

(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
24. Februar 2011 (24.02.2011)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/020755 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B41M 5/00 (2006.01) *B41J 11/00* (2006.01)
B41J 3/407 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/061691

(22) Internationales Anmeldedatum:
11. August 2010 (11.08.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2009 043 812.2
19. August 2009 (19.08.2009) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **THEODOR HYMMEN HOLDING GMBH** [DE/DE]; Theodor-Hymmen-Straße 3, 33613 Bielefeld (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **PANKOKE, René** [DE/DE]; Zum Upholz 31, 33739 Bielefeld (DE).

(74) Anwälte: **DANTZ, Jan** et al.; Am Zwinger 2, 33602 Bielefeld (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, 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, RO, RS, RU, 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.

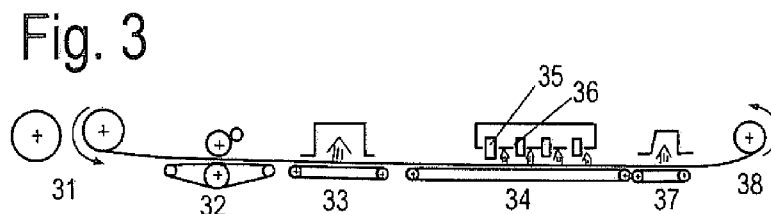
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, 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: METHOD AND DEVICE FOR PRODUCING A PRINTED SURFACE ON A FLAT WORKPIECE

(54) Bezeichnung : VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM HERSTELLEN EINER BEDRUCKTEN OBERFLÄCHE AUF EINEM FLÄCHIGEN WERKSTÜCK



(57) Abstract: The invention relates to a method for producing a decoratively printed surface on a flat workpiece, comprising the following steps: pretreating a flat workpiece substantially made of wood or wood components by applying at least one liquid base coating (12, 22); partially or completely drying the at least one applied liquid base coating (12, 22); digitally inkjet-printing in passing on the pretreated flat workpiece, wherein inkjet print heads dispense droplets having a variable droplet size during the inkjet printing, wherein the smallest droplet size is < 20 pl and the small droplets differ from the larger droplets by a factor of at least two.

(57) Zusammenfassung: Ein Verfahren zum Herstellen einer dekorativ bedruckten Oberfläche auf einem flächigen Werkstück umfasst folgende Schritte: - Vorbehandeln eines flächigen, im wesentlichen aus Holz oder Holzbestandteilen bestehenden Werkstückes durch Auftrag von mindestens einer flüssigen Grundschrift (12, 22); Teilweises oder vollständiges Trocknen der mindestens einen aufgetragenen Grundschrift (12, 22); - digitales Tintenstrahldrucken im Durchlauf auf das vorbehandelte flächige Werkstück, wobei beim Tintenstrahldrucken Tintenstrahldruckköpfe Tröpfchen mit einer variablen Tröpfchengröße ausgeben, wobei die kleinste Tröpfchengröße < 20 pl ist und die kleinen Tröpfchen von den größeren Tröpfchen sich um mindestens den Faktor zwei unterscheiden.



WO 2011/020755 A1

Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen einer bedruckten Oberfläche auf einem flächigen Werkstück

5 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 (mitteldichte Faserplatten), HDF-Platten (hochdichte Faserplatten) oder Spanplatten, die in
10 ihrer Oberfläche für die Nutzung als Möbelteile, Küchenfronten oder Fußboden (z.B. Laminatfußboden) dekorativ beschichtet werden müssen.

Auch sind in der Vergangenheit verschiedene Versuche gestartet worden, ein günstiges Holz mit wenig sichtbarer Struktur, z.B. Kiefernholz, durch farblisches
15 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.

20 Als flächiges Werkstück im Sinne der vorliegenden Erfindung wird dabei sowohl ein plattenförmiger Werkstoff, z.B. eine Spanplatte, sonstige Holzfaserverplatte oder auch Zementfaserverplatte 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
25 Werkstück verstanden.

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
30 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.

35 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.

5

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

10

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 bewegenden 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.

15

20

Aufgabenstellung

25

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.

30

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.

35

Gelöst wird diese Aufgabenstellung mit dem erfindungsgemäßen Verfahren nach Anspruch 1 sowie mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß Anspruch 16.

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 Tintenstrahldrucken im Durchlauf auf das vorbehandelte flächige Werkstück, wobei beim Tintenstrahldrucken Tintenstrahldruckköpfe Tröpfchen mit einer variablen Tröpfchengröße ausgeben werden, und die kleinste Tröpfchengröße $< 20 \text{ pl}$ ist und die kleinen Tröpfchen von den größeren Tröpfchen sich um mindestens den Faktor zwei unterscheiden.

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 Untergrund.

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.

Im folgenden werden die anliegenden Figuren 1 – 7 beschrieben. Danach wird das erfindungsgemäße Verfahren in verschiedenen Ausführungsformen dargestellt.

Beschreibung der Figuren 1-7

35

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 Verschleißschicht 14 aufgebracht werden. In einer alternativen Ausführungsform kann diese Verschleißschicht auch entfallen.

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.

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 aufgebraute Verschleißschicht 24.

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

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

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.

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.

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.

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.

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.

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

Figur 7 stellt das erfindungsgemäße 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.

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.

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.

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/einfarbigen 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.

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 Holzwerkstoffplatte, 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.

In einer alternativen Ausführungsform kann das flächige Werkstück auch eine mit einer farbigen, z.B. weißen oder anders unifarbigen 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. Kurztaktpresse oder kontinuierlicher Doppelbandpresse) beschichtet worden, so dass das Melaminharz ausgehärtet und auspolymerisiert ist.

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 Grundschrift in Form eines Primers oder Haftvermittlers komplett verzichtet werden.

5 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
10 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.

15

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
20 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.
25

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
30 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
35 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.

5

Anschließend kann auf die so dekorativ bedruckte Oberfläche noch eine Verschleißschutzschicht aufgebracht werden, die ebenfalls in einem flüssigen Zustand aufgetragen und anschließend getrocknet wird. In einer alternativen Ausführungsform können dieser flüssigen Verschleißschutzschicht noch Beimengungen, die die Oberflächeneigenschaften positiv gestalten, zugegeben werden. Diese Beimengungen können z.B. Korund (AlO_2) 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-

10
15
20

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.

20

Ansprüche

1. Verfahren zum Herstellen einer dekorativ bedruckten Oberfläche auf einem flächigen Werkstück mit folgenden Schritten:
 - 5 - 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);
 - 10 - digitales Tintenstrahldrucken im Durchlauf auf das vorbehandelte flächige Werkstück, wobei beim Tintenstrahldrucken Tintenstrahldruckköpfe Tröpfchen mit einer variablen Tröpfchengröße ausgeben, wobei die kleinste Tröpfchengröße $< 20 \mu\text{l}$ ist und die kleinen Tröpfchen von den größeren Tröpfchen sich um mindestens den Faktor zwei unterscheiden.
- 15 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-Strahlenaushärtung erfolgt.
- 20 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 Tintenstrahldrucken ist.
- 25 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.
- 30 5. Verfahren nach Anspruch 4., dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Anschleifen der Melaminschicht das digitale Tintenstrahldrucken direkt auf die angeschliffene Melaminoberfläche erfolgt.
- 35

- 5 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.
- 10 7. Verfahren nach einem der oben genannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem digitalen Drucken eine weitere Beschichtung mit einer oder mehreren Verschleißschutzschichten erfolgt.
- 15 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.
- 20 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.
- 25 10. Verfahren nach einem der oben genannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass beim Drucken das Volumen der kleinsten verwendeten Tröpfchen kleiner 20 pl ist.
- 30 11. Verfahren nach einem der oben genannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Drucken mit mehreren Farben erfolgt, vorzugsweise mit vier Farben.
- 35 12. Verfahren nach einem der oben genannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Drucken mit UV-härtender Druckfarbe erfolgt.
13. Verfahren nach einem der oben genannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckfarbe nach dem Drucken aller verwendeten Farben ausgehärtet wird.

- 5 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.
- 10 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.
- 15 16. Vorrichtung zum Herstellen einer bedruckten Oberfläche auf einem flächigen Werkstück, umfassend:
eine Einrichtung zum Vorbehandeln eines flächigen, im wesentlichen aus Holz oder Holzbestandteilen bestehenden Werkstückes durch Auftrag von
20 mindestens einer flüssigen Grundschicht (12, 22);
eine Einrichtung zum teilweisen oder vollständigen Trocknen der mindestens einen aufgetragenen flüssigen Grundschicht (12, 22);
eine Druckvorrichtung zum digitalen Tintenstrahldrucken im Durchlauf auf
25 das vorbehandelte flächige Werkstück, wobei beim Tintenstrahldrucken Tintenstrahldruckköpfe Tröpfchen mit einer variablen Tröpfchengröße ausgeben, und die kleinste Tröpfchengröße $< 20 \text{ pl}$ ist und die kleinen Tröpfchen von den größeren Tröpfchen sich um mindestens den Faktor zwei unterscheiden.
- 30 17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckvorrichtung mindestens einen feststehender Druckkopfbalken (35, 45, 74) mit einer Breite aufweist, die mindestens der Werkstückbreite in Durchlaufrichtung gesehen entspricht.

Fig. 1

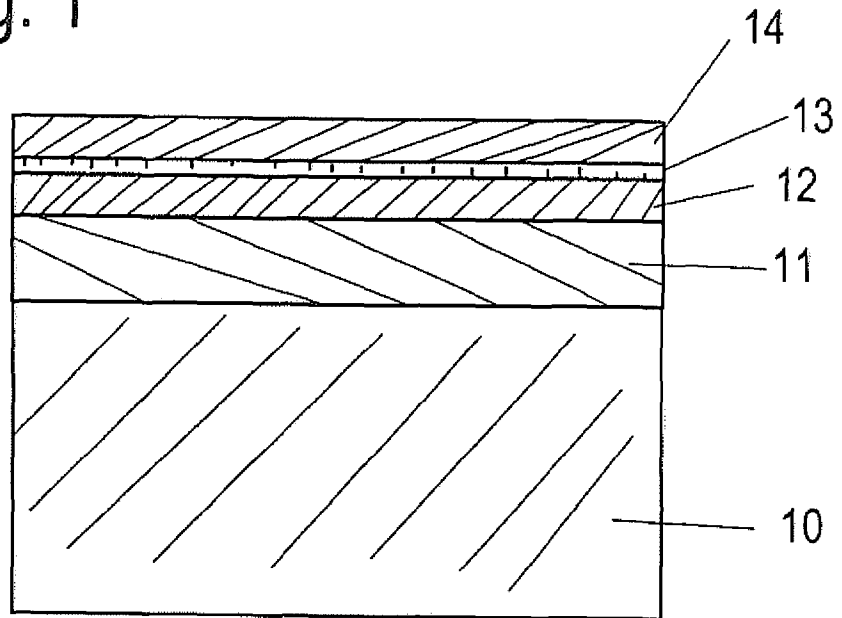


Fig. 2

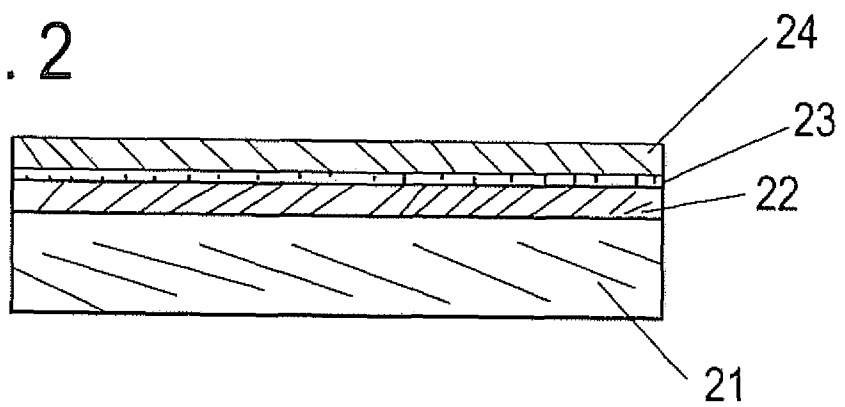


Fig. 3

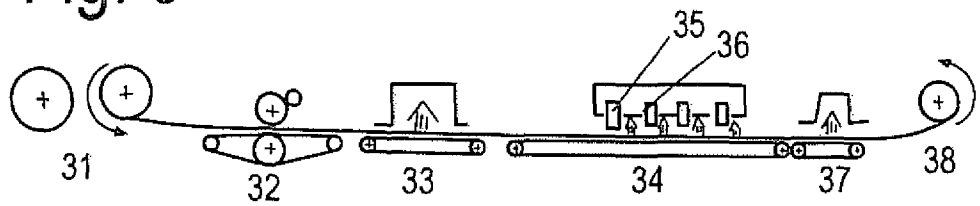


Fig. 4

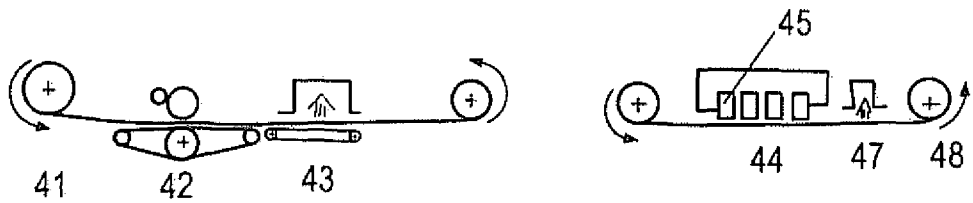


Fig. 5

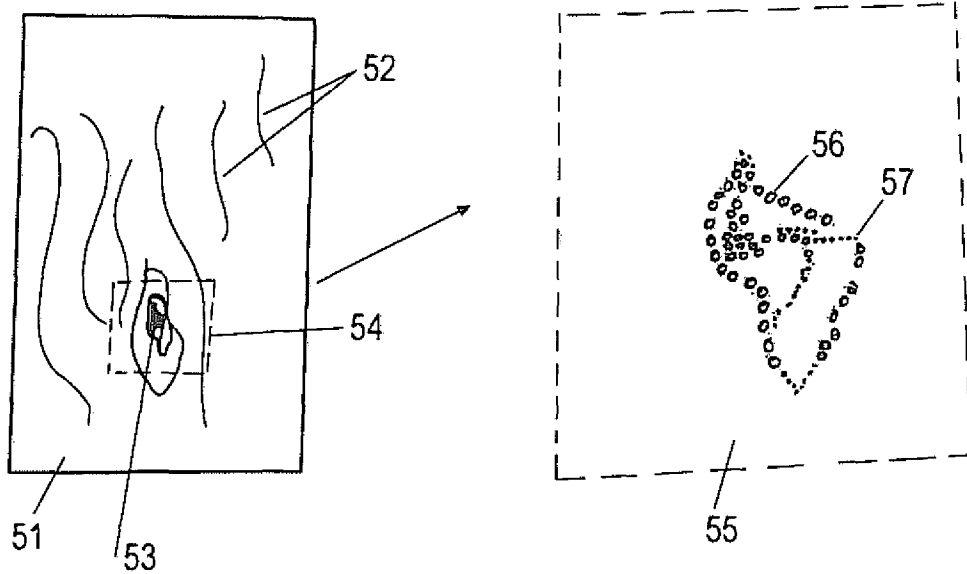


Fig. 6

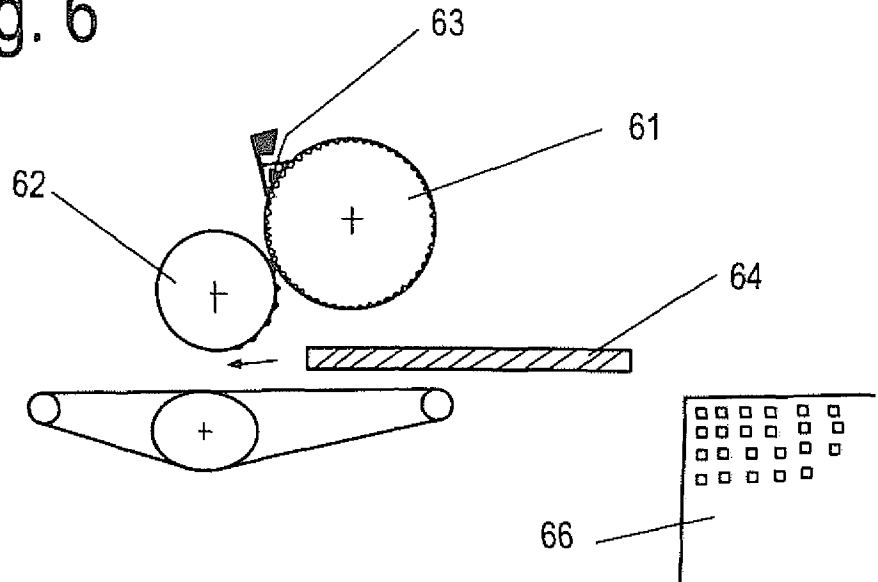
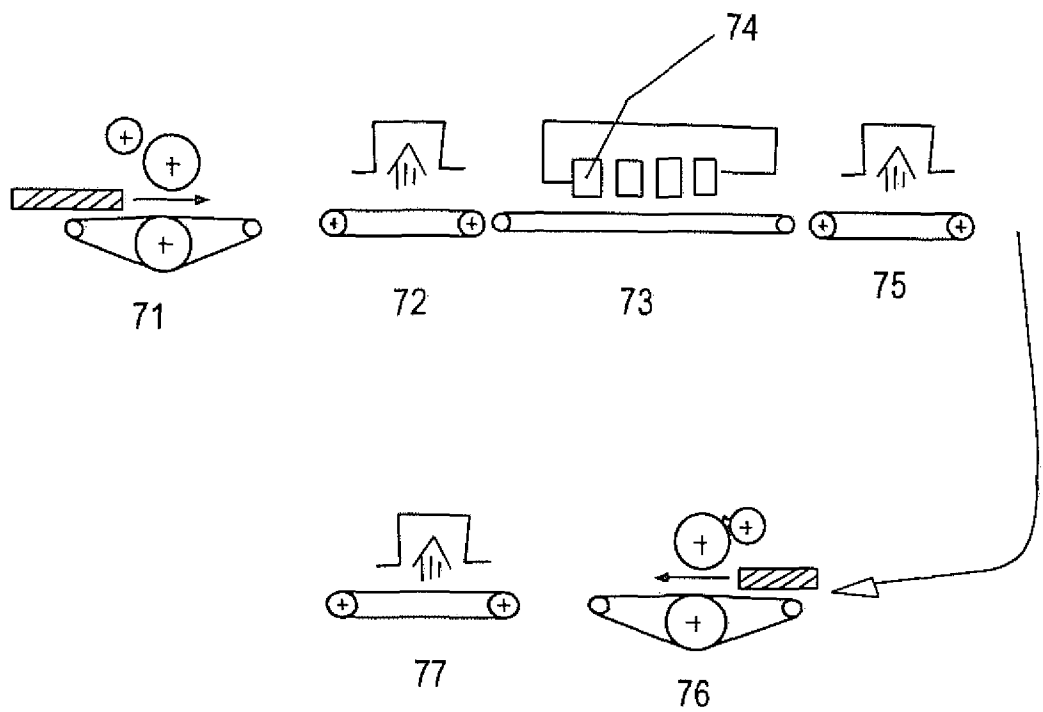


Fig. 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/061691

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B41M5/00 B41J3/407 B41J11/00
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)
B41M B41J

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 practical, search terms used)

EPO-Internal, CHEM ABS Data, 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	US 2002/061389 A1 (D.B.BROOKER ET AL.) 23 May 2002 (2002-05-23) paragraphs [0004], [0 17], [0 22], [0 69], [0 75] - [0077], [110], [111], [116]; claims 1, 10, 18-20	1-17
A	EP 1 872 959 A1 (D. FRATI) 2 January 2008 (2008-01-02) paragraphs [0001], [00 2], [00 8] - [0010], [0 22]; claim 1; figure 1	1-17
A	EP 0 372 097 A1 (SIEMENS AG.) 13 June 1990 (1990-06-13) claims 1-10; figures 1a-1e	16,17

Further documents are listed in the continuation of Box C.

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 document 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

11 October 2010

Date of mailing of the international search report

25/10/2010

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bacon, Alan

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2010/061691

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2002061389	A1	23-05-2002	NONE
<hr/>			
EP 1872959	A1	02-01-2008	AT 435756 T 15-07-2009
		CA 2583070 A1	26-12-2007
		CN 101096150 A	02-01-2008
		DK 1872959 T3	02-11-2009
		EP 2080630 A1	22-07-2009
		EP 2181852 A1	05-05-2010
		ES 2328953 T3	19-11-2009
		PT 1872959 E	24-08-2009
		SI 1872959 T1	31-12-2009
		US 2007296795 A1	27-12-2007
<hr/>			
EP 372097	A1	13-06-1990	NONE
<hr/>			

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/061691

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B41M5/00 B41J3/407 B41J11/00 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B41M B41J		
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, CHEM ABS Data, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2002/061389 A1 (D.B.BROOKER ET AL.) 23. Mai 2002 (2002-05-23) Absätze [0004], [0 17], [0 22], [0 69], [0 75] - [0077], [110], [111], [116]; Ansprüche 1, 10, 18-20	1-17
A	EP 1 872 959 A1 (D. FRATI) 2. Januar 2008 (2008-01-02) Absätze [0001], [00 2], [00 8] - [0010], [0 22]; Anspruch 1; Abbildung 1	1-17
A	EP 0 372 097 A1 (SIEMENS AG.) 13. Juni 1990 (1990-06-13) Ansprüche 1-10; Abbildungen 1a-1e	16,17
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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" älteres Dokument, 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 anderen 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 11. Oktober 2010		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 25/10/2010
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Bacon, Alan

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/061691

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2002061389	A1	23-05-2002	KEINE
EP 1872959	A1	02-01-2008 AT 435756 T CA 2583070 A1 CN 101096150 A DK 1872959 T3 EP 2080630 A1 EP 2181852 A1 ES 2328953 T3 PT 1872959 E SI 1872959 T1 US 2007296795 A1	15-07-2009 26-12-2007 02-01-2008 02-11-2009 22-07-2009 05-05-2010 19-11-2009 24-08-2009 31-12-2009 27-12-2007
EP 372097	A1	13-06-1990	KEINE