittels eines Vorhangbeschichtungs-Verfahrens aufgetragen zu werden.

12. Paneel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Grundierung (72) mittels eines Vorhangbeschichtungs-Verfahrens aufgetragen wurde.

13. Paneel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Polymerschicht (74) auf einem oder mehreren der folgenden Acrylate basiert: 1,6-Hexandioldiacrylat, Polyesteracrylat, Polyurethanacrylsäureester und Dipropylenglycoldiacrylat.

14. Paneel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Oberfläche des beschichteten Paneels beim Gitterschnitttest nach DIN ISO 2409 einen Gitterschnitt-Kennwert von mindestens 2 erreicht, vorzugsweise mindestens 1 und am meisten bevorzugt von 0 erreicht.

15. Verfahren zur Beschichtung eines Paneels, umfassend die folgenden Schritte:

(i) Bereitstellen einer Trägerplatte;

(ii) Auftragen einer Grundierung;

(iii) Auftragen einer Dekorschicht mittels einer polymerisierbaren Druckfarbe, insbesondere basierend auf einem polymerisierbaren Acrylat;

(iv) optional: teilweises Aushärten der Druckfarbe;

(v) Auftragen eines ersten flüssigen Beschichtungsmittels auf die nicht vollständig ausgehärtete Druckfarbe;

(vi) optional: Auftragen zumindest eines zweiten flüssigen Beschichtungsmittels auf das noch feuchte erste Beschichtungsmittel, so dass eine teilweise Vermischung der Beschichtungsmittel stattfindet;

(vii) gemeinsames Aushärten von zumindest der aufgetragenen Beschichtungsmittel und der Druckfarbe mittels Strahlung.

16. Verfahren nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet,** dass Schritt (iv) durchgeführt wird, so dass die ausgehärteten Beschichtungsmittel einen Härtegradient aufweisen, wobei die Härte der Beschichtung mit zunehmender Tiefe von der Oberfläche der resultierenden Beschichtung her gesehen abnimmt.

17. Verfahren nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Grundierung in Schritt (ii) mittels eines Vorhangbeschichtungs-Verfahrens aufgetragen wird.

18. Verfahren nach einem der vorhergehenden Verfahrensansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass nach Schritt (ii) die Grundierung vor Schritt (iii) getrocknet wird.

19. Verfahren nach einem der vorhergehenden Verfahrensansprüchen, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dekorschicht mittels Digitaldruck aufgebracht wird.

20. Verfahren nach einem der vorhergehenden Verfahrensansprüchen, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Beschichtungsmittel direkt auf die Dekorschicht aufgetragen werden.

21. Verfahren nach einem der vorhergehenden Verfahrensansprüchen, **dadurch gekennzeichnet**, dass Schritt (iv) durchgeführt wird, so dass die ausgehärteten Beschichtungsmittel einen Härtegradient aufweisen, wobei die Härte der Beschichtung mit zunehmender Tiefe von der Oberfläche der resultierenden Beschichtung her gesehen abnimmt und wobei der Härtegradient im Wesentlichen folgender Beziehung entspricht:

$$(-3{,}0 \cdot x) + C \leq Y(x) \leq (-0{,}2 \cdot x) + C$$

wobei:

x der Absolutwert der Tiefe in µm der Beschichtung von der Oberfläche der Beschichtung her gesehen ist;

Y(x) der Absolutwert der Härte in N/mm² bei einer bestimmten Tiefe *x* ist; und

C der Absolutwert der Anfangshärte in N/mm² der Beschichtung bei ca. $x \approx$ 0-5 µm Tiefe ist.

22. Verfahren nach dem vorhergehenden Verfahrensanspruch, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Härtegradient im Wesentlichen folgender Beziehung entspricht:

$(-2{,}5 \cdot x) + C \leq Y(x) \leq (-0{,}4 \cdot x) + C$; und vorzugsweise

$(-2{,}0 \cdot x) + C \leq Y(x) \leq (-0{,}6 \cdot x) + C$.

23. Verfahren nach einem der vorhergehenden Verfahrensansprüchen, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Beschichtungsmittel in einer Dicke von insgesamt 20 bis 300 µm hat, vorzugsweise 40 bis 250 µm, mehr bevorzugt 50 bis 220 µm und am meisten bevorzugt von 60 bis 180 µm aufgetragen werden.

24. Verfahren nach einem der vorhergehenden Verfahrensansprüchen, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Grundierung in einer Dicke von 20 bis 300 µm hat, vorzugsweise 40 bis 250 µm, mehr bevorzugt 50 bis 220 µm und am meisten bevorzugt von 60 bis 180 µm aufgetragen wird.

25. Verfahren nach einem der vorhergehenden Verfahrensansprüchen, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Grundierung kein UV-aushärtbarer Lack ist.

26. Verfahren nach einem der vorhergehenden Verfahrensansprüchen, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Beschichtungsmittel auf einem oder mehreren der folgenden Acrylate basieren: 1,6-Hexandioldiacrylat, Polyesteracrylat, Polyurethanacrylsäureester und Dipropylenglycoldiacrylat.

27. Paneel oder Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dekorschicht (73) aus der Druckfarbe besteht.

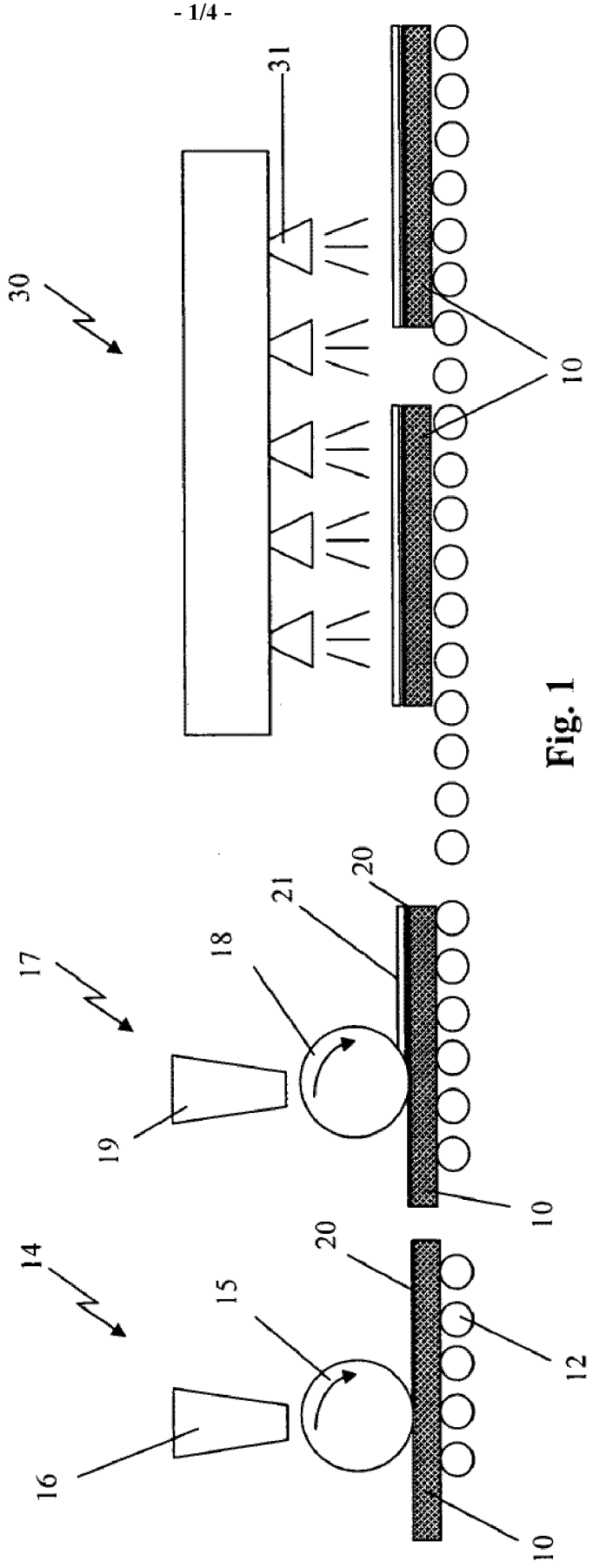


Fig. 1

(Stand der Technik)

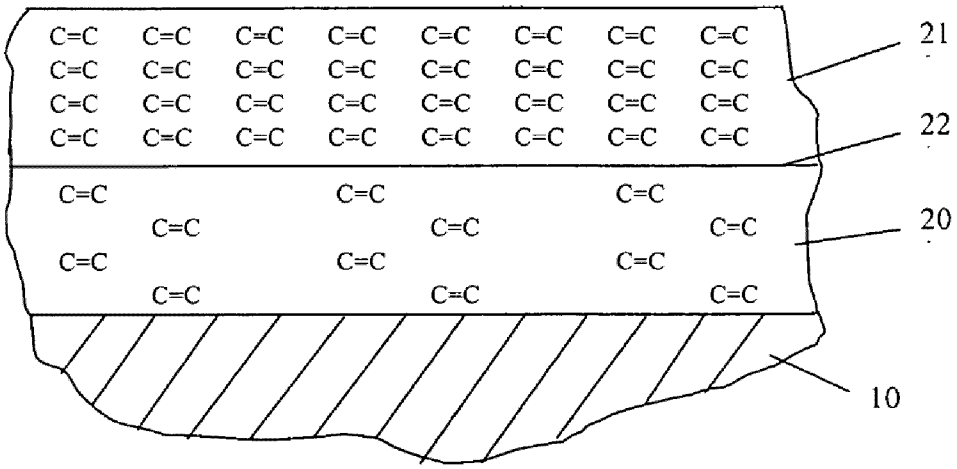


Fig. 2A

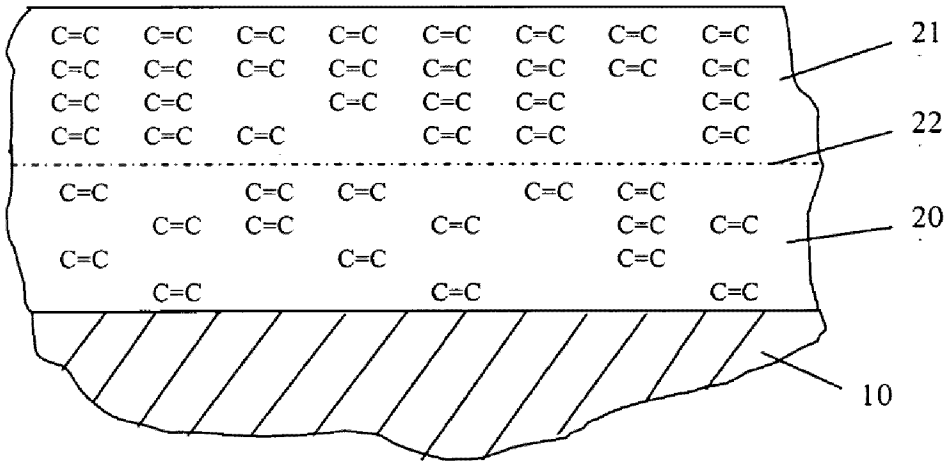


Fig. 2B

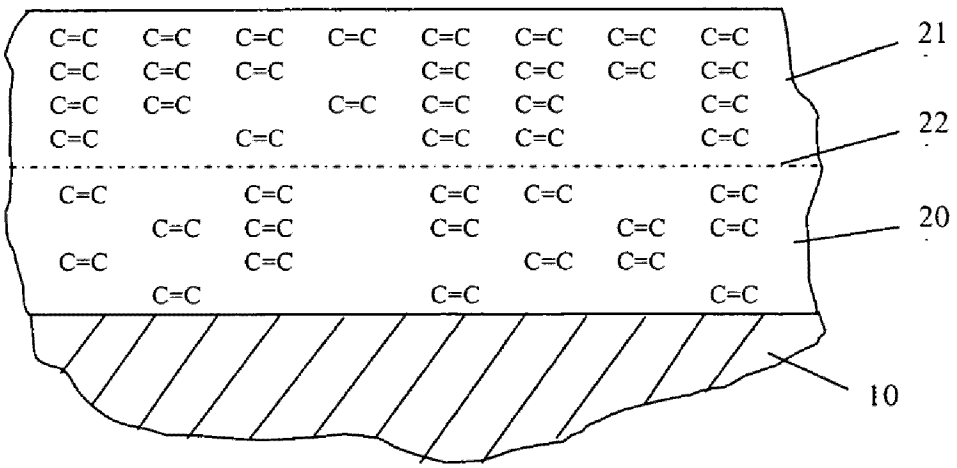


Fig. 2C

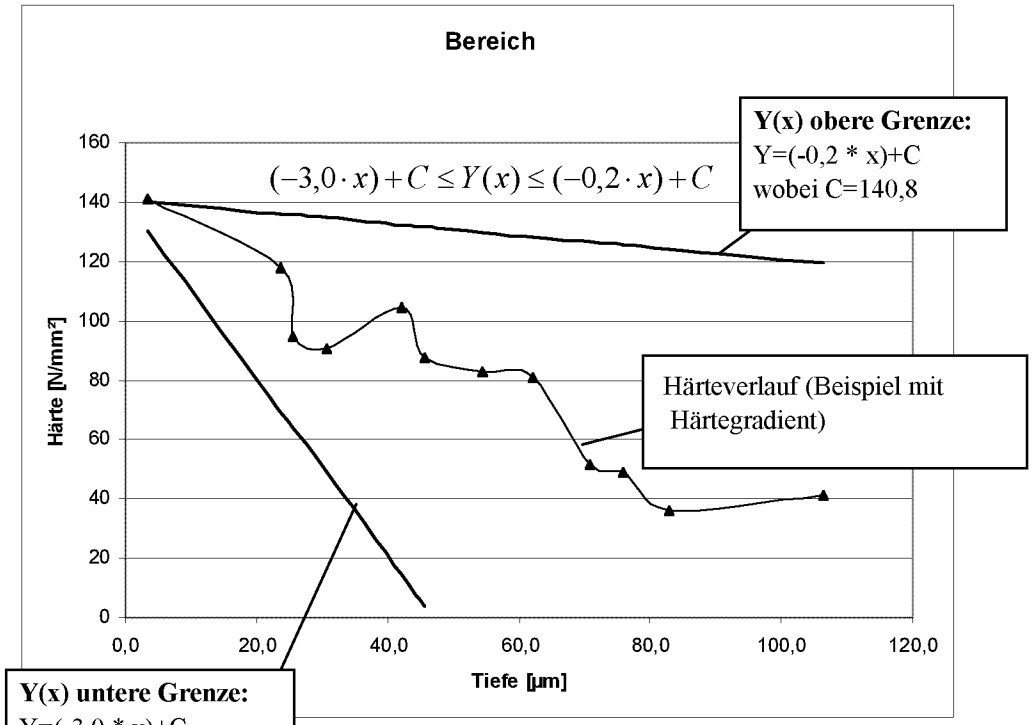

Bereich
$(-3{,}0 \cdot x) + C \le Y(x) \le (-0{,}2 \cdot x) + C$
Y(x) obere Grenze:
Y=(-0,2 * x)+C
wobei C=140,8
Härteverlauf (Beispiel mit Härtegradient)
Y(x) untere Grenze:
Y=(-3,0 * x)+C
wobei C=140,8
Härte [N/mm²]
Tiefe [µm]
0
20
40
60
80
100
120
140
160
0,0
20,0
40,0
60,0
80,0
100,0
120,0

Fig. 3

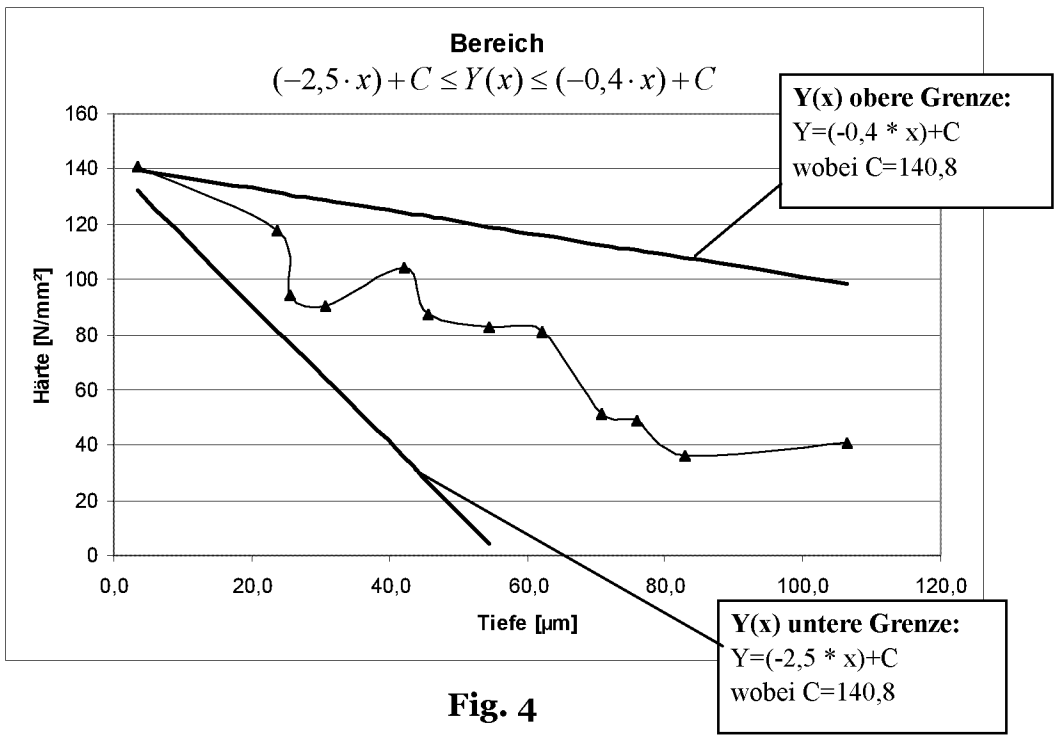

Bereich
$(-2{,}5 \cdot x) + C \le Y(x) \le (-0{,}4 \cdot x) + C$
Y(x) obere Grenze:
Y=(-0,4 * x)+C
wobei C=140,8
Y(x) untere Grenze:
Y=(-2,5 * x)+C
wobei C=140,8
Härte [N/mm²]
Tiefe [µm]
0
20
40
60
80
100
120
140
160
0,0
20,0
40,0
60,0
80,0
100,0
120,0

Fig. 4

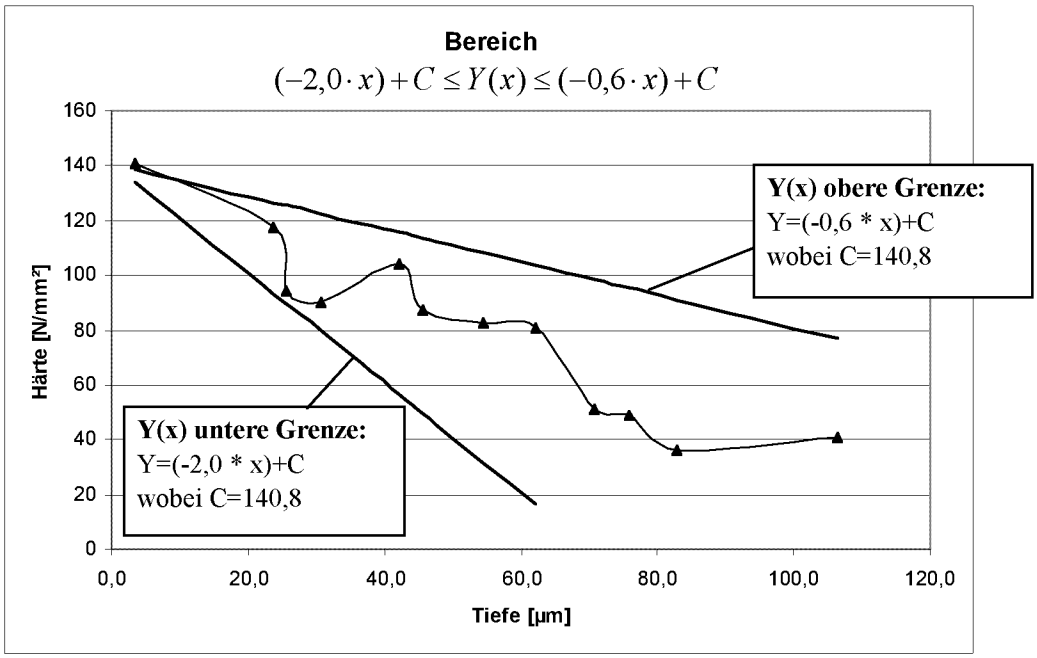

Bereich
$(-2{,}0 \cdot x) + C \leq Y(x) \leq (-0{,}6 \cdot x) + C$
Härte [N/mm²]
Tiefe [µm]
Y(x) obere Grenze:
Y=(-0,6 * x)+C
wobei C=140,8
Y(x) untere Grenze:
Y=(-2,0 * x)+C
wobei C=140,8

Fig. 5

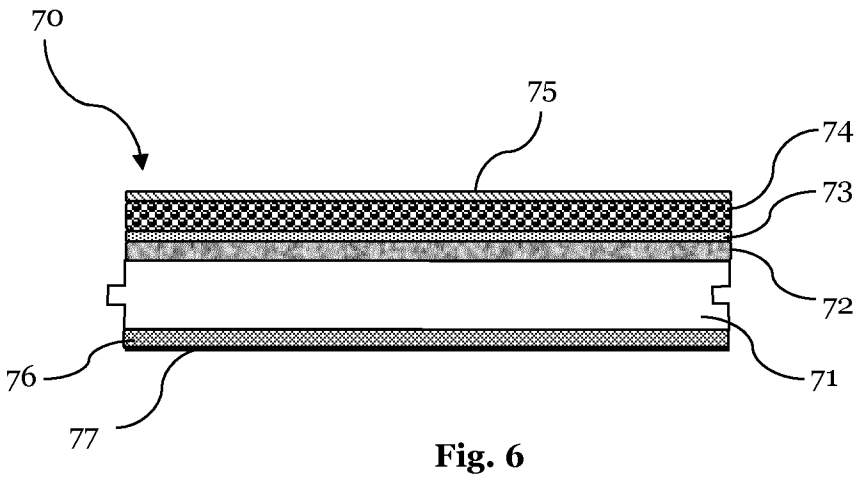

70
75
74
73
72
71
76
77

Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/055967

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B44C5/04
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B44C E04F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2010/070474 A2 (FLOORING IND LTD SARL [LU]; SCHACHT BENNY [BE]; TACK FILIP [BE]) 24 June 2010 (2010-06-24)	1,4,5, 8-10
A	page 11, line 29 - page 14, line 13 page 19, line 8 - page 21, line 19 figures 2-5	15

Y	US 2002/081393 A1 (KJELLQVIST ANN KERSTIN BIRGITT [SE] ET AL) 27 June 2002 (2002-06-27) paragraph [0008] - paragraph [0047]	1-27

Y	DE 10 2010 011602 A1 (MB DIGITALPRINT GMBH & CO KG [DE]) 22 September 2011 (2011-09-22) paragraph [0007] - paragraph [0012]	1-27

	-/--	

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
10 January 2013	25/01/2013

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Björklund, Sofie

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/055967

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2008/061791 A1 (KRONOSPAN TECH CO LTD [CY]; DOEHRING DIETER [DE]; SCHAEFER HANS [DE];) 29 May 2008 (2008-05-29) cited in the application	6-8,13, 14,16, 21-23,26
A	page 3, line 20 - page 18, line 19	1-5, 9-12,15, 17-20, 24,25,27

Y	DE 10 2009 044092 A1 (THEODOR HYMMEN HOLDING GMBH [DE]) 31 March 2011 (2011-03-31)	2
A	paragraphs [0018], [0040]	1,3-27

A	EP 2 269 744 A2 (KRONOTEC AG [CH]) 5 January 2011 (2011-01-05) the whole document	1-27

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2012/055967

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2010070474 A2	24-06-2010	BE 1018680 A5	07-06-2011
		BE 1018725 A3	05-07-2011
		CN 102256805 A	23-11-2011
		EP 2382098 A2	02-11-2011
		US 2011268937 A1	03-11-2011
		WO 2010070474 A2	24-06-2010
US 2002081393 A1	27-06-2002	US 2002081393 A1	27-06-2002
		US 2004110020 A1	10-06-2004
DE 102010011602 A1	22-09-2011	DE 102010011602 A1	22-09-2011
		WO 2011113678 A2	22-09-2011
WO 2008061791 A1	29-05-2008	AT 498459 T	15-03-2011
		AT 522282 T	15-09-2011
		AT 550108 T	15-04-2012
		EP 2094396 A1	02-09-2009
		EP 2121198 A1	25-11-2009
		EP 2314381 A1	27-04-2011
		ES 2384699 T3	11-07-2012
		PL 2121198 T3	31-01-2012
		PT 2314381 E	15-06-2012
		WO 2008061765 A1	29-05-2008
		WO 2008061791 A1	29-05-2008
DE 102009044092 A1	31-03-2011	DE 102009044092 A1	31-03-2011
		EP 2367691 A1	28-09-2011
		WO 2011036142 A1	31-03-2011
EP 2269744 A2	05-01-2011	AU 2005248066 A1	08-12-2005
		CA 2568440 A1	08-12-2005
		EA 200602245 A1	27-04-2007
		EP 1756381 A1	28-02-2007
		EP 2269744 A2	05-01-2011
		WO 2005116361 A1	08-12-2005

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2012/055967

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B44C5/04
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B44C E04F

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2010/070474 A2 (FLOORING IND LTD SARL [LU]; SCHACHT BENNY [BE]; TACK FILIP [BE]) 24. Juni 2010 (2010-06-24)	1,4,5, 8-10
A	Seite 11, Zeile 29 - Seite 14, Zeile 13 Seite 19, Zeile 8 - Seite 21, Zeile 19 Abbildungen 2-5	15

Y	US 2002/081393 A1 (KJELLQVIST ANN KERSTIN BIRGITT [SE] ET AL) 27. Juni 2002 (2002-06-27) Absatz [0008] - Absatz [0047]	1-27

Y	DE 10 2010 011602 A1 (MB DIGITALPRINT GMBH & CO KG [DE]) 22. September 2011 (2011-09-22) Absatz [0007] - Absatz [0012]	1-27

	-/--	

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
10. Januar 2013	25/01/2013

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Björklund, Sofie

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2012/055967

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 2008/061791 A1 (KRONOSPAN TECH CO LTD [CY]; DOEHRING DIETER [DE]; SCHAEFER HANS [DE];) 29. Mai 2008 (2008-05-29) in der Anmeldung erwähnt	6-8,13, 14,16, 21-23,26
A	Seite 3, Zeile 20 - Seite 18, Zeile 19	1-5, 9-12,15, 17-20, 24,25,27

Y	DE 10 2009 044092 A1 (THEODOR HYMMEN HOLDING GMBH [DE]) 31. März 2011 (2011-03-31)	2
A	Absätze [0018], [0040]	1,3-27

A	EP 2 269 744 A2 (KRONOTEC AG [CH]) 5. Januar 2011 (2011-01-05) das ganze Dokument	1-27

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2012/055967

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2010070474 A2	24-06-2010	BE 1018680 A5	07-06-2011
		BE 1018725 A3	05-07-2011
		CN 102256805 A	23-11-2011
		EP 2382098 A2	02-11-2011
		US 2011268937 A1	03-11-2011
		WO 2010070474 A2	24-06-2010
US 2002081393 A1	27-06-2002	US 2002081393 A1	27-06-2002
		US 2004110020 A1	10-06-2004
DE 102010011602 A1	22-09-2011	DE 102010011602 A1	22-09-2011
		WO 2011113678 A2	22-09-2011
WO 2008061791 A1	29-05-2008	AT 498459 T	15-03-2011
		AT 522282 T	15-09-2011
		AT 550108 T	15-04-2012
		EP 2094396 A1	02-09-2009
		EP 2121198 A1	25-11-2009
		EP 2314381 A1	27-04-2011
		ES 2384699 T3	11-07-2012
		PL 2121198 T3	31-01-2012
		PT 2314381 E	15-06-2012
		WO 2008061765 A1	29-05-2008
		WO 2008061791 A1	29-05-2008
DE 102009044092 A1	31-03-2011	DE 102009044092 A1	31-03-2011
		EP 2367691 A1	28-09-2011
		WO 2011036142 A1	31-03-2011
EP 2269744 A2	05-01-2011	AU 2005248066 A1	08-12-2005
		CA 2568440 A1	08-12-2005
		EA 200602245 A1	27-04-2007
		EP 1756381 A1	28-02-2007
		EP 2269744 A2	05-01-2011
		WO 2005116361 A1	08-12-2005