

(19)



(11)

EP 4 086 081 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
09.11.2022 Patentblatt 2022/45

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B41M 5/00^(2006.01) B41M 7/00^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21172634.4**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B41M 5/0011; B41M 7/009; B41M 5/0017

(22) Anmeldetag: **07.05.2021**

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

(71) Anmelder: **Swiss Krono TEC AG**
6004 Luzern (CH)

(72) Erfinder: **Oldorff, Frank**
19057 Schwerin (DE)

(74) Vertreter: **Gramm, Lins & Partner**
Patent- und Rechtsanwälte PartGmbB
Theodor-Heuss-Straße 1
38122 Braunschweig (DE)

(54) **DIGITALDRUCKVERFAHREN**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Bedrucken einer Oberfläche eines Rohpapiers mit einem Dekor mittels einer Digitaldruckanlage, wobei das Verfahren folgende Schritte aufweist: a) Bereitstellen eines Rohpapiers, dessen Oberfläche zu bedrucken ist, b) Aufbringen eines Primers auf die Oberfläche des Rohpapiers, c) Trocknen des aufgetragenen Primers in einem ersten

Trockner, d) Aufdrucken des Dekors auf den getrockneten Primer mittels eines Druckwerks der Digitaldruckanlage, und e) Trocknen des bedruckten Rohpapiers in einem zweiten Trockner, wobei ein Raum, in dem das Verfahren durchgeführt wird, derart belüftet und klimatisiert ist, dass in dem Raum eine homogene relative Luftfeuchte vorliegt.

EP 4 086 081 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Bedrucken einer Oberfläche, insbesondere eines Papiers, mittels eines Digitaldruckers und/oder eine Digitaldruckanlage.

[0002] Derartige Verfahren sind aus dem Stand der Technik seit langem bekannt. Ein gattungsgemäßes Verfahren weist beispielsweise folgende Schritte auf: a) Bereitstellen eines Rohpapiers, dessen Oberfläche zu bedrucken ist, b) Aufbringen eines Primers auf die Oberfläche des Rohpapiers, c) Trocknen des aufgetragenen Primers in einem ersten Trockner, d) Aufdrucken des Dekors auf den getrockneten Primer mittels eines Druckwerks der Digitaldruckanlage und e) Trocknen des bedruckten Rohpapiers in einem zweiten Trockner.

[0003] Viele Parameter haben einen Einfluss auf das Ergebnis des Druckprozesses und sind im Stand der Technik verwendet worden, um das Ergebnis zu verbessern. Aus der EP 2 373 489 B1 ist es beispielsweise bekannt, zwei unterschiedliche Klimazonen zu verwenden, in denen sich das zu bedruckende Papier in unterschiedlichen Stadien des Druckprozesses befindet. Ein ähnliches Verfahren ist auch der EP 2 206 605 zu entnehmen. Die EP 2 132 043 hingegen befasst sich mit der Einstellung von Trocknungstemperaturen und schlägt relativ niedrigere Temperaturen vor.

[0004] In der EP 2 274 485 B1 hingegen wird der zu bedruckende Gegenstand angepasst. Das dort beschriebene Papier weist eine Faserstruktur auf, die vor dem eigentlichen Drucken mit einer Farbaufnahmemasse versehen wird, so dass die Fasern im oberen Bereich zwar ummantelt, aber Hohlräume zwischen den ummantelten Fasern erhalten bleiben. In der EP 2 695 745 B1 hingegen wird ein Papier bedruckt, das zuvor mit einem thermohärtenden Harz versehen wurde. Hier bildet das Harz zumindest einen Teil der Farbaufnahmeschicht. Die US 10,814,648 B1 schlägt hingegen vor, schweres Papier mit einer Grammatur von bis zu 90 g zu verwenden.

[0005] Mit einer digitalen Druckanlage ist es zudem möglich, unterschiedliche Dekore und Motive unmittelbar nacheinander zu drucken. Ein solches Verfahren ist beispielsweise aus der EP 2 727 740 B2 bekannt.

[0006] Ein erfindungsgemäßes Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass es in einem Raum durchgeführt wird, der derart belüftet und klimatisiert ist, dass in dem Raum eine homogene relative Luftfeuchte vorliegt. Es wird vorzugsweise durch entsprechende Vorrichtungen, beispielsweise Klimaanlage, Lüfter oder ähnliches, dass die relative Luftfeuchte in dem Raum, in dem das Verfahren durchgeführt wird, homogen ist. Dies bedeutet beispielsweise, dass die relative Luftfeuchte an unterschiedlichen Stellen des Raums um weniger als 5%, vorzugsweise weniger als 3% besonders bevorzugt um weniger als 1 % von einem Mittelwert abweicht. Der Raum ist vorzugsweise eine Halle oder ein Raum eines Gebäudes. Der Raum muss jedoch nicht durch bauliche Elemente, wie etwa Wände oder Decken abgrenzbar sein, auch wenn das von Vorteil ist. Er kann auch ein gedanklich abgegrenzter Raum sein, der ein Teil eines durch bauliche Elemente abgegrenzten Raumes ist.

[0007] Eine homogene relative Luftfeuchte bedeutet nicht zwangsläufig eine homogene Lufttemperatur, auch wenn das von Vorteil ist. Die relative Luftfeuchte ist der Quotient aus tatsächlicher Feuchtigkeit und maximal möglicher Feuchtigkeit.

[0008] Vorzugsweise liegt die relative Luftfeuchte zwischen 40 % und 45 %.

[0009] Bevorzugt ist der Raum derart belüftet und klimatisiert, dass in dem Raum eine homogene Lufttemperatur herrscht. Besonders bevorzugt ist die Digitaldruckanlage derart belüftet und klimatisiert, dass in ihr die relative Luftfeuchte und/oder die Lufttemperatur herrschen. Besonders bevorzugt trocknet der erste Trockner und/oder der zweite Trockner mit einer Heiztemperatur von 155 °C bis 250 °C. Vorzugsweise werden keine Markierungen aufgedruckt, entlang derer das Papier geschnitten wird. Vorzugsweise wird das bedruckte Papier imprägniert.

[0010] Zunächst wird das eigentliche Bedrucken der Oberfläche vorbereitet. Es beginnt vorzugsweise mit einer Eingangskontrolle im sogenannten Wareneingang. Das zu bedruckende Werkstück ist vorzugsweise eine Papierbahn oder ein Papierstück, das aus einer solchen Bahn geschnitten wurde. Das Papier kann als endlose Papierbahn bedruckt werden und beispielsweise danach in passende und benötigte Stücke abgelängt, also auf eine vorgegebene Länge geschnitten werden. Alternativ wird die Papierbahn vor dem Bedrucken auf eine vorgegebene Länge gebracht oder bereits als separate Stücke, sogenannte Sheets, angeliefert.

[0011] Bei der Eingangskontrolle können unterschiedliche Parameter des angelieferten Werkstückes, insbesondere des Papiers, bestimmt und mit hinterlegten Sollwerten verglichen werden. Diese Parameter beinhalten vorzugsweise die Grammatur, also das Gewicht eines Quadratmeters des zu bedruckenden Papiers, und/oder das Flächengewicht des Papiers in g/m². Alternativ oder zusätzlich kann auch die Glätte des Papiers nach Bekk bestimmt werden. Bei der Glätte nach Bekk handelt es sich um eine Methode zur Charakterisierung der Oberflächentopografie von glatten Papier bzw. Folien mit aufgerauter Oberfläche. Das Messprinzip beruht darauf, dass die zu charakterisierende Oberfläche auf eine Planglasplatte mit Bohrung gelegt wird. Über die Bohrung wird ein Vakuum Unterdruck angelegt, dass die Probenoberfläche an das Glas saugt. Gemessen wird die Zeit für den Abfall des Vakuums zwischen zwei definierten Druckpunkten. Die Glätte nach Bekk wird in Sekunden angegeben. Alternativ oder zusätzlich dazu kann auch die Porosität nach Guerley gemessen werden, die in s/100ml angegeben wird. Alternativ oder zusätzlich dazu kann die Bruchlast gemessen werden, die beispielsweise in N/15mm angegeben wird und vorzugsweise im nassen und/oder trockenen Zustand des Werkstückes gemessen wird. Alternativ oder zusätzlich dazu kann die Nassdehnung nach Müttek

gemessen werden, die in % angegeben wird. Sie wird vorzugsweise entlang einer Längsrichtung und/oder einer Quer-
richtung gemessen werden, die vorzugsweise senkrecht aufeinander stehen. Alternativ oder zusätzlich dazu kann der
pH-Wert, ein Aschegehalt in %, ein Farbwert vorzugsweise mit dem System ACMS ("Advanced Colour Measurement
System"), das beispielsweise von der Firma ipac angeboten wird und besonders bevorzugt orts aufgelöst messen kann,
ein Weißgrad vorzugsweise mit dem System ACMS und/oder eine Nassreißfestigkeit bestimmt werden.

[0012] Vorzugsweise macht weißes Papier etwa 70% der zu bedruckenden Werkstoffe aus. Der Anteil von creme-
farbigem Papier ist etwa 10% und weitere 5% entfallen vorzugsweise jeweils auf hellbeiges, beiges, braunes und graues
Papier. Die Wareneingangskontrollen werden vorzugsweise für jede dieser Papiersorten durchgeführt, wobei es durch-
aus von Vorteil sein kann, für unterschiedliche Papiersorten unterschiedliche Sollwerte für die zu bestimmenden Para-
meter in einer Datenbank zu hinterlegen.

[0013] Das Papier, das vorzugsweise als Papierrolle vorliegt, wird dann zwischengelagert, damit es sich akklimatisie-
ren, also an die Parameter der Produktionsstätte angleichen kann. Dies betrifft beispielsweise die Temperatur eines
Außenteils und eines Kerns der Rolle, die vorzugsweise gleich sind. Dabei wird vorzugsweise berücksichtigt, ob das
Bedrucken im Sommerbetrieb oder im Winterbetrieb stattfindet, was Auswirkungen beispielsweise auf die Dauer der
Zwischenlagerung haben kann. Vorzugsweise wird die Feuchtigkeit gemessen. Dabei ist einerseits die Feuchtigkeit der
Papierrolle oder des jeweiligen zu bedruckenden Werkstückes beim Wareneingang (Eingangsfeuchte), im Lager (La-
gerfeuchte) und bei der Bereitstellung zum Druckprozess (Bereitstellungsfeuchte) von Interesse, andererseits aber auch
die Luftfeuchte innerhalb des Lagers, in dem die Papierrolle zwischengelagert wird, und innerhalb der Produktionsstätte,
beispielsweise der Werkhalle, von Interesse.

[0014] Vorzugsweise werden Papierrollen verwendet, die einen Durchmesser von bis zu 125cm aufweisen und/oder
bis zu 1,5 t wiegen. Die Papierbahn ist auf einen Kern aufgewickelt, der einen Durchmesser von vorzugsweise 3" oder
6" aufweist. Sie verfügen über eine Breite von 1300 mm bis 2070 mm und/oder Grammaturen von wenigstens 35 g,
bevorzugt wenigstens 50 g bis höchstens 75 g. Vorzugsweise handelt es sich um ein Dekorpapier, das besonders
bevorzugt vorbehandelt, beispielsweise mit einem Stoff vorimprägniert ist. Das Papier kann von einem einzigen oder
von mehreren Lieferanten bezogen werden, wobei die Sollwerte, die für die einzelnen zu bestimmenden Parameter
hinterlegt sind, vorzugsweise unabhängig von der Bezugsquelle des Papiers sind.

[0015] Neben dem zu bedruckenden Werkstück, also insbesondere dem Papier, wird vorzugsweise auch die zu
verwendende Drucktinte einer Eingangskontrolle unterzogen werden. Vorzugsweise wird eine CRYK (Cyan, Rot, Gelb,
Schwarz)-Tinte verwendet, die wasserbasiert ist. Eine solche Tinte wird beispielsweise von der Firma Staedtler ange-
boten. Vorzugsweise muss jede bezogene Charge der Drucktinte in einer Eingangskontrolle freigegeben werden, indem
vorzugsweise Parameter gemessen und mit Sollwerten verglichen werden. Dies geschieht beispielsweise durch den
Lieferanten, beispielsweise Staedtler, und ist dann meist dessen know-how. Alternativ oder zusätzlich dazu wird die
Eingangskontrolle durch KBA (Hersteller von Digitaldruckanlagen: König und Bauer AG) durchgeführt, wobei der Lie-
ferant vorzugsweise eine kleine Probe oder Kleinstprobe direkt an KBA sendet. Alternativ oder zusätzlich dazu wird die
Freigabe durch SK DE (Anwender die Anlage. Swiss Krono Deutschland, konkret die SWISS KRONO TEX GmbH &
Co, KG) erteilt, wenn beide vorangegangenen Tests positiv verlaufen sind. Ein möglicher Parameter, der bei der Ein-
gangskontrolle bestimmt werden kann, ist die VOC-Menge, die vom Hersteller beispielsweise durch diese Tabelle

Hersteller	Artikelbezeichnung	Lösemittelanteil %	Wasseranteil %	VOC %	Dichte kg/dm ³
Blau Staedtler	48ACT4-B1	42%	56%	36%	1.055
Rot Staedtler	48ACT4-R1	30%	63%	24%	1,058
Gelb Staedtler	48ACT4-Y1	37%	59%	31%	1,062
Schwarz Staedtler	48ACT4-K1	36%	60%	31%	1,058

vorgegeben ist.

[0016] Alternativ können auch andere Drucktinten, beispielsweise eine rote und ein andersfarbiges Pigment oder eine
rote und/oder eine gelbe Drucktinte mit wenigstens einem, bevorzugt mehreren andersfarbigen Pigmenten verwendet
werden. Je nach Bedarf kann auch ein Tintenwechsel, beispielsweise bei unterschiedlichen Gelbsorten durchgeführt
werden.

[0017] Zusätzlich oder alternativ dazu wird der Primer oder Reaktionsprimer, der verwendet werden soll, einer Ein-
gangskontrolle unterzogen. Dies kann ebenfalls durch das System ACMS geschehen, indem beispielsweise der Primer
auf ein Rohpapier aufgebracht und dann eine Farbmessung durchgeführt wird. Weitere Parameter, die für eine Ein-
gangskontrolle verwendet werden können, sind die Viskosität, der pH-Wert, die maximale Lagerfähigkeit, die Topfzeit,
ein Farbwert und/oder Weißgrad, vorzugsweise bestimmt mit dem System ACMS und/oder die Rezeptur. Letztere
insbesondere, wenn der Primer selbst mit Wasser vermischt und angerührt wird. Dann lassen sich Menge, Wassergüte

und/oder die VC-Menge bestimmen.

[0018] Ein verwendeter Reiniger wird vorzugsweise einer Eingangskontrolle unterworfen, wobei beispielsweise die Parameter folgender Tabelle

Hersteller	Artikelbezeichnung	Lösemittelanteil %	Wasseranteil %	VOC %	Dichte kg/dm ³
Reiniger Staedtler Cleaning	48R4SK20	5%	95%	5%	1,008
Reiniger Staedtler Plate	48PFK20	25%	75%	25%	1,005
Reiniger Staedtler Capping	48CFK20	62%	38%	50%	1,07
Reiniger Staedtler Wash	48ACTWF4K1	37%	63%	30%	0,98

verwendet werden können.

[0019] Das zu verwendende Verpackungsmaterial wird vorzugsweise einer Eingangskontrolle unterworfen. Dies betrifft ein Umhüllungspapier, vorzugsweise eine Umfangersverpackung mit wasserdichter PP-Beschichtung, einen Stirndeckel mit oder ohne wasserdichter PP-Beschichtung, Beschriftungsetiketten, die vorzugsweise einen maschinenlesbaren Barcode oder QR-code aufweisen und vorzugsweise eine Verknüpfung mit SAP ermöglichen, sowie Leerhülsen aller Breiten, Pfropfen, Folien für eine erste Verpackung und/oder einen Kantenschutz und/oder ein Klebeband.

[0020] Das zu druckende Dekor wird ebenfalls vorbereitet. Dazu werden zunächst digitale Daten bereitgestellt, die selbst erzeugt wurden oder von einem Dritten bereitgestellt wurden. Sie werden bevorzugt mittels DTP-Datenerstellung, beispielsweise als Vektor-Grafiken, Photoshop-Zeichnungen oder ähnliches erstellt und/oder über eine elektronische Quelle, wie beispielsweise eine Fotokamera, eine Filmkamera, ein Mobiltelefon und/oder eine Drohne erzeugt.

[0021] Die Dekore können Holz- oder Fantasiedekore aufweisen, die herzustellende Dielenvielfalt ist durch den verwendeten Digitaldruck unbegrenzt. Es findet dann eine Profilerstellung vorzugsweise mit dem System ACMS statt, wobei eine Dekorausmusterung und eine digitale Urmustererstellung stattfindet. Die in der späteren Produktion hergestellten Dekore werden mit diesem Urmuster verglichen und gegebenenfalls ausgemustert. Dies kann automatisch oder herkömmlich, also insbesondere manuell geschehen. Wird festgestellt, dass das hergestellte Dekor nicht in ausreichender Übereinstimmung mit dem Urmuster ist, kann die aufgebrauchte Tintenmenge und/oder Primermenge eingestellt und angepasst werden.

[0022] Alternativ oder zusätzlich dazu kann auch ein ungemustertes Dekor angemustert werden. Dazu wird beispielsweise von einem Dritten ein Musterdekor bereitgestellt. Dann werden die Profilierung und das Banding zum Bedruckstoff und zu den Maschinenparametern durchgeführt. Die gewünschten Dekore werden dann in den DTP-Programmen grob voreingestellt und von dafür zuständigen Mediengestaltern papierbezogen in digitaler Form (vorzugsweise pdf) in unterschiedlichen Farbabwandlungen bereitgestellt. Auf einem Sammelbogen werden mehrere davon zusammengestellt, wobei maximal 6 bis 7 Farbabstufungen nebeneinander auf einer Papierbahnbreite dargestellt werden. Dies geschieht vorzugsweise durch einen Medien-Operator. Während der Produktion werden die Dekore durch eine Software, vorzugsweise die Colorgate-Software beschrieben. Die so profilierten Daten (pdf) werden dann an die Druckmaschine weitergegeben und durch die Drucker-Software gerippt, wonach der Andruck nach Auftrags-Ende oder zum Auftragswechsel zu mindestens drei Wiederholungen erfolgt.

[0023] Beim Mustern ohne Produktion werden die Musterausschnitte nicht am Anfang oder Ende der Rolle gedruckt, sondern als reine Musterung produziert. Normalerweise wird dazu immer die ganze Papierbreite benutzt und das Dekor voll ausgedruckt und das Muster zur Verpressung/Musterung immer an der gleichen Stelle ausgeschnitten. Durch die Verwendung des Digitaldrucks ist es möglich, nur die nötigen Ausschnitte zur Verpressung zu drucken und dies gleich in mehreren Farbabstufungen. So wird Papier und Tinte sowie Zeit beim Ausschneiden gespart. Zudem kann mit minimaler Papierbreite gemustert werden um Kosten zu sparen. Digitaldruckanlagen können auch mit kleiner Papierbreite betrieben werden (z.B. Anlagenbreite 2250 mm und Produktion 1200 mm). Dadurch lässt sich eine Einsparung von Papier, Primer, Tinte, Energie, Handling realisieren.

[0024] Anschließend wird die Musterungsbahn geklippt und separiert und dann bei Standard-Licht D65 in einer Lichtkabine mit dem Urmuster verglichen. Alternativ kann auch eine standardisierte Handimprägnierung und Verpressung zum Vergleich mit dem verpressten Urmuster in der Lichtkabine mit D65-Licht verglichen werden. Zunächst liegt vorzugsweise ein Ur-Urmuster in verpresster und/oder unverpresster Form vor, das von einem Dritten erzeugt und von einem Produktmanager freigegeben wurde, wobei gegebenenfalls Messungen mit dem System ACMS durchgeführt werden. Auf dieser Grundlage wird das eigentliche Urmuster erstellt, das ebenfalls in verpresster und/oder unverpresster Form vorliegt und zur Qualitätskontrolle von Produktionsaufträgen verwendet werden kann. Dabei wird bevorzugt eine aktuelle Produktion mit einer früheren, bevorzugt der vorangegangenen, Produktion und/oder dem Urmuster verglichen. Vorzugsweise wird das Urmuster als eigener Druckauftrag digital erstellt, über ACMS angepasst und dann für die

Qualitätskontrolle bevorratet.

[0025] Nach der Eingangskontrolle und der Vorbereitung des Dekors erfolgt die eigentliche Produktionsplanung. Für ein zu druckendes Dekor sollte eine Mindestmenge von ca 500 m² zu bedrucken sein. Für eine Imprägnierung sollte eine Rolle mit einem Durchmesser von wenigstens 300mm verwendet werden.

[0026] Die zu verwendenden Papiersorten müssen in der jeweils benötigten Menge vorgehalten und vorkonditioniert werden. Gleiches gilt für den Primer, der in Auftragsmenge und mit der benötigten Rasterwalze vorgehalten werden muss. Es erfolgt gegebenenfalls eine Einstellung der Breite der Produktionsanlage zwischen 1300 mm und 2070 mm. Zudem müssen die Dekorfolge und die Drucknutzen auf der Rolle im Hinblick auf die Farbintensität, den Kunden, die Menge und oder die Papiersorte festgelegt werden. Durch die Verwendung des Digitaldruckes entstehen bei einem Dekorwechsel keine Rüstzeiten, sofern der Daten-Import und die Dekorzusammenstellung durch einen Medien-Operator oder Maschinenbediener vorher durchgeführt wurden. Auch bei einem Papierwechsel entsteht bevorzugt kein Zeitverlust, wenn dieser vollautomatisch über einen Rollenwechsel geschieht.

[0027] Mit diesen Parametern ist eine Ausschussmenge von weniger als 1% möglich und die Anlage kann im 2, 3 oder 4-Schichtbetrieb zumindest nahezu rund um die Uhr betrieben werden. Bevorzugte Produktionsparameter sind ca. 23° C Hallentemperatur bei einer relativen Luftfeuchte von ca. 55%.

[0028] Zum Drucken, also der Produktion des gedruckten Dekors, wird zunächst das Dekor angefahren. Das Dekor wird bevorzugt mit ACMS an ein Urmuster angepasst. Vorzugsweise geschieht diese Anpassung einerseits für das mit einem Primer grundierte Papier und andererseits für das mit dem Primer und der Druckfarbe bedruckte Papier. Die Produktionsfreigabe erfolgt wieder nach einem Test mit ACMS und dem Vergleich mit Sollwerten.

[0029] Für die Produktion wird die angelieferte Rolle zunächst in einer Auspackstation entpackt und dann über eine Drehscheibe einer automatischen Rollenzuführung und von dort einem automatischen Rollenwechsler zugeführt. Abhängig von der Breite der verwendeten Papierbahn erfolgt eine Bahnbreitenanpassung der Druckanlage, die auf die Breite der Papierbahn angepasst wird. Über ein Papierbahnreinigungssystem wird sichergestellt, dass keine Verschmutzungen auf der Papierbahn sind, die das Druckergebnis beeinträchtigen können. Die Temperatur der Papierbahn wird regelmäßig, vorzugsweise kontinuierlich gemessen und überwacht und gegebenenfalls angepasst. Die Papierbahn kann zu diesem Zweck temperiert werden.

[0030] Ein Einzugswerk zieht die Papierbahn in die Druckanlage hinein. Dabei kann der Einzug, insbesondere die Einzugsgeschwindigkeit und die Einzugskraft, an den Bahnkanten der Papierbahn und/oder der Bahnmitte geregelt werden. Dabei wird der Einzug so geregelt und/oder gesteuert, dass es möglichst nicht zu einer Papierfaltenbildung kommt. Die Papierfaltenbildung wird bevorzugt überwacht, beispielsweise mit eine 2D und/oder 3D-Lasersystem. Zudem kann dadurch ein Papierbahnführungssystem, das die Papierbahn durch die Druckanlage leitet, gesteuert werden.

[0031] Das Papier wird innerhalb der Druckanlage eine Precoating-Einheit zugeleitet, in der ein Primer aufgebracht wird. Die Druckparameter, die in dieser Einheit als Steuerparameter verwendet werden können, sind insbesondere die aufgebrachte Menge und die VOC-Menge. Auch die Temperatur des Primers kann überwacht und der Primer gegebenenfalls temperiert werden. Über ein Auftragskontrollsystem wird die aufgebrachte Menge des Primers vorzugsweise ermittelt und mit Sollwerten verglichen. Dazu kann beispielsweise ein System mit Nah-Infrarot-Strahlung verwendet werden. Auch die Viskosität des Primers kann bestimmt und überwacht werden. Mit Veränderung der Viskosität des Primers ändert sich die Auftragsmenge und das Farbverhalten. Damit kann die benötigte Menge des Primers und die jeweiligen Tintenmengen und somit die Gesamtmaterialekosten einstellen.

[0032] Anschließend wird der aufgebrachte Primer getrocknet. Auch dies kann mittels Nah-Infrarot-Strahlung oder mittels Luft geschehen. Gegebenenfalls ist vor und/oder nach dem Trocknen ein Auftragsinspektionssystem für den Primer vorhanden, das beispielsweise mit einem System auf Basis von Nah-Infrarot-Strahlung oder einer L-Wert-Kontrolle die Auftragsmenge überprüft. Dabei können insbesondere helle und/oder dunkle Flecken mittels einer Kamera ermittelt werden.

[0033] Anschließend erfolgt der eigentliche Digitaldruck innerhalb wenigstens einer Digitaldruckeinheit. Diese kann beispielsweise Inkjet Fuji Samba Druckköpfe vorzugsweise in einer Doppelreihe aufweisen. Die Druckgeschwindigkeit beträgt vorzugsweise zwischen 80 und 270 m/min. Dabei wird bevorzugt das Dekor in einer Auflösung von beispielsweise 1200x1200 dpi bei einer Druckgeschwindigkeit von 135 m/min und von 1200x600 dpi bei einer Geschwindigkeit von 270 m/min aufgebracht. Vorzugsweise werden 4 bis 5 unterschiedliche Farben aufgebracht. Die aufgebrachte Drucktinte wird anschließend vorzugsweise in einem Trocknungssystem getrocknet, wobei bevorzugt Nah-Infrarot-Strahlung oder Luft verwendet werden. Die Farbdichte wird in einem Banding Compensation System abgeglichen.

[0034] Danach erfolgt eine Qualitätskontrolle, die vorzugsweise online durchgeführt wird. So kann eine KBA/AVT Inspektion über die gesamte Druckbreite durchgeführt werden. Bei dem mit Primer und Drucktinte bedruckten Papier werden vorzugsweise die Farbtreue, Nozzlefehler, Rohpapierfehler, Tintenspritzer und ähnliches ermittelt. Auch die aufgebrachte Farbmenge und die VOC-Menge kann bestimmt oder aus der Auftragsmenge der Drucktinte und der bekannten Menge der Inhaltsstoffe errechnet werden. Für eine visuelle Kontrolle kann eine Sichtstrecke vorhanden sein.

[0035] Die Qualitätskontrolle kann vorzugsweise auch nach einzelnen Verfahrensschritten, insbesondere nach einzelnen Druckwerken, in denen einzelnen Farben oder Primer aufgebracht wurde, durchgeführt werden. Insbesondere

wird an diesen Stellen die Feuchtigkeit der jeweiligen bedruckten oder zu bedruckenden Oberfläche ermittelt, woraus dann Betriebsparameter für Trockner ermittelt werden. Längen- und Breitenveränderung werden so beim Drucken überwacht und können korrigiert werden. Das Papier wird durch die Papierspannung beim Druckprozess länger und schrumpft in der Breite, dies wird durch die Trocknung noch verstärkt. Beim Digitaldruck ist es möglich, dies beispielsweise mit Kamerasystemen zu überwachen und auszuwerten und durch Informationen an die Maschinensteuerung zu korrigieren. Dies ist insbesondere für Synchronprodukte für Möbel und Laminatboden mit Rückrechnung auf Pressbleche von Vorteil. Zudem kann eine Änderung der Papierfarbe durch Trocknung erkannt und für die Steuerung der Druckanlage, insbesondere deren Trockner verwendet werden. Werden die Trockner zu heiß betrieben, wird das an sich weiße Papier dunkler und dadurch ändert sich auch die Farbe/das Dekor. Mit Farbmessgeräten kann das kontrolliert werden und so die Trockner eingestellt werden.

[0036] Nach der Qualitätskontrolle wird die bedruckte Papierbahn einem Rollenaufwickler zugeführt, der vorzugsweise über ein automatisches Etikettiersystem verfügt. Insbesondere ein Schlussteil der Rolle wird mit einem Schutzmaterial imprägniert, das eine Umverpackung der Rolle bildet. Ein Vor- und ein Nachlauf beim Dekordrucken wird für den Start und das Ende bei der Imprägnierung benötigt, braucht jedoch nicht mit dem Dekor bedruckt zu sein. Mit Digitaldruck ist es möglich, dies umzusetzen. Es kann von Vorteil sein, in diesen Bereichen der zu bedruckenden Rolle auch auf den Auftrag von Primer zu verzichten.

[0037] Nachdem die Papierbahn aufgerollt wurde, wird die Rolle vorzugsweise automatisch in einer Rollenenentmestation entnommen. Optional kann noch eine weitere Stichprobenentnahme erfolgen und das Druckbild der laufenden Produktion mit einer ACMS-Messung überprüft werden. Auch hier kann die aktuelle Produktion mit einer früheren Produktion, vorzugsweise der vorangegangenen Produktion und dem Urmuster verglichen werden. Gleiches gilt für eine Qualitätskontrolle der laufenden Produktion, bei der eine Rollen-Reihenverpressung durchgeführt und mit entsprechenden handimprägnierten und verpressten Ausschnitten des Urmusters verglichen wird. Die Entnahme erfolgt vorzugsweise am Anfang der jeweiligen Papierrolle oder in der vorherigen Rolle, wenn diese zur gleichen Charge des Rohpapiers gehört. Vorzugsweise erfolgt in der Produktionshalle eine automatische Klimatisierung.

[0038] Nach der Produktion des Druckauftrages wird abgefahren oder auf ein anderes Dekor umgestellt. Diese können, müssen aber nicht auf eine einzige Papierbahn einer einzigen Papierrolle gedruckt werden. Man spricht bei einer solchen Rolle von einer Regenbodenrolle.

[0039] Nach der Produktion erfolgt die Nachbereitung. Dabei werden Rückstellmuster aus der Produktion zurückbehalten um zu einem späteren Zeitpunkt die gelieferte Qualität nachweisen zu können. Vorzugsweise wird ein Qualitätsbericht über das Dekor erstellt, der vorzugsweise die erstellten ACMS-Protokolle und die hergestellte Menge enthält. Zudem kann ein Ausschnitt des Urmusters und der gleiche Ausschnitt eines hergestellten Musters in das ACMS eingelesen und verglichen werden. Ein Ähnlichkeitsindex in % wird ausgegeben, der vorzugsweise vom Kunden festgelegt wird und von Dekor zu Dekor unterschiedlich ist. Es kann dann ein Zertifikat beispielsweise mit einer L-Wert-Abweichung (Helligkeit), einer a-Wert-Abweichung (rot-grün) und/oder einer b-Wert-Abweichung (gelb-blau) erstellt werden.

[0040] Abschließend wird die Rolle mit der bedruckten Papierbahn automatisch oder manuell verpackt, etikettiert und halbautomatisch oder vollautomatisch umrollt. Dann wird sie gelagert und gegebenenfalls für den Transport kommissioniert. Sie wird dann ausgebucht und an den Kunden abtransportiert. Die Fertigungsparameter und Rezepte des jeweiligen Dekors werden gespeichert und für Folgeaufträge hinterlegt.

Vorbereitung

[0041] • Wareneingang mit Eingangskontrolle
o Bedruckstoff Papier

■ Weiss

- Menge Anteil ca. 70 %
- Grammatur (Flächengewicht [g/m²])
- Glätte nach Bekk [s]
- Porosität nach Gurley [s/100 mL]
- Bruchlast [N/15mm] (nass und trocken)
- Nassdehnung nach Müttek [%] (längs und quer)
- pH-Wert
- Aschegehalt [%]
- Farbwert mit ACMS
- Weissgrad mit ACMS
- (Nassreißfestigkeit)
- Die Wareneingangskontrollen gelten für alle Papiersorten

EP 4 086 081 A1

- Feuchtemessung (Eingangsfeuchte, Lagerfeuchte, Bereitstellfeuchte)
- Akklimatisierung der Rolle (Temperatur Außenteil/Kern der Rolle, Berücksichtigung Sommer/Winterbetrieb)

- Creme Anteil ca. 10 %

•

- Hellbeige

- Menge Anteil ca. 5 %
- Grammatur
- Farbwert mit ACMS
- Weissgrad mit ACMS
- Nassreißfestigkeit

- Beige. Anteil ca. 5 %

- Braun. Anteil ca. 5 %

- Grau. Anteil ca. 5 %

Rollen bis 125cm Durchmesser / 1,5 to
Kern 3" oder 6"

Breiten 1300 - 2070mm

Grammaturen 50-75g

Dekorpapier oder Idee Frank Vorimprägnat

Restfeuchte ca. 3%

Wareneingangskontrolle evtl. mit ACMS (Frank Punkt 1) Ggf. weitere Lieferanten

◦ Digitaldrucktinte

- CRYK von Staedtler (wasserbasiert Inkjet)

• Freigabe jeder einzelnen Charge

◦ von Staedtler an Hand einer geheimen Rezeptur (Staedtler Know how)

◦ von KBA an Hand einer Kleinstprobe, die Staedtler direkt an KBA sendet

◦ von SK DE erst, wenn beide OK eingegangen sind (hierbei wurde im Moment noch nicht festgelegt, welche Parameter von uns geprüft werden können/müssen; Standard wäre: pH-Wert, Farbe, Viskosität etc.)

◦ Menge VC

Hersteller	Artikelbezeichnung	Lösemittelanteil %	Wasseranteil %	VOC %	Dichte kg/dm3
Blau Staedtler	48ACT4-B1	42%	56%	36%	1,055
Rot Staedtler	48ACT4-R1	30%	63%	24%	1,058
Gelb Staedtler	48ACT4-Y1	37%	59%	31%	1,062
Schwarz Staedtler	48ACT4-K1	36%	60%	31%	1,058

- Idee: rot mit weiterem Farbpigment (KRO259 FOL)

- Idee: rot und/oder gelb mit einem oder mehreren weiteren Farbpigmenten (KRO265 SDI)

- Tintenwechsel der Gelbsorten je nach Bedarf von PY150 auf PY181

◦ ReaktionsPrimer von Staedtler (auch hier wurden noch keine Parameter festgelegt)

Wareneingangskontrolle evtl. mit ACMS - Auftrag auf Rohpapier und vergleich mit Werten Eingangskontrolle Rohppaier (Frank Punkt 2)

- Viskosität

- pH-Wert

Maximale Lagerfähigkeit

- Topfzeit

- Farbwert mit ACMS

EP 4 086 081 A1

- Weissgrad mit ACMS
- Rezeptur, falls selbst mit Wasser aufgemischt wird

- Menge
- Wassergüte
- Menge VC

◦ Reiniger von Staedtler

Hersteller	Artikelbezeichnung	Lösemittelanteil %	Wasseranteil %	VOC %	Dichte kg/dm ³
Reiniger Staedtler Cleaning	48R45K20	5%	95%	5%	1,008
Reiniger Staedtler Plate	48PFK20	25%	75%	25%	1,005
Reiniger Staedtler Capping	48CFK20	62%	38%	50%	1,07
Reiniger Staedtler Wash	48ACTWF4K1	37%	63%	30%	0,98

◦ Verpackungsmaterial

- Umhüllungspapier Umfangsverpackung mit wasserdichter PP-Beschichtung
- Stirndeckel mit oder ohne wasserdichter PP-Beschichtung
- Beschriftungsetiketten
(elektronisch lesbaren Barcode, Verknüpfung SAP)
- Leertüllen (alle Breiten)/ Propfen
- Folie zum ersten einpacken
- Kantschutzband und Klebeband

• Dekor

◦ Digitale Daten

- Selbst erzeugt durch Scannen und Anpassen
- DTP-Datenerstellung (Vektor-Grafiken, Photoshop-Zeichnung, ...)
- elektronische Quellen wie Fotoapparat, Filmkamera, Drohne, Handy, ...
- Datensatz eines Dritten

◦ Profilieren und Mustern

- Profilerstellung mit ACMS (KRO266 EP)
- Dekorausmusterung und digitale Urmusterstellung mit ACMS (KRO266 EP)
- Korrektur während Produktion mit ACMS - zurück zum digitalen Urmuster (KRO266 EP)
- Manuelles/herkömmliches ausmustern

◦ Holzdekore/Fantasiedekore

◦ Dielenvielfalt Digitaldruck unbegrenzt

◦ Tintenauftragsmenge beim Ausmustern Regulierung Tinten + Primermenge = Kostenbewertung (Frank Punkt 21)

◦ Anmustern ungemusterter Dekore zur Aufsichtsvorlage (z. B.: Muster-Diele, -Ausdruck vom Kunden, Papier, ...) als Prozess, Erweiterung der Idee von 2014 auf den neuen Digitaldruck-Prozess

EP 4 086 081 A1

- Voraussetzung: die Profilierung und das Banding zum Bedruckstoff und zu den Maschineparameter wurde ausgeführt
- Dekore werden in den DTP-Programmen (Photoshop, Illustrator, ...) grob voreingestellt
- Dekore werden papierbezogen von allen Mediengestaltern in digitaler Form (PDF) in Farbabwandlungen bereitgestellt
- der Medien-Operator stellt einen Sammelbogen zusammen (z.B.: 6 bis max. 7 Farbabstufungen auf Papierbahnbreite)
- während der laufenden Produktion durch die Colorgate-Software mit dem aktuellen Profil beschrieben
- die profilierten Daten (PDF) werden an Druckmaschine weitergegeben und durch die Drucker-Software gerippt
- der Andruck erfolgt nach Auftrags-Ende bzw. zum Auftragswechsel zu mindestens 3 Wiederholungen
- Musterungsbahn wird geklippt und separiert
- Musterungsvergleich bei Standard-Licht D65 in der Lichtkabine
- oder - standardisierte Handimprägnierung und Verpressung zum Vergleich mit verpressten Urmustern in Lichtkabine bei D65

◦ Ur-Urmuster verpresst/unverpresst

- Selbst erzeugt und durch Produktmanager freigegeben
- Von einem Dritten erzeugt und durch Produktmanager/ggf. ACMS freigegeben

◦ Urmuster verpresst/unverpresst

- Zur Qualitätskontrolle von Produktionsaufträgen durch Vergleich (aktuelle Produktion, Urmuster und letzte Produktion)
- Idee: Urmuster als eigenen Druckauftrag digital erstellen, über ACMS anpassen und dann für die Qualitätskontrolle bevorraten

◦ Muss zwischen Vorbereitung und Produktion eingeordnet werden: Festlegung des Similarity-Index (ACSM) in Zusammenarbeit SK Heiligengrabe mit jeweiligen Kunden

• Produktionsplanung

- Mindestmenge pro Dekor ca. 500m² bzw. für Imprägnierung mind. 300mm Rollendurchmesser 300mm Rollendurchmesser
- Vorhaltung / Vorkonditionierung Papiersorten und Menge
- Rasterwalze / Primerauftragsmenge
- Ggf. Breitereinstellungen der Produktionsanlage 1300-2070mm
- Dekorfolge/Drucknutzen auf Rolle im Hinblick auf Farbtintensität, Kunde, Menge, Papiersorte festlegen
- Rüstzeit bei Dekorwechsel keine (vorangestellte Rüstzeit: Daten-Import, Dekorzusammenstellung durch Medien-Operator bzw. Maschinenbediener)
- Papierwechsel vollautomatisch über autom. Rollenwechsler - kein Zeitverlust
- geplanter Ausschuss in % <1%
- Schichtbetrieb 2-4 Schichtbetrieb
- Regenbogenrolle
- Parameter = Hallenklima 23°C bei 55% rel. Luftfeuchte / Produktionsparameter

Drucken

[0042]

• Anfahren eines Dekors

◦ Anpassen an ein Urmuster dieses Dekors mit ACMS

- Papier mit Primer

EP 4 086 081 A1

- Papier mit Primer und Digitaldrucktinte
- Produktionsfreigabe mit ACMS
- 5 • Produzieren
 - Auspackstation
 - Drehscheibe
 - Automatische Rollenzuführung
 - 10 ◦ Automatischer Rollenwechsler
 - Bahnbreitenanpassung
 - Papierbahnreinigungssystem
 - Papiertemperaturüberwachung (Frank Punkt 5)
 - Evtl. Papiertemperierung (Frank Punkt 29)
 - 15 ◦ Bahneinziehvorrichtung mit Einzugwerk ◦ Bahnkanten- und Mittenregelung
 - Papierfaltenbildung Überwachung und gegebenenfalls entsprechende Steuerung
 - 2D/D3 Laserüberwachung, Firma Micro Epsilon
- 20 ◦ Papierbahnführungssystem
- Inline Precoating Einheit Primer
 - Menge
 - VC
 - 25 Primertemperaturüberwachung (Frank Punkt 5)
 - Evtl. Primertemperierung (Frank Punkt 30)
 - Möglich und von Vorteil ist eine Kontrolle der Viskosität im Laufe der Zeit, aber nicht notwendig.
 - Auftragskontrollsystem Primer - NIR oder ähnliches (Frank Punkt 14)
- 30 ◦ Trocknungssystem für Primer NIR/Luft
- Evtl. Auftragsinspektionssystem für Primer - NIR Kontrollsystem oder L-Wert Kontrolle (hell-dunkel Flecken mit Kamera) (Achtung: Zusammenhang Auftragsmenge, Offenporigkeit des Papiers Evt. Kontaktwinkelmesungen)
- Digitaldruckeinheit
- 35
 - Inkjet Fuji Samba Druckköpfe Doppelreihe
 - 80 - 270m/min
 - (z.B. 1200x1200dpi bei 135m/min. oder 1200x600 dpi/min. 270m/min.)
 - 4-5 Farben (ggf. 2 Gelb)
- 40 ◦ Trocknungssystem für Digitaldruck NIR/Luft
- Banding Compensation System (Abgleich der Farbdichte)
- Inline Qualitätskontrolle mit KBA/AVT Inspektion über die gesamte Druckbreite
- Inline-Kontrolle und vorzugsweise auch Steuerung mit I-ACMS
- 45
 - Papier mit Primer und Digitaldrucktinte
- Farbtreue und Nozzlefehler / Rohpapierfehler / Spritzer usw.
- Menge
- VC evtl. mit Software > Auftragsmenge/Inhaltstoffe = VOC Menge
- 50 ◦ Sichtstrecke für visuelle Kontrolle
- Automatisches Ettiketiersystem für Rollenaufwickler ◦ Automatischer Aufrollstation
- Automatische Rollenentnahmestation
- Optional Stichprobe der laufenden Produktion mit ACMS > 1x pro Rolle erforderlich für Zertifikat
- 55
 - Aktuelle Produktion
 - Urmuster
 - Letzte Produktion

EP 4 086 081 A1

- Qualitätskontrolle der laufenden Produktion (Rollen-Reihenverpressung)
Urmuster <> aktuelle Produktion <> letzte Produktion Entsprechende Urmusterausschnitte Handimprägnierung und Verpressung
(Entnahme am Anfang oder in der vorherigen Rolle wenn Papier gleicher Charge)
- Vollautomatisierte Hallenklimatisierung

- Abfahren oder Wechsel auf anderes Dekor
- Wie wird angefahren, wenn Regenbogenrolle produziert werden soll? Dekore werden mit entsprechender Auftragsmenge als Druckjob angelegt Und hintereinander gedruckt. Die Muster für ACMS werden entweder am Anfang der Rolle erstellt oder bereits in den Rollen davor falls das selbe Papier einer Charge bedruckt werden kann. Das können lediglich die Musterausschnitte sein welche speziell platziert worden sind.
(Prinzip Idee Urmusterproduktion)

Nachbereitung

[0043]

- Rückstellmuster aus Produktion
- Qualitätsbericht

- Dekor
- ACMS-Protokoll
- Menge

- ACMS
Fertigung Urmuster (Ausschnitt)
Fertigung Muster Produktion (selber Ausschnitt)
Beides Einlesen ACMS
- Ausgabe Abweichung Ähnlichkeitsindex in % → muss mit Kunden festgelegt werden, von Dekor zu Dekor unterschiedlich
Zertifikat z.B. mit L Wert Abweichung (Helligkeit) a-Wertabweichung (rot-grün) b-Wertabweichung (gelb-blau)
- Verpacken manuell am Aufroller / vollautomatisch Verpackungsmaschine
- Ettiketieren
- Umrollen halbautomatisch in der Druckanlage / vollautomatisch Umroller
- Lagern manuell/vollautomatisch
- Transportauftrag (ggf. bündeln)
- Ausbuchung
- Abtransport an Kunden
- Kostenabrechnung
- Fertigungsparameter/Rezepte vom Dekor verwalten (Maschinenparameter in der Maschine hinterlegen für folgende Aufträge, automatisiert)

Weitere Aspekte sind:

[0044]

1. Ein Vor- und ein Nachlauf beim Dekordrucken wird für den Start und das Ende bei der Imprägnierung benötigt, braucht jedoch nicht mit dem Dekor bedruckt zu sein. Mit Digitaldruck ist es möglich dies umzusetzen. Ob auch Primer weggelassen werden kann, muss geprüft werden und sollte optional mit aufgeführt werden. Da hier eine erhebliche Kosteneinsparung möglich ist, werden wir dies für den Produktionsstart mit aufnehmen und mit unseren Kunden absprechen.

2. Beim Mustern ohne Produktion werden die Musterausschnitte nicht am Anfang oder Ende der Rolle gedruckt, sondern als reine Musterung produziert. Normalerweise wird dazu immer die ganze Papierbreite benutzt und das Dekor voll ausgedruckt und das Muster zur Verpressung/Musterung immer an der gleichen Stelle ausgeschnitten. Dies ist bei Tiefdruck nicht anders möglich. Mit Digitaldruck dagegen drucken wir nur die nötigen Ausschnitte zur Verpressung und dies gleich in mehreren Farbabstufungen und sparen so Papier und Tinte sowie Zeit beim Aus-

schneiden.

3. Längen- und Breitenveränderung beim Drucken überwachen und korrigieren: Papier wird durch die Papierspannung beim Druckprozess länger und schrumpft in der Breite, dies wird durch die Trocknung noch verstärkt. Beim Digitaldruck wird es in Zukunft möglich sein, dies mit den neuen Kamerasystemen zu überwachen und auszuwerten und durch Informationen an die Maschinensteuerung zu korrigieren. Insbesondere für Synchronprodukte für Möbel und Laminatboden mit Rückrechnung auf Pressbleche.

4. Mustern mit minimaler Papierbreite um Kosten zu sparen: Digitaldruckanlagen können auch mit kleiner Papierbreite betrieben werden (z.B. Anlagenbreite 2250 mm und Produktion 1200 mm möglich). Dadurch lässt sich eine Einsparung von Papier, Primer, Tinte, Energie, Handling realisieren.

5. Erkennung und Steuerung Änderung der Papierfarbe durch Trocknung: Werden die Trockner zu heiß betrieben, wird das an sich weiße Papier dunkler und dadurch ändert sich auch die Farbe/das Dekor. Mit Farbmessgeräten kann das kontrolliert werden und so die Trockner eingestellt werden.

6. Mit Veränderung der Viskosität des Primers ändert sich die Auftragsmenge und das Farbverhalten. Damit kann man entsprechend Primer und Tintenmengen und somit die Gesamtmaterialekosten optimal einstellen. Wahrscheinlich hängt das eng mit dem Saugverhalten der Papiere und den Verlaufseigenschaften + Reaktivität des Primers zusammen. Noch nicht getestet wurde die Temperaturänderung von Papier und Primer. Hier wird auch noch Optimierungspotential vorhanden sein.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Bedrucken einer Oberfläche eines Rohpapiers mit einem Dekor mittels einer Digitaldruckanlage, wobei das Verfahren folgende Schritte aufweist:

- a. Bereitstellen eines Rohpapiers, dessen Oberfläche zu bedrucken ist,
- b. Aufbringen eines Primers auf die Oberfläche des Rohpapiers,
- c. Trocknen des aufgetragenen Primers in einem ersten Trockner,
- d. Aufdrucken des Dekors auf den getrockneten Primer mittels eines Druckwerks der Digitaldruckanlage, und
- e. Trocknen des bedruckten Rohpapiers in einem zweiten Trockner,

dadurch gekennzeichnet, dass

ein Raum, in dem das Verfahren durchgeführt wird, derart belüftet und klimatisiert ist, dass in dem Raum eine homogene relative Luftfeuchte vorliegt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die relative Luftfeuchte zwischen 40 % und 45 % liegt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Raum derart belüftet und klimatisiert ist, dass in dem Raum eine homogene Lufttemperatur herrscht.

4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Digitaldruckanlage derart belüftet und klimatisiert wird, dass in ihr die relative Luftfeuchte und/oder die Lufttemperatur herrscht.

5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Trockner und/oder der zweite Trockner mit einer Heiztemperatur von 155 °C bis 250 °C trocknet.

6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** keine Markierungen aufgedruckt werden, entlang derer das Papier geschnitten wird.

7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das bedruckte Papier imprägniert wird.

8. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rohpapier eine Grammatik von 35 g bis 58 g aufweist.



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 21 17 2634

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 3 757 178 A1 (FLOORING TECHNOLOGIES LTD [MT]) 30. Dezember 2020 (2020-12-30) * Absätze [0126] - [0129]; Beispiel 1b *	1-8	INV. B41M5/00 B41M7/00
X	US 2005/243121 A1 (ONISHI HIROYUKI [JP]) 3. November 2005 (2005-11-03) * Absätze [0003], [0161] - [0165] *	1	
A	US 2020/108651 A1 (CLEMENT BENJAMIN [BE]) 9. April 2020 (2020-04-09) * das ganze Dokument *	1-8	
A	DE 10 2008 030955 B3 (HUELSTA WERKE HUELS KG [DE]) 19. November 2009 (2009-11-19) * das ganze Dokument *	1-8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B41M B44C D21H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 3. November 2021	Prüfer Pulver, Michael
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 21 17 2634

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

03-11-2021

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 3757178 A1	30-12-2020	EP 3757178 A1	30-12-2020
		WO 2020260044 A1	30-12-2020
US 2005243121 A1	03-11-2005	JP 4114608 B2	09-07-2008
		JP WO2003043825 A1	10-03-2005
		US 2005243121 A1	03-11-2005
		WO 03043825 A1	30-05-2003
US 2020108651 A1	09-04-2020	CA 3010701 A1	03-08-2017
		CN 108495753 A	04-09-2018
		CN 111791605 A	20-10-2020
		EP 3199360 A1	02-08-2017
		EP 3871894 A1	01-09-2021
		KR 20180103159 A	18-09-2018
		RU 2018130693 A	27-02-2020
		RU 2020135528 A	27-11-2020
		US 2019023047 A1	24-01-2019
		US 2020108651 A1	09-04-2020
		WO 2017130117 A1	03-08-2017
DE 102008030955 B3	19-11-2009	DE 102008030955 B3	19-11-2009
		DK 2293947 T3	25-01-2016
		EP 2293947 A1	16-03-2011
		EP 2942201 A2	11-11-2015
		ES 2557596 T3	27-01-2016
		HR P20160010 T1	12-02-2016
		HU E025840 T2	30-05-2016
		PL 2293947 T3	29-04-2016
		PT 2293947 E	28-01-2016
		WO 2010000360 A1	07-01-2010

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2373489 B1 **[0003]**
- EP 2206605 A **[0003]**
- EP 2132043 A **[0003]**
- EP 2274485 B1 **[0004]**
- EP 2695745 B1 **[0004]**
- US 10814648 B1 **[0004]**
- EP 2727740 B2 **[0005]**