



(11) **EP 2 313 281 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
11.07.2012 Patentblatt 2012/28

(51) Int Cl.:
B41M 5/00 ^(2006.01) **B41J 3/407** ^(2006.01)
B41J 11/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10741967.3**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2010/061691

(22) Anmeldetag: **11.08.2010**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2011/020755 (24.02.2011 Gazette 2011/08)

(54) **VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINER BEDRUCKTEN OBERFLÄCHE AUF EINEM FLÄCHIGEN WERKSTÜCK**

METHOD FOR PRODUCING A PRINTED SURFACE ON A FLAT WORKPIECE

PROCÉDÉ POUR PRODUIRE UNE SURFACE IMPRIMÉE SUR UNE PIÈCE PLANE

(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 SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **19.08.2009 DE 102009043812**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.04.2011 Patentblatt 2011/17

(73) Patentinhaber: **Theodor Hymmen Verwaltungs
GmbH
33613 Bielefeld (DE)**

(72) Erfinder: **PANKOKE, René
33739 Bielefeld (DE)**

(74) Vertreter: **Dantz, Jan Henning et al
Loesenbeck - Specht - Dantz
Patent- und Rechtsanwälte
Am Zwinger 2
33602 Bielefeld (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 0 372 097 EP-A1- 1 872 959
US-A1- 2002 061 389**

EP 2 313 281 B1

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

Beschreibung

[0001] Es gibt bereits seit längerer Zeit verschiedene Verfahren, um flächige Werkstücke dekorativ zu beschichten. Dabei kann eine dekorative Beschichtung, z.B. ein Druck einer nachgebildeten Holzstruktur oder auch ein Steinfliesenmotiv sein, die flächigen Werkstücke sind z.B. Holzwerkstoffplatten, z.B. MDF-Platten (mitdichte Faserplatten), HDF-Platten (hochdichte Faserplatten) oder Spanplatten, die in ihrer Oberfläche für die Nutzung als Möbelteile, Küchenfronten oder Fußboden (z.B. Laminatfußboden) dekorativ beschichtet werden müssen.

[0002] Auch sind in der Vergangenheit verschiedene Versuche gestartet worden, ein günstiges Holz mit wenig sichtbarer Struktur, z.B. Kiefernholz, durch farblches Bedrucken in seiner optischen Anmutung so zu verändern, dass es einem teureren und z.B. stärker gemaserten Holzart ähnlich sieht. Dies gilt sowohl für den Druck auf Massivholzplatten als auch für den Druck auf Furniere bzw. furnierte Platten, z.B. mit Furnier beschichtete Holzwerkstoffplatten.

[0003] Als flächiges Werkstück im Sinne der vorliegenden Erfindung wird dabei sowohl ein plattenförmiger Werkstoff, z.B. eine Spanplatte, sonstige Holzfaserplatte oder auch Zementfaserplatte oder ähnliches verstanden, als auch ein in Form von Rollen- oder Bahnware vorliegendes Werkstück, z.B. eine Furnierrolle. Ein flächiges Werkstück wird somit als ein im wesentlichen zweidimensional zu bedruckendes Werkstück verstanden.

[0004] Der Stand der Technik offenbart dabei zwei Problemkreise: Der dekorative Druck wird entweder von sogenannten indirekten Tiefdruckmaschinen ausgeführt, bei denen die Druckfarbe von einer gravierten Tiefdruckwalze über eine zum Ausgleichen von Toleranzen im Werkstück zwischengeschaltete Gummiwalze übertragen wird und dann auf der Werkstückoberfläche verbleibt. Dies hat den Nachteil mangelnder Flexibilität, da ein Wechsel des Dekors (Dekorbildes) zwangsweise zu einem Wechsel der Gravurwalze und/oder der Druckfarbe führt.

[0005] Alternativ wird bereits die digitale Tintenstrahltechnologie eingesetzt, die allerdings bei dem direkten Drucken auf die Werkstückoberfläche mit relativ großen Tropfen (üblicherweise > 40 pl Tröpfchenvolumen) dazu führt, dass feine Strukturen nicht nachgebildet werden können. Außerdem wird die Farbe der großvolumigen Tröpfchen im Falle von offenporigem Holz von diesen aufgenommen und verläuft in Richtung der Holzmaserung. Eine solche digitale Druckvorrichtung ist in der US 2002/0061389 offenbart.

[0006] Dadurch ist die Auswahl der zu druckenden Holzdekore oder Holzanmutungen auf die Furnier- oder Holzoberfläche stark eingeschränkt.

[0007] Auch bei dem Digitaldruck auf vorbehandelte weißgrundierte Flächen stellt sich nach dem heutigen Stand der Technik das große Tröpfchenvolumen im Tintenstrahl Druck als Problem dar. Um eine gute Auflösung

und damit ein natürlich wirkendes Druckbild zu erhalten, muß die Fläche mehrfach jeweils um eine halbe Tröpfchengröße oder weniger versetzt bedruckt werden. Dies geschieht nach dem Stand der Technik mit einem sich bewegendem Druckkopf, der über das stehende zu bedruckende Medium mehrfach hin- und herbewegt wird und dadurch Bilder aufeinanderdruckt. Alternativ wird bei einem einfachen Druck über die Fläche mit großen Tröpfchenvolumen die schlechte Qualität zum Teil bewusst in Kauf genommen.

Aufgabenstellung

[0008] Vor diesem Hintergrund soll das erfindungsgemäße Verfahren die Aufgabenstellung lösen, eine industrielle Produktionsweise von dekorativ bedruckten, flächigen Werkstücken, insbesondere Holzwerkstoffplatten, Massivholzplatten oder Furnier, zu ermöglichen, bei dem ein sehr naturgetreues Aussehen durch eine hohe Auflösung des Druckbildes bei gleichzeitig industriellen Produktionskapazitäten ermöglicht wird. Dabei soll gleichzeitig statt der heute mit Tintenstrahltechnologie mit größerem Tröpfchenvolumen üblichen geringen Kapazitäten von 40-80 m²/h eine Kapazität von > 500 m²/h, besonders bevorzugt > 1000 m²/h erreicht werden.

[0009] Zusätzlich soll im Falle der Bedruckung eines Furnieres, welches industriell häufig als Rollenware geliefert wird, eine industrielle Weiterverarbeitung ohne das Risiko von Rissbildung im Furnier möglich sein.

[0010] Gelöst wird diese Aufgabenstellung mit dem erfindungsgemäßen Verfahren nach Anspruch 1. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Herstellen einer dekorativ bedruckten Oberfläche auf einem flächigen Werkstück wird zunächst ein flächiges, im wesentlichen aus Holz oder Holzbestandteilen bestehendes Werkstück durch Auftrag von mindestens einer flüssigen Grundschicht beschichtet, die dann teilweise oder vollständig getrocknet wird. Anschließend erfolgt ein digitales Tintenstrahl drucken im Durchlauf auf das vorbehandelte flächige Werkstück, wobei beim Tintenstrahl drucken Tintenstrahl druckköpfe Tröpfchen mit einer variablen Tröpfchengröße ausgeben werden, und die kleinste Tröpfchengröße < 20 pl ist und die kleinen Tröpfchen von den größeren Tröpfchen sich um mindestens den Faktor zwei unterscheiden.

[0011] Dadurch erfolgt eine effektive Beschichtung des Werkstückes mit hoher Kapazität und hoher Qualität. Die Bedruckung des Werkstücks auf der Grundschicht mit unterschiedlich großen Tröpfchen ermöglicht eine sehr hohe Auflösung eines Bildes, so dass optisch ansprechende Produkte erhalten werden. Zudem kann bei Bedarf auch eine vollflächige Beschichtung durch große Tröpfchen bereitgestellt werden. Dies erhöht den möglichen Einsatzbereich der Druckvorrichtung. Ferner kann die Tröpfchengröße auch in Abhängigkeit von der gewählten Grundschicht gewählt werden, so dass bei einem saugfähigem Untergrund größere Tröpfchen eingesetzt werden als bei einem nicht saugfähigem Unter-

grund.

[0012] Dabei steht das zu bedruckende Furnier als Rollenware mit typischen Längen von 50 bis 100 m zur Verfügung. Die Plattenware steht üblicherweise mit Abmessungen von 80-3.000 mm Breite und 100-6.000 mm Länge, besonders bevorzugt 100-1.400 mm Breite und 300-3.000 mm Länge, zur Verfügung. Die üblicherweise beschichteten Plattenstärken liegen bei 1,5 bis 50 mm, besonders bevorzugt 3-20 mm Stärke.

[0013] Im folgenden werden die anliegenden Figuren 1 - 7 beschrieben. Danach wird das erfindungsgemäße Verfahren in verschiedenen Ausführungsformen dargestellt.

Beschreibung der Figuren 1-7

[0014] **Figur 1** stellt einen Querschnitt durch ein dekorativ beschichtetes flächiges Werkstück dar. Es zeigt eine Holzwerkstoffplatte, z.B. Spanplatte oder MDF-Platte 10, die mit einem Furnier 11 beschichtet ist, d.h. das Furnier ist auf die Holzwerkstoffplatte aufgeklebt. Danach kommt eine oder mehrere flüssig aufgetragene Grundsichten, die als Farbempfangsschichten 12 fungieren, die sodann mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens mit einer Schicht Druckfarbe 13 bedruckt werden. Anschließend kann noch eine Verschleißschuttschicht 14 aufgebracht werden. In einer alternativen Ausführungsform kann diese Verschleißschuttschicht auch entfallen.

[0015] In einer alternativen Ausführungsform ist auf die Holzwerkstoffplatte oder eine anders geartete Platte, z.B. eine Zementfaserplatte oder sonstige Faserplatte keine Furnierschicht 11 aufgeklebt, sondern die eine oder mehrere Farbempfangsschichten 12 sind direkt auf die Platte 10 aufgetragen.

[0016] **Figur 2:** Hier ist ein Querschnitt durch ein Furnier, welches von der Rolle abgerollt und beschichtet wird, dargestellt. Es zeigen das Furnier von der Rolle 21, die eine oder mehrere Farbempfangsschichten 22, darauf aufgebracht die Digitaldrucktinte 23 sowie eine mögliche in einem alternativen erfindungsgemäßen Verfahren aufgetragene Verschleißschuttschicht 24.

[0017] **Figur 3:** In dieser Figur 3 ist das erfindungsgemäße Verfahren mit den Verfahrensschritten dargestellt. Es zeigt eine Abwicklung für ein rollenförmiges oder bahnförmiges Werkstück 31. Danach folgt eine erste Beschichtungsstation für den Auftrag einer flüssigen Beschichtung 32 als Grundsicht, sowie eine Trocknungsstation 33, z.B. für eine UV-Trocknung von UV-härtenden Acrylaten. Die Stationen 32 und 33 können auch mehrfach hintereinander geschaltet für einen Schichtaufbau mit mehreren Schichten eingesetzt werden. Die Station 34 zeigt einen digitalen Drucker für den Durchlauf des bahnförmigen oder blattförmigen Werkstückes. Die Station 34 umfasst vier Druckbalken 35, die jeweils eine Farbe drucken, beispielsweise Cyan, Magenta, Gelb und Schwarz. Alternativ können auch eine geringere oder eine größere Anzahl von Druckbalken 35 eingesetzt wer-

den. Hinter jedem Druckbalken 35 ist alternativ eine Vortrocknungsstation 36 angeordnet, die in einer alternativen Ausführungsform auch entfallen kann.

[0018] Abschließend erfolgt eine vollständige Trocknung/Aushärtung in einer Station 37 sowie die anschließende Wiederaufwicklung des bahnförmigen Materials 38.

[0019] **Figur 4:** In einer alternativen Ausgestaltungsform für den Druck auf rollen- oder bahnförmiges Material ist das Verfahren in zwei Schritte unterteilt. In einem ersten Schritt wird in einer Station 41 das Material von der Rolle abgewickelt. Danach wird es in der Station 42 beschichtet und in der Station 43 getrocknet. Auch hier können die Stationen 42 und 43 mehrfach hintereinander geschaltet sein. Das dann wieder aufgewickelte Material wird in einem zweiten Verfahrensschritt wieder abgewickelt und in der Station 44 bedruckt. Hier sind wiederum vier Druckbalken 45 vorgesehen. Die mögliche Zwischentrocknung hinter den einzelnen Druckbalken wie in Figur 3 ist hier nicht angedeutet, kann aber ebenfalls vorhanden sein. Mit 47 ist eine Trocknungsstation und mit 48 eine sich anschließende Aufwickelstation des bahnförmigen oder rollenförmigen Materials bezeichnet.

[0020] **Figur 5** stellt ein beispielhaft bedrucktes flächiges Werkstück 51 dar, welches in diesem Fall mit einer Holznachbildung bedruckt worden ist. Das Werkstück 51 umfasst einige lange Holzporen oder Holzmaserungen 52. Ein angedeuteter Ausschnitt 54 enthält ein Astloch 53.

[0021] Dieser Ausschnitt 54 ist daneben vergrößert dargestellt bei 55. Hier ist erkennbar, wie das Astloch gedruckt aus unterschiedlichen Tröpfchen 56 und 57 aus dem Tintenstrahldrucker dargestellt ist. Beispielhaft sind zwei Tröpfchen 56 für ein großes Tröpfchenvolumen von z.B. mehr als 40 pl sowie ein kleines Tröpfchen 57 für z.B. weniger als 20 pl dargestellt. Die Tröpfchengröße der Tröpfchen 56 und 57 kann für die Gestaltung des Druckbildes um den Faktor 2 bis 10 verschieden sein. Es lässt sich erkennen, dass mit großen und kleinen Tröpfchen eine entsprechend gute visuelle Auflösung und damit naturgetreue Nachbildung des Astloches erreicht werden kann, ohne dass mehrfach über das Bild hinüber gedruckt werden muß. Zudem lassen sich Druckbilder mit hoher Auflösung und Druckqualität herstellen.

[0022] **Figur 6** zeigt eine zusätzliche Beschichtungsstation für eine sogenannte gerasterte Beschichtung, die in dem erfindungsgemäßen Verfahren in den Ablauf, der in Figur 3 dargestellt ist, eingefügt werden kann. So kann z.B. nach Durchlauf des bahnförmigen Materials durch die Stationen 32 und 33 aus der Figur 3 eine weitere Station, wie sie in Figur 6 dargestellt ist, eingefügt werden und danach eine neue Trocknung, wie 33.

[0023] Diese Station trägt eine gerasterte Beschichtung auf die Oberfläche des flächigen Werkstückes 64 auf. Das bedeutet, dass das flächige Werkstück 64 nicht gleichmäßig mit einer flüssigen Beschichtung beaufschlagt wird, sondern über eine Rasterwalze ähnlich wie im Tiefdruckverfahren eine wiederkehrende strukturierte

Beschichtung erfolgt. Diese Struktur kann z.B. dergestalt erfolgen, dass sich auf der Oberfläche des flächigen Werkstückes 64 nach der Beschichtung einzelne kleine "Hügel" sowie "Täler" bilden, die einen gleichmäßigen Abstand zueinander haben und mikroskopisch fein sind. In Figur 6 ist eine solche Rasterwalze 61 wie aus dem Tiefdruckverfahren bekannt dargestellt, sowie eine Vorlage 62 mit flüssigem Beschichtungsmedium, z.B. Lack, und eine vorzugsweise gummierte Übertragungswalze 62, die das durch die Rasterwalze 61 in kleine Tröpfchen gerasterte und auf die gummierte Übertragungswalze 62 aufgelegte flüssige Medium auf das zu beschichtende flächige Werkstück 64 überträgt.

[0024] Als Ergebnis ergibt sich auf der Oberfläche des Werkstückes 64 ein rasterförmiger Auftrag einzelner beabstandeter Beschichtungspunkte, wie er in einem Ausschnitt 66 dargestellt.

[0025] Figur 7 stellt eine Vorrichtung für die Beschichtung eines plattenförmigen flächigen Werkstückes dar. Eine Beschichtungsstation 71 mit einem flüssigen Medium ist vor einer Trocknungsstation 72 und einer digitalen Druckstation 73 mit einzelnen Druckbalken 74 angeordnet. Ferner können zwischen den einzelnen Druckbalken 74 auch Zwischentrocknungseinrichtung vorgesehen sein. Abschließend wird die Druckfarbe in einer Station 75 getrocknet. In der dann folgenden Station 76 kann eine in einer alternativen Ausführungsform mögliche Verschleißschuttschicht als flüssiges Medium aufgebracht werden, welche dann in einer Station 77 getrocknet wird.

[0026] In dem erfindungsgemäßen Verfahren wird das flächige Werkstück als Rollenware oder als Blattware zunächst mit einer flüssigen Farbempfangsschicht beschichtet, um eine bestmögliche anschließende Bedruckung zu gewährleisten.

[0027] In alternativen Ausführungsformen kann auch hier eine Station wie in Figur 6 dargestellt zwischengeschaltet werden, z.B. hinter die Trocknungsstation 72, um vor dem Druck eine entsprechend gerasterte Oberfläche auf der Farbempfangsschicht für ein besseres Druckergebnis zu erzeugen.

[0028] Eine sehr wichtige Verbesserung des Standes der Technik durch das erfindungsgemäße Verfahren erfolgt durch den Auftrag der Grundschicht, die eine Oberfläche besitzt, dass dadurch wesentlich kleinere Tröpfchengrößen (insbesondere < 20 pl) verwendet werden können. Ferner wird das Verlaufen der einzelnen Tröpfchen und der verschiedenen Farben ineinander im Tintendruckverfahren verhindert. Dies ist Voraussetzung dafür, um sehr feine Strukturen nachzubilden und damit ein qualitativ hochwertigeres und echter wirkendes Bild auf dem Furnier oder auf der weißen/einfarbigem Fläche des Werkstückes (z.B. Spanplatte) zu zeichnen als nach dem bisherigen Stand der Technik, bei gleichzeitig hoher Kapazität durch das einmalige Bedrucken im Durchlauf.

[0029] Im folgenden soll noch einmal umfassend eine beispielhafte Ausführungsform des Verfahrens der vorliegenden Erfindung erläutert werden. Zunächst wird das flächige Werkstück, in diesem Beispielsfall eine Holz-

werkstoffplatte, z.B. eine Spanplatte, mit einer flüssigen Beschichtung versehen. Diese flüssige Beschichtung kann bereits die zu bedruckende Oberfläche sein (Farbempfangsschicht). In einer alternativen Ausführungsform können auch mehrere flüssige Beschichtungen mit vollständiger oder teilweiser Zwischentrocknung gewählt werden, z.B. um vorhandene Poren oder Vertiefungen in dem Werkstück, z.B. der Spanplatte, zu schließen. Die oberste und zuletzt aufgetragene flüssige Schicht ist in diesem Fall gleichzeitig die Farbempfangsschicht.

[0030] In einer alternativen Ausführungsform kann das flächige Werkstück auch eine mit einer farbigen, z.B. weißen oder anders unifarbigem Melaminbeschichtung versehene Holzwerkstoffplatte, z.B. Spanplatte, sein. In diesem Fall ist die Holzwerkstoffplatte (Spanplatte, MDF-Platte o.ä.) ein- oder beidseitig mit einem unifarbenen Dekorpapier, welches mit einem Melaminharz imprägniert worden ist, in einer Heizpresse (z.B. Kurztahtpresse oder kontinuierlicher Doppelbandpresse) beschichtet worden, so dass das Melaminharz ausgehärtet und auspolymerisiert ist.

[0031] Diese so vorbereitete Holzwerkstoffplatte wird dann mit einer flüssigen Beschichtung versehen. In diesem Fall weist die flüssige Beschichtung einen Primer (Haftvermittler) auf oder besteht aus einem Primer, der die Haftung zwischen der Digitaldruckfarbe und der darunterliegenden ausgehärteten Melaminschicht vermittelt. Alternativ kann die ausgehärtete Melaminschicht auch angeschliffen werden, um dann mit der genannten flüssigen Beschichtung versehen zu werden. Als dritte mögliche Alternative dieser Ausführungsform kann auch nur ein Anschleifen der Melaminschicht ausreichen und auf die flüssige Grundschicht in Form eines Primers oder Haftvermittlers komplett verzichtet werden.

[0032] In einer alternativen Ausführungsform kann als letzte Schicht auf die bestehende Farbempfangsschicht ein feines Raster aus einem gleichen, alternativ aus einem anderen flüssigen Medium aufgetragen werden wie in Figur 6 dargestellt. Dieses mikroskopische Raster kann einen Abstand von weniger als 0,01 mm zwischen den einzelnen Rasterpunkten haben. In einer alternativen Ausführungsform liegt der Abstand der Rasterpunkte zwischen 0,01 mm und 0,25 mm. Der Vorteil dieser gerasterten Oberfläche als Farbempfangsschicht liegt darin, dass die Ausbreitung sowohl der kleineren als auch der größeren Tintenstrahlströpfchen, d.h. kleiner als 20 pl aber auch größer als 40 pl, insbesondere 6pl bis 40pl, gesteuert wird. Es gibt ein klareres Bild und weniger Verlaufen der Tröpfchen.

[0033] Anschließend durchläuft das flächige Werkstück als Rollen- oder Bahnware oder - wie in unserem Beispielfall - die Spanplatte als Plattenware die Druckstation 34. Die Druckstation besteht aus Druckbalken für die jeweilige Farbe, also beispielsweise bei einem Vierfarbendruck aus vier Druckbalken. Jeder einzelne Druckbalken besteht aus einer Vielzahl von Druckköpfen, die so aneinandergereiht sind, dass sie lückenlos über die Breite des Werkstückes das entsprechende Druckbild

abgeben können. In einer alternativen Ausführungsform kann zwischen den einzelnen Druckbalken 35 noch eine Zwischentrocknung 36 angeordnet sein. Wenn die verwendete Druckfarbe beispielsweise eine UV-aushärtende Druckfarbe ist, kann diese Zwischentrocknung 36 aus UV-Strahlern ausgebildet sein.

[0034] Der Druck auf das flächige Werkstück erfolgt dergestalt, dass die Druckköpfe stehend angeordnet sind und das flächige Werkstück unter den Druckköpfen hinweg transportiert wird. Dabei wird über die gesamte Breite des flächigen Werkstücks das Druckbild in einem Durchgang aufgetragen. An keiner Stelle des Werkstücks wird also mehrfach übereinander gedruckt. Die Druckköpfe in den Druckbalken (35) sind derartig ausgeprägt, dass sie unterschiedliche Tröpfchengrößen ausbilden können, insbesondere auch kleine Tröpfchengrößen von weniger als 20 pl pro Tröpfchen. Die Anzahl der verschiedenen Tröpfchengrößen ("Graustufen") liegt bei bis zu 15 verschiedenen Graustufen, in einer besonders bevorzugten Ausprägungsform bei 3-8 verschiedenen Graustufen. Das so in einem Durchlauf bedruckte Bild, welches in Figur 5 noch einmal dargestellt ist, ist optisch ansprechend und stellt durch die unterschiedlichen Tröpfchengrößen eine hohe visuelle Auflösung und damit eine sehr realitätsnahe Darstellung des Holzdekors oder Steindekors oder der sonstigen dekorativen Oberfläche dar.

[0035] Anschließend kann auf die so dekorativ bedruckte Oberfläche noch eine Verschleißschuttschicht aufgebracht werden, die ebenfalls in einem flüssigen Zustand aufgetragen und anschließend getrocknet wird. In einer alternativen Ausführungsform können dieser flüssigen Verschleißschuttschicht noch Beimengungen, die die Oberflächeneigenschaften positiv gestalten, zugegeben werden. Diese Beimengungen können z.B. Korund (AlO₂) zur Erhöhung der Abriebsfestigkeit sein oder auch chemische Nanopartikel, die die Kratzfestigkeit eines flüssig aufgetragenen Lackes verbessern. In einer beispielhaften Ausführungsform kann das flüssig aufgetragene Medium vor dem Druck (Farbempfangsschicht) ein UV-aushärtendes Acrylat sein, welches mit ebenfalls auf Acrylatbasis hergestellten UV-Druckfarben im Tintenstrahlverfahren bedruckt wird. Selbstverständlich können auch andere flüssige Medien und entsprechend darauf haftende digitale Tinten für die verwendete Druckmaschine eingesetzt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen einer dekorativ bedruckten Oberfläche auf einem flächigen Werkstück mit folgenden Schritten:

- Vorbehandeln eines flächigen, im wesentlichen aus Holz oder Holzbestandteilen bestehenden Werkstückes durch Auftrag von mindestens einer flüssigen Grundschicht (12, 22);

- Teilweises oder vollständiges Trocknen der mindestens einen aufgetragenen flüssigen Grundschicht (12, 22);

- digitales Tintenstrahl drucken im Durchlauf auf das vorbehandelte flächige Werkstück, wobei beim Tintenstrahl drucken Tintenstrahl druckköpfe Tröpfchen mit einer variablen Tröpfchengröße ausgeben und das Werkstück mit unterschiedlich großen Tröpfchen bedruckt wird, wobei die kleinste Tröpfchengröße < 20 pl ist und die kleinen Tröpfchen von den größeren Tröpfchen sich um mindestens den Faktor zwei unterscheiden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine flüssige Grundschicht (11, 12) als Farbempfangsschicht in Form eines UV-aushärtendes Acrylatlacks aufgebracht wird und die nachfolgende Trocknung durch eine UV-Strahlens aushärtung erfolgt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das flächige Werkstück eine bereits vorher mit einem ausgehärteten Melaminfilm beschichtete Holzwerkstoffplatte ist, und die flüssig aufgetragene Grundschicht (12, 22) ein Haftvermittler zwischen dem Melamin und der darauffolgenden Druckfarbe für das Tintenstrahl drucken ist.

4. Verfahren nach einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das flächige Werkstück aus einer mit einem imprägnierten Melaminfilm beschichteten und in einer Heizpresse ausgehärteten Holzwerkstoffplatte besteht, die vor der darauffolgenden flüssigen Beschichtung in einer Schleifmaschine angeschliffen wird, wobei der letzte Schliff mit einer Korngröße von 180 oder feiner, besonders bevorzugt mit einer Korngröße von 220 oder feiner, gemacht wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4., **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Anschleifen der Melamin-schicht das digitale Tintenstrahl drucken direkt auf die angeschliffene Melamin oberfläche erfolgt.

6. Verfahren nach einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Auftrag einer oder mehrerer flüssiger Grundschichten (12, 22) ein gerasteter Auftrag mit einem flüssigen Medium mit einem Abstand der Rasterpunkte zwischen 0,001 bis 0,25 mm, insbesondere zwischen 0,01 bis 0,1 mm, erfolgt.

7. Verfahren nach einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem digitalen Drucken eine weitere Beschichtung mit einer oder mehreren Verschleißschuttschichten erfolgt.

8. Verfahren nach einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Werkstück ein Furnier beschichtete wird, und das Furnier nach der Trocknung der Farbempfangsschicht derartig biegsam bleibt, dass es als auflaminierbares Kantenmaterial für Möbel und Fußböden verwendbar ist. 5
9. Verfahren nach einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Drucken das Volumen der einzelnen digital gedruckten Tröpfchen in einem Bereich von mindestens 15pl bis 30pl, insbesondere mindestens 10pl bis 40pl liegt. 10
10. Verfahren nach einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Drucken das Volumen der kleinsten verwendeten Tröpfchen kleiner 20 pl ist. 15
11. Verfahren nach einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Drucken mit mehreren Farben erfolgt, vorzugsweise mit vier Farben. 20
12. Verfahren nach einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Drucken mit UV-härtender Druckfarbe erfolgt. 25
13. Verfahren nach einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckfarbe nach dem Drucken aller verwendeten Farben ausgehärtet wird. 30
14. Verfahren nach einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Drucken zumindest einer der verwendeten Farben eine Zwischentrocknung erfolgt und anschließend ein Drucken mit einer weiteren Farbe erfolgt. 35
15. Verfahren nach einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gedruckten Tröpfchen beabstandet voneinander aufgedruckt werden und dadurch nicht ineinander verfließen, sondern durch schnelles Trocknen als Tröpfchen mikroskopisch sichtbar bleiben. 40
- workpiece in a continuous pass, during the inkjet printing inkjet print heads discharging droplets with a variable droplet size and the workpiece being printed with droplets of different size, the smallest droplet size being < 20 pl and the small droplets differing from the larger droplets by at least the factor two.
2. Method according to Claim 1, **characterized in that** the at least one liquid base layer (11, 12) is applied as a colour receiving layer in the form of a UV-curing acrylate varnish, and the following drying is carried out by UV-radiation curing.
3. Method according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the flat workpiece is a wooden board already previously coated with a cured melamine film, and the base layer (12, 22) applied as a liquid is an adhesion promoter between the melamine and the following printing ink for the inkjet printing.
4. Method according to one of the aforementioned claims, **characterized in that** the flat workpiece consists of a wooden board coated with an impregnated melamine film and cured in a hot press and which, before the following liquid coating, is sanded in a sanding machine, the last sanding being carried out with a grain size of 180 or finer, particularly preferably with a grain size of 220 or finer.
5. Method according to Claim 4, **characterized in that**, following the sanding of the melamine layer, the digital inkjet printing is carried out directly on the sanded melamine surface.
6. Method according to one of the aforementioned claims, **characterized in that**, following the application of one or more liquid base layers (12, 22), a screened application is carried out with a liquid medium with a spacing of the screen dots between 0.001 and 0.25 mm, in particular between 0.01 and 0.1 mm.
7. Method according to one of the aforementioned claims, **characterized in that**, after the digital printing, a further coating is carried out with one or more wear-resistant layers.
8. Method according to one of the aforementioned claims, **characterized in that** the workpiece coated is a veneer, and, following the drying of the colour receiving layer, the veneer remains flexible in such a way that it can be used as an edge material that can be laminated on for furniture and floors.
9. Method according to one of the aforementioned claims, **characterized in that**, during the printing, the volume of the individual digitally printed droplets

Claims

1. Method for producing a decoratively printed surface on a flat workpiece, comprising the following steps: 50
- pre-treating a flat workpiece, substantially composed of wood or wood components, by applying at least one liquid base layer (12, 22); 55
 - partly or completely drying the at least one liquid base layer (12, 22) applied;
 - digital inkjet printing onto the pre-treated flat

lies in a range from at least 15 pl to 30 pl, in particular at least 10 pl to 40 pl.

10. Method according to one of the aforementioned claims, **characterized in that** the volume of the smallest droplets used during the printing is less than 20 pl. 5
11. Method according to one of the aforementioned claims, **characterized in that** the printing is carried out with a plurality of colours, preferably with four colours. 10
12. Method according to one of the aforementioned claims, **characterized in that** the printing is carried out with UV-curing printing ink. 15
13. Method according to one of the aforementioned claims, **characterized in that** the printing ink is cured following the printing of all the colours used. 20
14. Method according to one of the aforementioned claims, **characterized in that**, following the printing of at least one of the colours used, intermediate drying is carried out and printing with a further colour is then carried out. 25
15. Method according to one of the aforementioned claims, **characterized in that** the printed droplets are printed at a distance from one another and, as a result, do not flow into one another but remain microscopically visible as droplets as a result of rapid drying. 30

Revendications

1. Procédé de fabrication d'une surface imprimée de manière décorative sur une pièce à usiner plane, comportant les étapes suivantes : 40
 - prétraitement d'une pièce à usiner plane, constituée essentiellement de bois et de composants ligneux en appliquant au moins une couche de base liquide (12, 22) ; 45
 - séchage partiel ou complet de la couche de base (12, 22) liquide appliquée au moins au nombre de une :
 - impression à jet d'encre numérique en continu sur la pièce à usiner plane prétraitée, sachant que dans le cadre de l'impression à jet d'encre, les têtes d'impression à jet d'encre délivrent des gouttelettes de dimension variable et que la pièce à usiner est imprimée avec des gouttelettes de diverses dimensions, sachant que la dimension la plus petite des gouttelettes est < 20 pl et que les gouttelettes de petite dimension diffèrent des gouttelettes de plus grande dimension 55

d'au moins le facteur deux.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la couche de base (11, 12) liquide au moins au nombre de une est appliquée en tant que couche recevant la couleur sous la forme d'une peinture acrylate durcissant aux UV, et **en ce que** le séchage qui suit a lieu grâce à un durcissement par application de rayons UV.
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la pièce à usiner plane est un panneau dérivé du bois déjà préalablement enduit d'une pellicule de mélamine durcie, et **en ce que** la couche de base (12, 22) appliquée de manière liquide est un agent d'accrochage entre la mélamine et la couleur d'impression qui suit celle-ci pour l'impression à jet d'encre.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la pièce à usiner plane se compose d'un panneau dérivé du bois enduit d'une pellicule de mélamine imprégnée et durcie dans une presse à chaud, lequel panneau dérivé du bois est poncé avant l'enduction liquide qui suit dans une ponceuse, sachant que le dernier ponçage est effectué avec un grain de 180 ou un grain plus fin, en particulier de préférence avec un grain de 220 ou plus fin.
5. Procédé selon la revendication 4, **caractérisé en ce qu'**après le ponçage de la couche de mélamine, l'impression à jet d'encre numérique a lieu directement sur la surface de mélamine poncée. 35
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**après l'application d'une ou de plusieurs couches de base (12, 22) liquides, une application tramée avec un milieu liquide a lieu à une distance des points de trame comprise entre 0,001 et 0,25 mm, en particulier entre 0,01 et 0,1 mm. 40
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**après l'impression numérique, une autre enduction avec une ou plusieurs couches de protection contre l'usure a lieu. 45
8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**un placage en tant que pièce à usiner est enduit, et **en ce que** le placage reste flexible après le séchage de la couche recevant la couleur de telle manière qu'il peut être utilisé en tant que matériau pour chant pouvant être laminé pour des meubles ou des planchers. 50
9. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** lors de l'im- 55

pression, le volume des gouttelettes imprimées numériquement individuellement se situe dans une plage allant d'au moins 15 pl à 30 pl, en particulier allant d'au moins 10 pl à 40 pl.

5

10. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** lors de l'impression, le volume des gouttelettes utilisées de la dimension la plus petite est inférieur à 20 pl.

10

11. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'impression a lieu avec plusieurs couleurs, de préférence avec quatre couleurs.

15

12. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'impression a lieu avec une couleur d'impression durcissant aux UV.

20

13. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la couleur d'impression est durcie après l'impression de toutes les couleurs utilisées.

25

14. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**après l'impression d'au moins une des couleurs utilisées, un séchage intermédiaire a lieu et immédiatement après a lieu une impression avec une autre couleur.

30

15. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les gouttelettes imprimées sont imprimées de manière espacée les unes des autres si bien qu'elles ne se mélangent pas les unes aux autres, et **en ce qu'**au contraire elles restent bien visibles au microscope comme gouttelettes grâce à un séchage rapide.

35

40

45

50

55

Fig. 1

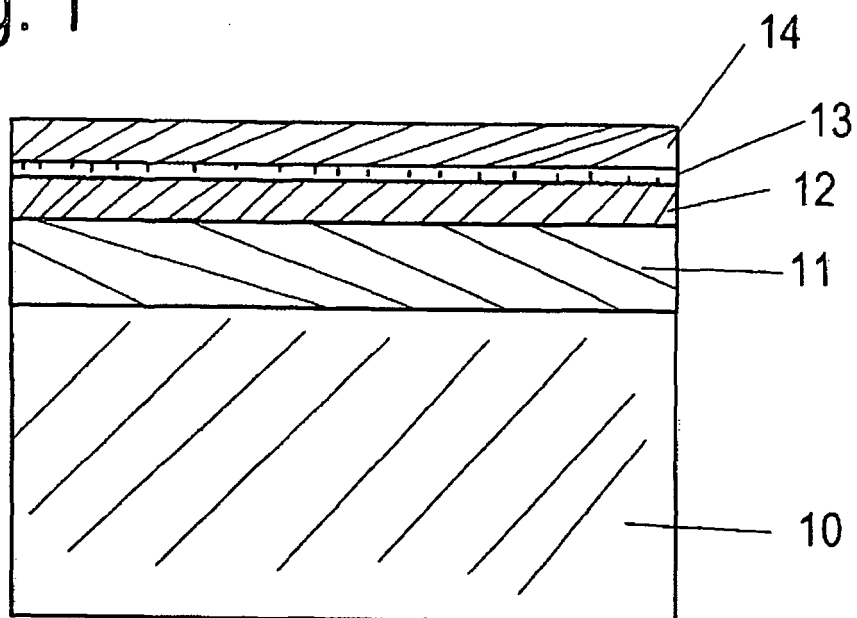


Fig. 2

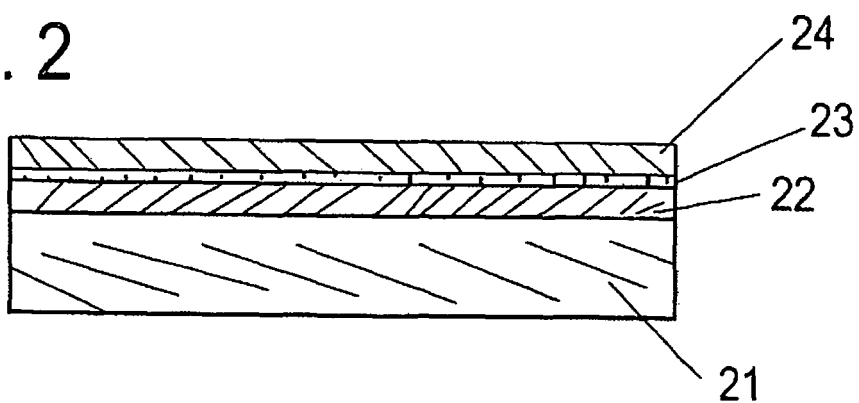


Fig. 3

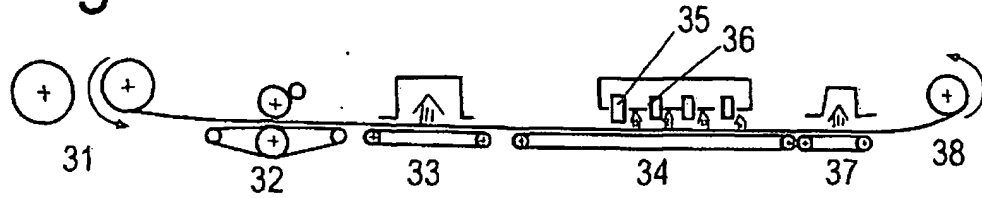


Fig. 4

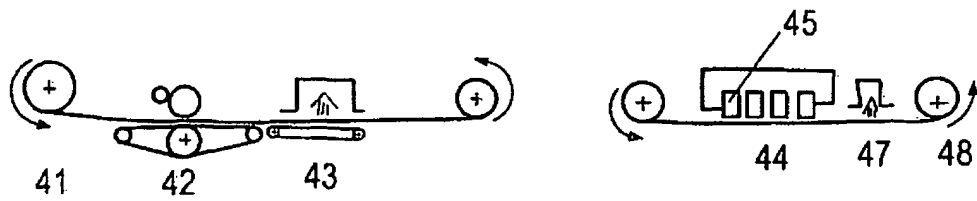


Fig. 5

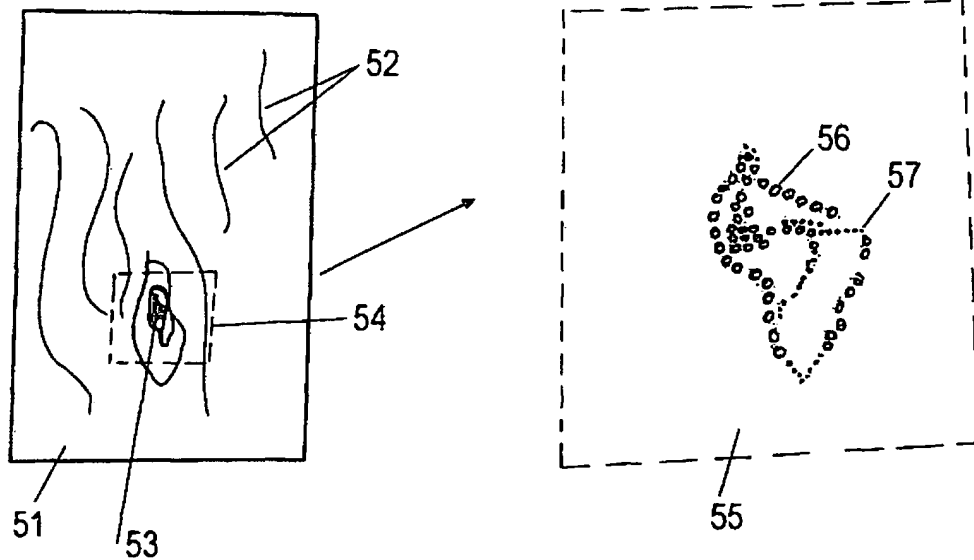


Fig. 6

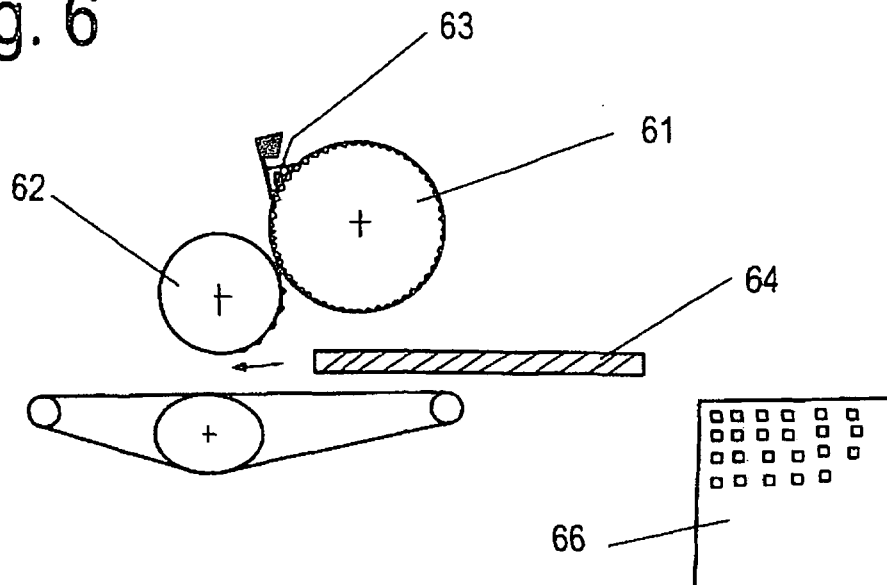
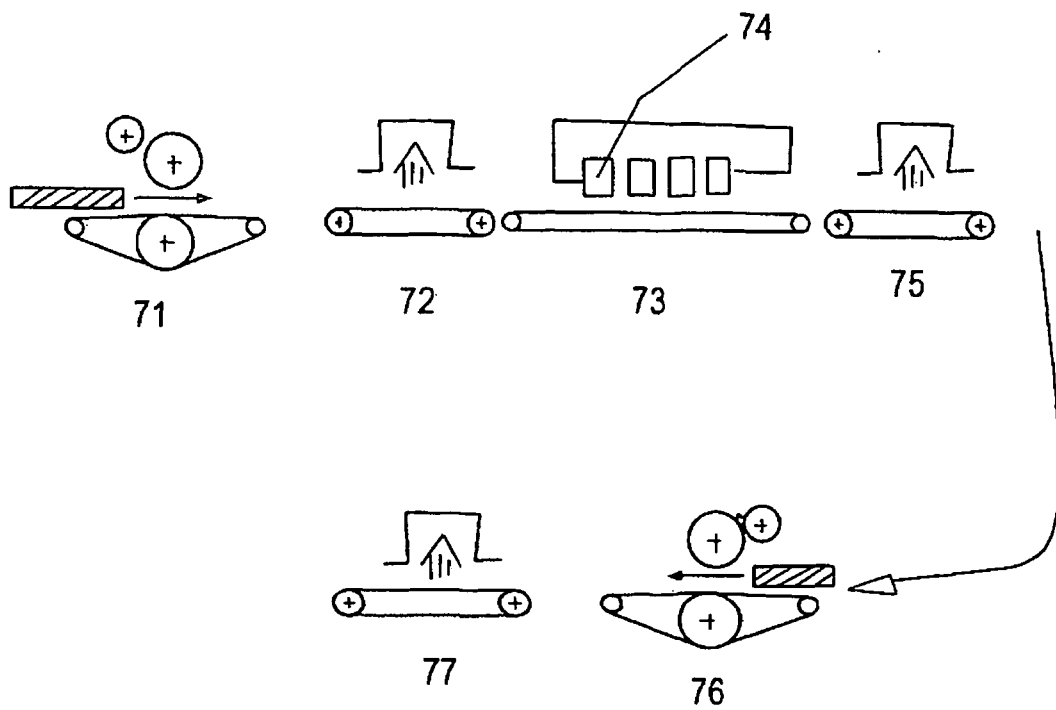


Fig. 7



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

- US 20020061389 A [0005]