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

(11) **EP 3 408 108 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
25.11.2020 Patentblatt 2020/48

(21) Anmeldenummer: **17701147.5**

(22) Anmeldetag: **24.01.2017**

(51) Int Cl.:
B44C 5/04 *(2006.01)* ***B41M 7/00*** *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2017/051435

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2017/129566 (03.08.2017 Gazette 2017/31)

(54) **VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINES BEDRUCKTEN DEKORPANEELS**

METHOD FOR PRODUCING A PRINTED DECORATIVE PANEL

PROCEDE DE FABRICATION D'UN PANNEAU DE DECORATION IMPRIME

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

(30) Priorität: **25.01.2016 EP 16152633**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.12.2018 Patentblatt 2018/49

(73) Patentinhaber: **Surface Technologies GmbH & Co. KG**
15837 Baruth (DE)

(72) Erfinder: **BUHLMANN, Carsten**
15834 Rangsdorf (DE)

(74) Vertreter: **Michalski Hüttermann & Partner Patentanwälte mbB**
Speditionstraße 21
40221 Düsseldorf (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 829 416
US-A1- 2007 040 885
US-A1- 2008 259 108
US-A1- 2009 085 946
US-A1- 2012 176 436

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

EP 3 408 108 B1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines bedruckten Dekorpaneels. Die vorliegende Erfindung betrifft insbesondere ein Verfahren zum Herstellen eines bedruckten Dekorpaneels mit strahlungshärtbarer Tinte, welches eine verbesserte Härtung der strahlungshärtbaren Tinte ermöglicht.

[0002] Dekorpaneele, beispielsweise für den Innenausbau, sind an sich bekannt. Bisher werden solche Dekorpaneele vielfach als Laminate hergestellt, bei welchen auf eine Trägerplatte ein mit einem gewünschten Dekor vorbedrucktes Dekorpapier aufgebracht wird, auf welches dann wiederum ein sogenanntes Overlay aufgebracht wird. Weiterhin sind Direktdruckverfahren bekannt, bei welchen die Trägerplatte selbst oder ein auf die Trägerplatte aufgebrachtes nicht bedrucktes Papier bedruckt wird.

[0003] Als weitere Behandlungsschritte kann es beispielsweise vorgesehen sein, zum Schutz der aufgebrachten Dekorschicht Verschleiß- oder Deckschichten oberhalb der Dekorschicht aufzubringen. Eine Verschleiß- und/oder Deckschicht im Sinne der Erfindung ist eine als äußerer Abschluss aufgebrachte Schicht, welche insbesondere die Dekorschicht vor Abnutzung oder Beschädigung durch Schmutz, Feuchtigkeitseinfluss oder mechanische Einwirkungen, wie beispielsweise Abrieb, schützt.

[0004] Vielfach ist es vorgesehen, dass in solche Verschleiß- oder Deckschichten eine mit dem Dekor übereinstimmende Oberflächenstrukturierung eingebracht ist. Unter einer mit dem Dekor übereinstimmenden Oberflächenstrukturierung ist zu verstehen, dass die Oberfläche des Dekorpaneels eine haptisch wahrnehmbare Struktur aufweist, welche in ihrer Form und ihrem Muster dem aufgebrachten Dekor entspricht, um so eine möglichst originalgetreue Nachbildung eines natürlichen Werkstoffes auch hinsichtlich der Haptik zu erhalten.

[0005] Ein Problem, welches beim direkten Bedrucken von Dekorpaneelen auftreten kann, ist, dass die aufgedruckte Tinte beziehungsweise das Dekor oftmals vor weiteren Behandlungsschritten vollständig getrocknet werden muss, um so eine hohe Qualität des Dekors zu gewährleisten. Dies kann gegebenenfalls die Produktionsgeschwindigkeit senken. Ein derartiges Problem kann dabei gleichermaßen gelten für ein Bedrucken eines auf einer Trägerplatte aufgebrachten Papiers wie auch für das unmittelbare Bedrucken der Trägerplatte.

[0006] EP 1 918 108 A1 befasst sich insbesondere mit einer Tintenzusammensetzung und einem Tintenstrahl-Druckverfahren, wobei insbesondere strahlungshärtbare Zusammensetzungen beschrieben werden. Das zu bedruckende Substrat ist insbesondere Papier, Glas, Kunststoff, Filme, Metall und Leiterplatten. Es wird weiterhin allgemein beschrieben, dass die Bedingungen, welche für das Bestrahlen verwendet werden, gewählt werden basierend auf der vorbestimmten Menge und Dicke der Tinte, welche auf dem Substrat haftet.

[0007] US 2007/0040885 A1 beschreibt ein Druckverfahren und eine Anordnung zum Bedrucken insbesondere eines Papiers unter Verwendung von strahlungshärtender Tinte. Dabei ist es insbesondere vorgesehen, dass die Tinte Härtungsinitiatoren aufweist, die für Strahlung unterschiedlicher Wellenlänge aktiv sind, so dass zunächst eine Teilhärtung und anschließend eine Endhärtung stattfinden kann. Es ist ferner beschrieben, dass eine Steuereinheit vorgesehen ist, die die Strahlungsenergie einer Strahlungseinheit in Abhängigkeit der Art der Tinte und der Menge der Tinte, die auf ein Substrat aufgebracht ist, einstellt. Dabei wird die Tintenmenge basierend auf einem zu bedruckenden Bild ermittelt, also basierend auf vorbestimmten Daten.

[0008] US 2012/0176436 A1 befasst sich mit einem Druckverfahren etwa zum Bedrucken von Papier. Dabei soll es insbesondere vorgesehen sein, dass Tinte auf das zu bedruckende Substrat aufgebracht wird und von der gegenüberliegenden Seite bestrahlt wird, um eine Härtung der Tinte zu erreichen. Es wird beschrieben, dass die Strahlungsmenge oder die Bestrahlungsdauer eingestellt wird basierend auf Menge der Tinte, welche auf das zu bedruckende Substrat aufgebracht wird. Dies erfolgt anhand von vorbestimmten Druckdaten. Dies berücksichtigend ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zum Herstellen eines Dekorpaneels zu schaffen, welches wenigstens ein aus dem Stand der Technik bekanntes Problem zumindest teilweise zu überwinden vermag. Insbesondere ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zum Herstellen eines Dekorpaneels zu schaffen, welches ein verbessertes Aufbringen eines Dekors mittels eines Druckprozesses erlaubt.

[0009] Gelöst wird diese Aufgabe durch ein Verfahren gemäß Anspruch 1. Gelöst wird diese Aufgabe ferner durch eine Vorrichtung gemäß Anspruch 11 Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen sowie der weiteren Beschreibung und den Figuren gegeben, wobei die weiteren beschriebenen Merkmale einzeln oder in einer beliebigen Kombination einen Bestandteil der Erfindung darstellen können, insoweit sich aus dem Kontext nicht explizit das Gegenteil ergibt.

Es wird ein Verfahren zur Herstellung eines bedruckten Paneels vorgeschlagen, aufweisend die Verfahrensschritte:

a) Bereitstellen eines plattenförmigen Trägers;
b) Gegebenenfalls Aufbringen einer Harzschicht auf den plattenförmigen Träger;
c) Gegebenenfalls Aufbringen einer Papier- oder Vliesschicht auf den plattenförmigen Träger;
d) Gegebenenfalls Kalandrieren des entstandenen Schichtenaufbaus, insbesondere bei einer Temperatur zwischen $\geq 40°$ und $\leq 250°C$,
e) gegebenenfalls Aufbringen eines Druckuntergrunds auf den plattenförmigen Träger, wobei das Verfahren die weiteren Verfahrensschritte aufweist:

f) Bedrucken des Trägers mit einer Auftragsmenge an strahlungshärtbarer Druckfarbe und;
g) Härten der zuvor aufgebrachten Druckfarbe durch das Behandeln der Druckfarbe mit Strahlung, wobei
h) wenigstens ein Parameter von bei Verfahrensschritt g) verwendeter Strahlung angepasst wird an die Auftragsmenge an strahlungshärtbarer Druckfarbe, wobei
Verfahrensschritt h) basiert auf einer durch wenigstens einen Sensor während des Druckvorgangs ermittelten Auftragsmenge der strahlungshärtbaren Druckfarbe, wobei wenigstens ein Parameter von bei Verfahrensschritt g) verwendeter Strahlung angepasst wird während des Bedruckens des Trägers gemäß Verfahrensschritt f).

[0010] In überraschender Weise hat sich gezeigt, dass durch das vorbeschriebene Verfahren ein verbessertes Aufbringen des Dekors auf eine Trägerplatte oder auf ein auf der Trägerplatte angeordnetes Papier erfolgen kann.

[0011] Unter dem Begriff Dekorpaneel sind im Sinne der Erfindung Wand-, Decken-, Tür-, oder Bodenpaneele zu verstehen, welche ein auf eine Trägerplatte aufgebrachtes Dekor aufweisen. Dekorpaneele werden dabei in vielfältiger Weise sowohl im Bereich des Innenausbaus von Räumen, als auch zur dekorativen Verkleidung von Bauten, beispielsweise im Messebau verwendet. Eine der häufigsten Einsatzbereiche von Dekorpaneelen ist deren Nutzung als Fußbodenbelag. Die Dekorpaneele weisen dabei vielfach ein Dekor auf, welches einen Naturwerkstoff nachempfinden soll.

[0012] Beispiele für solche nachempfundenen Naturwerkstoffe sind Holzart wie z.B. Ahorn, Eiche, Birke, Kirsche, Esche, Nussbaum, Kastanie, Wenge oder auch exotische Hölzer wie Panga-Panga, Mahagoni, Bambus und Bubinga. Darüber hinaus werden vielfach Naturwerkstoffe wie Steinoberflächen oder Keramikoberflächen nachempfunden.

[0013] Unter dem Begriff "Direktdruck" wird im Sinne der Erfindung das Aufbringen eines Dekors direkt auf den Träger eines Paneels oder auf eine auf dem Träger aufgebrachte nicht bedruckte Faserwerkstoffschicht verstanden. Entgegen der konventionellen Verfahren, bei welchen auf einen Träger eine zuvor mit einem gewünschten Dekor bedruckte Dekorschicht aufgebracht wird, erfolgt beim Direktdruck das Aufdrucken des Dekors unmittelbar im Zuge der Oberflächenbeschichtung bzw. der Paneel-Herstellung. Dabei können unterschiedliche Drucktechniken zum Einsatz gelangen, die mit Druckfarben arbeiten können, wie insbesondere Digitaldrucktechniken, wie beispielsweise Inkjet-Verfahren oder Laserdruck-Verfahren.

[0014] Im Sinne der Erfindung sind unter dem Begriff Faserwerkstoffe Materialien wie z.B. Papier und Vliese auf Basis pflanzlicher, tierische, mineralischer oder auch künstlicher Fasern zu verstehen, ebenso wie Pappen. Beispiele für Faserwerkstoffe aus pflanzlichen Fasern sind neben Papieren und Vliesen aus Zellstofffasern, Platten aus Biomasse wie Stroh, Maisstroh, Bambus, Laub, Algenextrakte, Hanf, Baumwolle oder Ölpalmenfasern. Beispiele für tierische Faserwerkstoffe sind keratinbasierte Materialien wie z.B. Wolle oder Rosshaar. Beispiele für mineralische Faserwerkstoffe sind aus Mineralwolle oder Glaswolle.

[0015] Bei dem vorbeschriebenen Verfahren erfolgt zunächst gemäß Verfahrensschritt a) ein Bereitstellen eines plattenförmigen Trägers. Der gemäß Verfahrensschritt a) bereitgestellte Träger kann dabei in an sich bekannter Weise für die Herstellung von Dekorpaneelen ausgestaltet sein. In Anhängigkeit des gewünschten Einsatzbereiches der Dekorpaneele kann der Träger aus unterschiedlichen Materialen gefertigt sein. Insbesondere kann dabei das Material des Trägers in Abhängigkeit des Einsatzbereichs gewählt sein. So kann der Träger beispielsweise aus einem Holzwerkstoff bestehen beziehungsweise diesen aufweisen, sofern das Dekorpaneel keiner übermäßigen Feuchtigkeit oder Witterungsbedingungen ausgesetzt ist. Soll das Paneel hingegen z.B. in Feuchträumen oder im Außenbereich eingesetzt werden, kann der Träger beispielsweise aus einem Kunststoff bestehen oder diesen aufweisen.

[0016] Holzwerkstoffe im Sinne der Erfindung sind dabei neben Vollholzwerkstoffen auch Materialien wie z.B. Brettsperrholz, Brettschichtholz, Stabsperrholz, Furniersperrholz, Furnierschichtholz, Funierstreifenholz und Biegesperrholz. Darüber hinaus sind unter Holzwerkstoffen im Sinne der Erfindung auch Holzspanwerkstoffe wie z.B. Spanpressplatten, Strangpressplatten, Grobspanplatten (Oriented Structural Board, OSB) und Spanstreifenholz sowie auch Holzfaserwerkstoffe wie z.B. Holzfaserdämmplatten (HFD), mittelharte und harte Faserplatten (MB, HFH), sowie insbesondere mitteldichte Faserplatten (MDF) und hochdichte Faserplatten (HDF) zu verstehen. Auch moderne Holzwerkstoffe wie Holz-Polymer-Werkstoffe (Wood Plastic Composite, WPC), Sandwichplatten aus einem leichten Kernmaterial wie Schaumstoff, Hartschaum oder Papierwaben und einer darauf aufgebrachten Holzschicht, sowie mineralisch, z.B. mit Zement, gebundene Holzspanplatten bilden Holzwerkstoffe im Sinne der Erfindung. Auch Kork stellt dabei einen Holzwerkstoff im Sinne der Erfindung dar.

[0017] Kunststoffe, welche bei der Herstellung entsprechender Paneele eingesetzt werden können, sind beispielsweise thermoplastische Kunststoffe, wie Polyvinylchlorid (PVC), Polyolefine (beispielsweise Polyethylen (PE), Polypropylen (PP), Polyamide (PA), Polyurethane (PU), Polystyrol (PS), Acrylnitril-Butadien-Styrol (ABS), Polymethylmethacrylat (PMMA), Polycarbonat (PC), Polyethylenterephthalat (PET), Polyetheretherketon (PEEK) oder Mischungen oder Co-Polymerisate dieser. Beispielsweise kann ein Copolymerisat von Polyethylen und Polypropylen, beispielsweise in einem Verhältnis von 1/1 verwendet werden. Ferner kann beispielhaft ein Holz und ein Polymer geeignet sein, welches in einem Verhältnis von 40/60 bis 70/30, beispielsweise 50/50 vorliegen kann. Als Polymere Bestandteile können

etwa Polypropylen, Polyethylen oder ein Copolymer aus den beiden vorgenannten Materialien verwendet werden, wobei ferner Holzmehl als Holzbestandteil Verwendung finden kann. Die Kunststoffe können grundsätzlich übliche Füllstoffe enthalten, beispielsweise Kalziumcarbonat (Kreide), Aluminiumoxid, Kieselgel, Quarzmehl, Holzmehl, Talkum.

Bei Kunststoff-basierten Paneelen, etwa basierend auf Polyvinylchlorid, wie auch bei WPCbasierten Paneelen, etwa basierend auf Polypropylen und/oder Polyethylen, können dabei mineralische Füllstoffe von Vorteil sein. Besonders geeignet sind hier etwa Talkum beziehungsweise Talk oder auch Kalziumcarbonat (Kreide), Aluminiumoxid, Kieselgel, Quarzmehl, Holzmehl, Gips. Beispielsweise kann Kreide vorgesehen sein. Der Anteil der mineralischen Füllstoffe, wie etwa von Talkum, kann in einem Bereich von ≥ 30 Gew.-% bis ≤ 80 Gew.-%, beispielsweise von ≥ 45 Gew.-% bis ≤ 70 Gew.-% liegen. Durch die Füllstoffe, insbesondere durch die Kreide, kann der Schlupf des Trägers verbessert werden. Bei der Verwendung von Talkum, beispielsweise, kann es ermöglicht werden, dass eine verbesserte Hitzebeständigkeit und Feuchtigkeitsbeständigkeit ermöglicht wird. Beispielsweise kann Talkum eingesetzt werden als Füllstoff in einem WPC-Material, etwa mit einem Holzbestandteil, etwa Holzfasern zusammen mit einem Kunststoff, wie dies vorstehend beschrieben ist, oder auch zu einem reinen Kunststoff. Auch können die Füllstoffe in bekannter Weise eingefärbt sein. Beispielsweise kann eine Mischung aus Talkum und Polypropylen vorliegen, bei welcher Talkum in dem vorgenannten Mengenbereich, etwa bei 60 Gew.-% vorliegt. kann Insbesondere kann es vorgesehen sein, dass das Plattenmaterial ein Flammschutzmittel aufweist.

Ein derartiger Träger wird bei einem vorbeschriebenen Verfahren mit einem Dekor versehen. Dazu wird der Träger unter Verwendung von strahlungshärtbarer Druckfarbe bedruckt , wie dies nachfolgend im Detail beschrieben ist.

[0018] Ein Bedrucken des Trägers kann dabei im Sinne der Erfindung unmittelbar auf dem Träger realisiert werden oder ebenfalls von der vorliegenden Erfindung umfasst auf einer Faserstoffbahn oder einem weiteren geeigneten Druckuntergrund des Trägers und damit mittelbar auf dem Träger. Somit kann unter einem Bedrucken des Trägers gleichermaßen wie mit dem Auftragen einer Schicht auf den Träger beziehungsweise das Aufbringen eines Materials auf den Träger verstanden werden das unmittelbare Bedrucken des Trägers beziehungsweise das Aufbringen einer Schicht unmittelbar auf den beziehungswiese das Aufbringen eines Materials auf den Träger wie auch indirekt auf eine auf dem Träger befindliche Schicht.

[0019] Insoweit das Bedrucken auf einer Faserstoffbahn beziehungsweise auf einer Papier- oder Vliesschicht erfolgen soll, kann es vorgesehen sein, dass zunächst die Papier- oder Vliesschicht auf den Träger aufgebracht wird und unmittelbar bedruckt wird oder mit einem Druckuntergrund versehen und anschließend bedruckt wird.

[0020] Für den Fall des Aufbringens der Papier- oder Vliesschicht kann bevorzugt in Anschluss an den Verfahrensschritt a) gemäß Verfahrensschritt b) eine Harzschicht auf den plattenförmigen Träger aufgebracht werden, die als Klebstoff zum Fixieren der Papier- oder Vliesschicht dienen kann. Dabei kann in diesem Verfahrensschritt eine an sich bekannte Harzzusammensetzung Verwendung finden. Ferner kann dieser Verfahrensschritt wiederum Anwendung finden durch das Verwenden von Auftragswalzen.

[0021] Zur Aufbringung der Harzschicht in Schritt b) kann es vorzugsweise vorgesehen sein, dass eine Harzzusammensetzung aufgebracht wird, welche als Harzkomponente wenigstens eine Verbindung ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Melaminharz, Formaldehydharz, Harnstoffharz, Phenolharz, Epoxidharz, ungesättigtes Polyesterharz, Diallylphthalat oder Mischungen dieser aufweist. Dabei kann die Harzzusammensetzung beispielsweise in einer Auftragsmenge zwischen ≥5 g/m^2 und ≤50 g/m^2, vorzugsweise ≥10 g/m^2 und ≤40 g/m^2 aufgetragen werden. Besonders bevorzugt wird die Auftragsmenge der Harzzusammensetzung dabei so gewählt, dass das im anschließenden Schritt c) aufgebrachte Papier oder Vlies nicht vollständig mit der Harzzusammensetzung durchtränkt wird. Bevorzugt kann ein Durchschlagen der Harzschicht vor dem Bedrucken verhindert werden durch die Auswahl der Art und Menge der aufgetragenen Harzschicht. Dazu kann es beispielsweise auch vorgesehen sein, dass die Harzzusammensetzung in Schritt b) mit einer kinematischen Viskosität, die einer Auslaufzeit zwischen ≥ 10 s und ≤ 40s aus einem Norm-Auslaufbecher (gemessen gemäß DIN 53211) entspricht, aufgetragen wird.

[0022] Anschließend kann gemäß Verfahrensschritt c) die Papier- oder Vliesschicht auf den plattenförmigen Träger beziehungsweise auf die Harzschicht aufgebracht werden. Dabei kann es vorgesehen sein, dass in Schritt c) ein Papier oder Vlies mit einer Grammatur zwischen ≥30 g/m^2 und ≤80 g/m^2, vorzugsweise zwischen ≥40 g/m^2 und ≤70 g/m^2 auf den plattenförmigen Träger aufgebracht wird. Das Aufbringen des Papiers oder des Vlieses kann beispielsweise über geeignete Zuführwalzen realisierbar sein, welche das Papier oder Vlies derart führen, dass es auf dem Träger angeordnet wird.

[0023] Nach Aufbringen der Papier- oder Vliesschicht kann sich gemäß Verfahrensschritt d) ein Kalandrieren des entstandenen Schichtenaufbaus anschließen, insbesondere bei einer Temperatur zwischen ≥ 40° und ≤ 250°C. Dieser Schritt kann dabei in an sich grundsätzlich bekannter Weise erfolgen durch das Verfahren des Schichtaufbaus durch einen Kalanderwalzen aufweisenden Kalander, welcher den Schichtaufbau mit Druck und/oder Wärme behandelt. Während des Kalandrierens kann die Harzschicht ungehärtet bleiben oder bevorzugt teilweise oder vollständig gehärtet werden.

[0024] Für den Fall, dass das Verfahren somit das Auf-

bringen eines Papiers oder Vlieses und damit etwa die Verfahrensschritte b) bis d) aufweist, erfolgt das Bedrucken des Trägers gemäß Verfahrensschritt e) im Anschluss an das Kalandrieren gemäß Verfahrensschritt c) oder im Anschluss an das Aufbringen eines Druckuntergrunds insbesondere auf den kalandrierten Schichtaufbau, wie dies nachstehend beschrieben ist. Die nachfolgenden Ausführungen gelten dabei gleichermaßen, wenn auf eine Papier- oder Vliesschicht verzichtet wird und der Druckuntergrund unmittelbar auf den Träger aufgebracht wird.

[0025] Ein derartiger Druckuntergrund umfasst beispielsweise ein Harzsystem, beispielsweise aufweisend einen Melaminharz. Beispielweise kann zur Erzeugung des Druckuntergrundes ein sukzessives zweifaches Auftragen jeweils einer Harzzusammensetzung unter Ausbildung zweier harzhaltiger Lagen erfolgen unter Verwendung der Verfahrensschritte: Ausbilden einer ersten harzhaltigen Lage unter Verwendung einer Harzzusammensetzung mit einem Gemisch aus Melaminharz und Harnstoffharz; und Ausbilden einer zweiten harzhaltigen Lage unter Verwendung einer Harzzusammensetzung mit einem Anteil von Melaminharz im Harzanteil, der in einem Bereich von ≥ 95Gew.-%, insbesondere ≥ 99Gew.-% liegt.

[0026] Grundsätzlich kann der Druckuntergrund dabei ein oder mehrlagig ausgeführt sein, wobei jede der Lagen einen Harzanteil aufweisen oder daraus bestehen können. Dabei kann in jeder Schichten das Harz etwa Harnstoffharz oder Melaminharz umfassen oder daraus bestehen, so dass der Anteil von Harnstoffharz im Harzanteil beispielsweise von ≥ 0 Gew.-% bis ≤ 100 ausmachen kann, wobei der Rest beispielsweise durch Melaminharz gebildet sein kann und/oder wobei der Anteil von Melaminharz im Harzanteil beispielsweise von ≥ 0 Gew.-% bis ≤ 100 ausmachen kann, wobei der Rest beispielsweise durch Harnstoffharz gebildet sein kann.

[0027] Die jeweilige Harzzusammensetzung kann dabei grundsätzlich beispielsweise einen Harzanteil zwischen ≥15 Gew.-% und ≤95 Gew.-%, vorzugsweise zwischen ≥20 Gew.-% und ≤90 Gew.-%, noch bevorzugter zwischen ≥25 Gew.-% und ≤65 Gew.-% aufweisen.

[0028] Ferner kann die erste harzhaltige Lage aufgetragen werden mit einer Mischung, welche ausschließlich Melaminharz und Harnstoffharz im Harzanteil aufweist. Dabei kann Melaminharz in dem Harzanteil beispielsweise in einem Anteil vorliegen, der in einem Bereich von ≥ 55Gew.-% bis ≤ 90 Gew.-%, beispielsweise ≥ 60Gew.-% bis ≤ 80 Gew.-%, etwa 70Gew.-%, liegt, wobei der restliche Anteil des Harzanteils jeweils von Harnstoffharz gebildet sein kann. Beispielsweise kann die erste harzhaltige Lage gemäß Verfahrensschritt e1) mit einer Menge aufgetragen ist, die kleiner ist, als die Menge der aufgetragenen zweiten harzhaltigen Lage gemäß Verfahrensschritt e2). Beispielsweise kann die erste harzhaltige Lage in Verfahrensschritt e1) mit einer Menge in einem Bereich von ≥10 g/m^2 bis ≤25g/m^2, beispielsweise in einem Bereich von ≥15 g/m^2 bis ≤20g/m^2, aufgetragen werden, und kann die zweite harzhaltige Lage in Verfahrensschritt e2) mit einer Menge in einem Bereich von ≥20 g/m^2 bis ≤40 g/m^2, beispielsweise in einem Bereich von ≥25 g/m^2 bis ≤ 35 g/m^2, aufgetragen werden.

[0029] Dabei kann es bevorzugt sein, dass in Verfahrensschritt e) eine Harzzusammensetzung aufgebracht wird, welche als Feststoff wenigstens eine Verbindung der Gruppe bestehend aus Titandioxid, Bariumsulfat, Bariumoxid, Bariumchromat, Zirconium(IV)oxid, Siliciumdioxid, Aluminiumhydroxid, Aluminiumoxid, Eisenoxid, Eisen(III)hexacyanoferrat, Chromoxid, Cadmiumoxid, Cadmiumsulfid, Cadmiumselenit, Cobaldoxid, Cobaldphosphat, Cobaldaluminat, Vanadiumoxid, Bismutvanadiumoxid, Zinnoxid, Kupferoxid, Kupfersulfat, Kupfercarbonat, Bleiantimonat, Bleichromat, Bleioxid, Bleicarbonat, Calciumcarbonat, Calciumsulfat, Calciumaluminiatsulfat, Zinkoxid, Zinksulfid, Arsensulfid, Quecksilbersulfid, Ruß, Graphit, Zellulosefasern oder Mischungen dieser aufweist. Durch die Verwendung solcher Feststoffe kann insbesondere ein farbiger Druckuntergrund bereitgestellt werden, dessen Farbgebung eine den Dekordruck unterstützende Eigenschaft aufweist. So kann beispielsweise bei einer Dekorgestaltung, welche eine dunkle Holzart repräsentieren soll ein Druckuntergrund mit einem braunen oder bräunlichen Grundton aufgebracht werden, während bei einer Dekorgestaltung, welche eine helle Holzart oder einen hellen Stein repräsentieren soll ein Druckuntergrund mit einem gelben oder weißen Grundton aufgebracht werden. Die Verwendung von Zellulosefasern in der auf den plattenförmigen Träger aufgebrachten Harzzusammensetzung zeigt dabei insbesondere den vorteilhaften Effekt, dass etwaige Unregelmäßigkeiten auf der Trägerplattenoberfläche, auf welchen die Harzzusammensetzung aufgebracht wird, nicht mehr auf die später zu bedruckende Oberfläche durchschlagen, was zu einer deutlichen Verbesserung des Druckbildes führt. Solche Unregelmäßigkeiten können beispielsweise Schleifrillen von Schleifen der Trägerplatten oder Abdrücke durch Fördermittel, wie z.B. Transportbänder etc, sein. Bei der Verwendung von Zellulosefasern haben diese bevorzugt eine Korngröße im Bereich zwischen >10μm und <100μm, insbesondere zwischen ≥25μm und ≤90μm. Der Anteil der Zellulosefaser an dem in der Harzzusammensetzung enthaltenen Feststoff kann dabei beispielsweise in einem Bereich zwischen ≥0 Gew.-% und ≤100 Gew.-%., vorzugsweise zwischen ≥40 Gew.-% und ≤100 Gew.-%., insbesondere zwischen ≥60 Gew.-% und ≤100 Gew.-%. liegen. Dabei bewegt sich der bevorzugte Anteil an Feststoff in der Harzzusammensetzung bei der Verwendung von Zellulosefasern am unteren Ende des Gew.-% Bereichs, bevorzugt zwischen 0,5 Gew.-% und 3,5 Gew.-%, insbesondere zwischen 1,0 Gew.-% und 2,5 Gew.-%, wohingegen der bevorzugte Anteil an Feststoff in der Harzzusammensetzung bei den weiteren als beispielsweise geeignet aufgeführten Feststoffen bevorzugt zwischen ≥5 Gew.-% und ≤ 85 Gew.-%, vorzugsweise zwischen ≥10 Gew.-% und ≤ 80 Gew.-%, noch bevorzugter zwischen

≥35 Gew.-% und ≤ 75 Gew.-% liegt. Dies liegt insbesondere in dem geringen spezifischen Gewicht der als Feststoff zusetzbaren Zellulosefasern im Vergleich zu dem spezifischen Gewicht der weiteren aufgeführten Feststoffe begründet.

[0030] Insbesondere kann es dabei erfindungsgemäß vorgesehen sein, dass in Verfahrensschritt e) eine Harzzusammensetzung aufgebracht wird, welche wenigstens ein organisches oder anorganisches Pigment ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Berlinerblau, Brillantgelb, Cadmiumgelb, Cadmiumrot, Chromoxidgrün, Cobaltblau, Cobaltcölinblau, Cobaltviolett, Irgazinrot, Eisenoxidschwarz, Manganviolett, Phthalocyaninblau, Terra di Siena, Titanweiß, Ultramarinblau, Ultramarinrot, Umbra, Kaolin, Zirkonium-Silicat-Pigmente, Monoazogelb und Monoazoorange, Thioindigo, beta-Naphthol-Pigmente, Naphthol AS-Pigmente, Pyrazolon-Pigmente, N-Acetessigsäureanilid-Pigmente, Azometallkomplex-Pigmente, Diaryl-Gelb-Pigmente, Chinacridon-Pigmente, Diketopyrrolo-pyrrol-Pigmente (DPP), Dioxazin-Pigmente, Perylen-Pigmente, Isoindolinon-Pigmente, Kupfer-Phthalocyanin-Pigmente und Mischungen dieser aufweist.

[0031] Desweiteren kann es in einer Ausgestaltung des Verfahrens vorgesehen sein, dass in Verfahrensschritt e) eine Harzzusammensetzung aufgebracht wird, welche einen Härter aufweist, wobei der Härter in der Harzzusammensetzung beispielsweise in einer Konzentration zwischen ≥0,05 Gew.-% und ≤3,0 Gew.-%, vorzugsweise ≥0,15 Gew.-% und ≤2,0 Gew.-%, noch bevorzugter zwischen ≥0,5 Gew.-% und ≤2,0 Gew.-% enthalten ist. Das Vorsehen eines Härters in der Harzzusammensetzung erlaubt es, das Abbinde- bzw. Aushärteverhalten der Harzzusammensetzung in Abhängigkeit zum auf den plattenförmigen Träger aufgebrachten Papier zu optimieren und/oder ferner eine besonders schnelle Bereitstellung des Druckuntergrunds bereitzustellen, was insbesondere dann von Vorteil sein kann, wenn sich unmittelbar an das Aufbringen des Druckuntergrunds ein Bedrucken anschließt.

[0032] Gemäß einer Ausgestaltung des Verfahrens kann der Härter dabei beispielsweise eine Lösung organischer Salze aufweisen. Bevorzugt weist der Härter dabei einen sauren pH-Wert, vorzugsweise zwischen ≥ pH 0,5 und < pH 7, vorzugsweise > pH 0,5 und ≤ pH 6 auf.

[0033] In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird als Härter ein sogenannter latenter Härter eingesetzt. Latente Härter zeichnen sich dadurch aus, dass nach ihrem Zusatz zum Harz einerseits eine ausreichende Verarbeitungszeit bei Zimmertemperatur, andererseits eine möglichst kurze Härtungszeit bei den anschließenden Verarbeitungstemperaturen erzielt wird. Die Wirkung der latenten Härter beruht darauf, dass sie bei gewöhnlicher Temperatur unwirksam sind und erst bei erhöhter Wärme oder aufgrund einer chemischen Reaktion eine Säure freisetzen, die den Härtungsvorgang beschleunigt. Beispiele für latente Härter sind unter anderem Alkyl- oder Alkanolaminsalze der schwefeligen Säure, Amidosulfonsäure, 3-Chlor-1,2-propandiol, p-Toluolsulfonsäure, Morpholin, Ammoniumsulfat, Ammoniumchlorid, Ammoniumsulfit, Ammoniumnitrat, Ethanolaminhydrochlorid, Dimethylethanolammoniumsulfit, Diethanolammoniumsulfamat oder Maleinsäure.

[0034] Insbesondere kann es sich bei dem Härter um eine wässrige, bevorzugt nichtionogene Lösung handeln. Ein Beispiel für einen geeigneten Härter ist MH-180 B (Melatec AG, Schweiz).

[0035] Wenigstens eine, beispielsweise sämtliche in Verfahrensschritt e) aufgebrachte Harzzusammensetzungen können neben den zuvor genannten Bestandteilen weiter Bestandteile bzw. Additive wie beispielsweise Rheologiemittel zur Einstellung der Viskosität, Wasser, Fließverbesserer, Konservierungsmittel, Tenside, Schaumverhinderer oder dergleichen enthalten.

[0036] In dem erfindungsgemäßen Verfahren kann sowohl der Auftrag einer Harzzusammensetzung auf den plattenförmigen Träger gemäß Verfahrensschritt b), als auch der Auftrag eines Druckuntergrunds auf den plattenförmigen Träger gemäß Verfahrensschritt e), mittels Auftragswalzen, mit einer Sprüheinrichtung, Rakeln, Blade-Coating, Luftbürsten, Gussstricheinrichtungen, Schlitzdüsen, Gießvorhang oder anderer geeigneter Vorrichtungen erfolgen.

[0037] Nach dem Auftrag der Harzzusammensetzung in Verfahrensschritt e) kann ein Trocknungsschritt folgen, bei welchem zumindest die Oberfläche der harzhaltigen Lage zumindest teilweise getrocknet wird. Dazu kann es vorgesehen sein, dass auf der Oberfläche, auf welche die Harzzusammensetzung aufgetragen wurde, eine Oberflächentemperatur zwischen ≥75°C und ≤125 °C, vorzugsweise zwischen ≥80°C und ≤110 °C, insbesondere zwischen ≥90°C und ≤100 °C erzeugt wird. Zur Erzeugung einer entsprechenden Oberflächentemperatur sind beispielsweise IR-Strahler, NIR-Strahler, Düsentrockner oder vergleichbare Einrichtungen geeignet. Die genannte Oberflächentemperatur wird dabei bevorzugt für einen Zeitraum zwischen ≥1 s und ≤600 s, vorzugsweise zwischen ≥5s und ≤400s, noch bevorzugter zwischen ≥10 s und ≤300 s eingestellt.

[0038] Im Anschluss an das Trocknen des Druckuntergrunds etwa durch Wärme kann ferner ein anschließendes Behandeln der in Verfahrensschritt e) aufgebrachten und gegebenenfalls getrockneten Harzzusammensetzung beispielsweise mit UV-Strahlung erfolgen.

[0039] Die so behandelte Platte beziehungsweise der Träger mit dem aufgebrachten Druckuntergrund kann anschließend unmittelbar bedruckt werden, insbesondere unter Verwendung von FlexoDruck, Offset-Druck oder Siebdruckverfahren, als auch insbesondere mittels Digitaldrucktechniken, wie beispielsweise Inkjet-Verfahren oder Laserdruck-Verfahren. Insbesondere letztere bieten eine hohe mögliche Varianz der Auftragsmenge, so dass das hier beschriebene Verfahren insbesondere bei Digitaldrucktechniken von Vorteil ist.

[0040] Mit Bezug auf das Bedrucken und damit das Ausbilden eines Dekors beziehungsweise einer Dekor-

schicht auf dem Träger ist es bei einem hier beschriebenen Verfahren vorgesehen, dass gemäß Verfahrensschritt f) der Träger mit einer Auftragsmenge an strahlungshärtbarer Druckfarbe, wie etwa strahlungshärtbarer Tinte, bedruckt wird. Insbesondere wird für das Bedrucken eine Druckfarbe wie etwa eine Tinte verwendet, welche durch UV-Strahlung gehärtet werden kann, somit UV-härtbar ist. Dabei kann es insbesondere vorgesehen sein, dass die Farbe und/oder Tinte entsprechende strahlungs- bzw. photoinduziert polymerisierende Bestandteile und gegebenenfalls geeignete Photoinitiatoren aufweist. Beispiele für geeignete Bestandteile sind Acrylate, Epoxide oder cyclische Amine, wie z.B. Ethylenimin.

[0041] Mit Bezug auf die Verwendung von strahlungshärtbarer Druckfarbe zum Bedrucken des Trägers ist es bei dem hier beschriebenen Verfahren vorgesehen, dass nach dem Bedrucken des Trägers ein Härten der zuvor aufgebrachten Druckfarbe gemäß Verfahrensschritt g) durch das Behandeln der Druckfarbe mit Strahlung, insbesondere mit UV-Strahlung, erfolgt.

[0042] Unter UV-Strahlung kann dabei insbesondere eine Strahlung verstanden werden, die in einem Wellenlängenbereich von beispielsweise 10-380nm, etwa 100-380nm liegt. Dabei kann derartige Strahlung beispielsweise erzeugbar sein in an sich bekannter Weise durch das Verwenden von Mitteldruckstrahlern. Beispielhaft kann eine Gasentladungslampe, wie etwa eine Quecksilberdampflampe, verwendet werden oder auch eine UV-LED.

[0043] Das Verwenden einer strahlungshärtbaren Druckfarbe, beispielsweise einer strahlungshärtbaren Tinte, hat den Vorteil, dass die Druckfarbe keinem zeitaufwändigen Trocknungsschritt unterworfen werden braucht, sondern vergleichsweise schnell durch den Einfluss von beispielsweise UV-Strahlung gehärtet werden kann. Obwohl die gehärtete Druckfarbe ihre endgültige Härte aufgrund des Härtungsmechanismus und einem entsprechenden vollständigen Durchhärten gegebenenfalls erst nach einem vergleichsweise größeren Zeitraum erhält, kann bereits nach der vorgenannten sehr kurzen Zeit bereits ein weiteres Behandeln des Trägers erfolgen.

[0044] Mit Bezug auf den vorgenannten Trocknungsschritt beziehungsweise Härtungsschritt gemäß Verfahrensschritt g) ist ferner bei dem hier beschriebenen Verfahren gemäß Verfahrensschritt h) vorgesehen, dass wenigstens ein Parameter von bei Verfahrensschritt g) verwendeter Strahlung angepasst wird an die Auftragsmenge an strahlungshärtbarer Druckfarbe.

[0045] Es hat sich in überraschender Weise gezeigt, dass insbesondere ein vorbeschriebenes Verfahren es erlauben kann, bei kurzer Bearbeitungszeit eine ausreichende und besonders schonende Härtung der strahlungshärtenden Druckfarbe zu erlauben.

[0046] Im Detail kann durch ein Anpassen der Strahlung beziehungsweise wenigstens eines Parameters der Strahlung an die Auftragsmenge der strahlungshärtenden Druckfarbe es erreicht werden, dass die Strahlung mit einem oder mehreren Parametern angewendet wird, die ein Härten der Druckfarbe in ausreichender Weise ermöglichen kann und wobei ferner hohe Liniengeschwindigkeiten erzielt werden können. Auf der anderen Seite kann es ermöglicht werden, dass die Wärmebelastung der Trägerplatte durch eine möglichst geringe Einwirkung der Strahlung besonders gering gehalten werden kann. Dadurch kann eine sehr schonende Behandlung der Trägerplatte bei einem Härten der Druckfarbe ermöglicht werden.

[0047] Weiterhin kann in Abkehr zu sonst üblichen Aufbauten, nach denen die Strahlung mit einheitlichen Parametern eingestellt ist, eine besonders einfache Adaptierbarkeit an das gewünschte Anwendungsgebiet beziehungsweise an das gewünschte Dekor ermöglicht werden. Dabei kann jedoch auf aufwändige Umbaumaßnahmen verzichtet werden, da die Härtung angepasst wird durch eine einfache Anpassung eines oder mehrerer Parameter der verwendeten Strahlung, was gegebenenfalls besonders einfach realisierbar ist. Dadurch können Produktionsausfälle bedingt durch Anpassungsarbeiten reduziert oder vollständig vermieden und die Produktivität somit gesteigert werden.

[0048] Darüber hinaus kann durch eine Anpassung der Strahlung und damit durch eine Begrenzung der Strahlung auf Parameter, welche in Abhängigkeit der Auftragsmenge gewählt werden, ein deutlicher Energiegewinn ermöglicht werden. Das kann das Verfahren besonders ökonomisch machen.

[0049] Weiterhin kann je nach Parametereinstellung der bedruckte Träger unterschiedliche Eigenschaften, wie chemische Beständigkeit, Haftung, Kratzfestigkeit, Glanz, sowie Schmissempfindlichkeit, besitzen. Somit kann durch eine Anpassung der Strahlungsparameter der bedruckte Träger in seinen Eigenschaften an das gewünschte Anwendungsgebiet angepasst werden, wie etwa an die nachfolgend durchgeführten Behandlungsschritte beziehungsweise potentiell nachfolgend aufgebrachte Schichten.

[0050] Mit Bezug auf die einzustellenden Parameter können diese vorzugsweise vor einem durchgeführten Druckvorgang beziehungsweise Härtungsvorgang kalibriert werden, so dass, etwa durch eine Steuereinheit, bei Änderung der Auftragsmenge der Tinte etwa in einem vorbestimmten Muster, der oder die entsprechenden Parameter besonders verlässlich angepasst werden können. Die Kalibrierung kann sich dabei beispielsweise beziehen auf beziehungsweise durchgeführt werden unter Verwendung unterschiedlicher Druckfarben, oder unterschiedlicher Verfahrgeschwindigkeiten des Trägers, so dass der Abstand zwischen der Druckeinheit und der Strahlungseinheit und die entsprechende Verfahrdauer des Trägers zwischen Druckkopf und Strahlungseinheit mit einbezogen werden kann ebenso wie der Einfluss unterschiedlicher Härtungsverhalten unterschiedlicher Druckfarben beziehungsweise unterschiedlicher Auftragsmengen der Druckfarben.

[0051] Dabei ist es vorgesehen, dass Verfahrens-

schritt h) basiert auf einer durch wenigstens einen Sensor während des Druckvorgangs ermittelten Auftragsmenge der strahlungshärtbaren Druckfarbe. In dieser Ausgestaltung kann die konkret verwendete Auftragsmenge, etwa unter Verwendung entsprechender Sensoren, detektiert und entsprechend verwendet werden. Somit kann eine Anpassung der Härtung nicht oder nicht ausschließlich auf voreingestellten Werten basieren sondern vielmehr die tatsächlichen Gegebenheiten des Druckvorgangs wiederspiegeln. Dadurch kann ein Härten auch dann immer unter Verwendung der richtigen Parameter erfolgen, wenn die tatsächlich vorliegende Auftragsmenge von den zuvor eingestellten Werten abweicht.

[0052] Erfindungsgemäß wird die Auftragsmenge ermittelt unter Verwendung wenigstens eines Sensors. In dieser Ausgestaltung kann eine Ermittlung der Auftragsmenge somit in situ erfolgen und an eine Steuereinheit beziehungsweise an eine Strahlungseinheit weitergegeben werden, was eine höchst genaue Bestrahlung vereinfachen kann. Insbesondere kann unter Zugrundelegen des Abstands der Strahlungseinheit von dem Druckkopf in Kombination mit der Verfahrgeschwindigkeit basierend auf den konkret ermittelten Daten der Auftragsmenge die Strahlungseinheit, etwa durch die Steuereinheit, angesteuert werden.

[0053] Dabei kann es grundsätzlich frei wählbar sein, ob nur ein Sensor Verwendung findet oder eine Mehrzahl an Sensoren. Ferner ist die Wahl des Sensors, also insbesondere die Wirkungsweise des oder der Sensoren im Sinne der vorliegenden Erfindung nicht grundsätzlich beschränkt. Insoweit eine Mehrzahl von zwei oder mehr Sensoren verwendet wird, können dabei die gleichen oder unterschiedliche Sensoren verwendet werden.

[0054] Es kann insbesondere bei einem Ermitteln der konkreten Auftragsmenge von Vorteil sein, den entsprechenden Sensor zu kalibrieren, indem die Wirkung unterschiedlicher Tintenmengen und gegebenenfalls unterschiedlicher Tintenarten beziehungsweise Farben auf den Sensor zu ermitteln, wie dies vorstehend bereits beschrieben ist.

[0055] Entsprechend ist es vorgesehen, dass wenigstens ein Parameter von bei Verfahrensschritt g) verwendeter Strahlung angepasst wird während des Bedruckens des Trägers gemäß Verfahrensschritt f). In dieser Ausgestaltung erfolgt eine Anpassung somit nicht, wie dies grundsätzlich auch möglich ist, vor dem Drucken eines gesamten Dekors, sondern zumindest teilweise vor einzelnen Dekorbereichen. Beispielsweise kann ein Anpassen des wenigstens einen Parameters erfolgen gleichzeitig zu einem Druckvorgang.

[0056] Die Strahlung braucht somit nicht angepasst werden an einen gemittelten Wert oder einen Minimalwert oder einen Maximalwert der Auftragsdicke, sondern es kann vielmehr während des Druckens des Dekors auf einzelne und gegebenenfalls unterschiedliche Bereiche des Dekors eine Anpassung während eines Dekordrucks realisiert werden. Dies ermöglicht eine besonders genaue Einstellung auf das gesamte Dekorbild und daher eine besonders effektive Anpassung.

[0057] Bezüglich des Sensors kann es vorgesehen sein, dass das Ermitteln der Auftragsmenge der strahlungshärtbaren Druckfarbe während des Druckvorgangs ausgeführt wird unter Verwendung wenigstens eines optischen Sensors, der einen Austragbereich eines Druckkopfes abtastet beziehungsweise detektiert. Beispielsweise kann die Transmission von Strahlung ermittelt werden, welche durch den Tintenstrahl geführt wird um so Rückschlüsse auf die Tintenmenge und damit die Auftragsmenge zu erhalten. Diese Ausgestaltung kann eine besonders genaue Ermittlung der Auftragsmenge ermöglichen. Dabei kann es von Vorteil sein, wenn jedem Druckkopf ein Sensor zugeordnet ist beziehungsweise dass jeder der Druckköpfe mit einem Sensor versehen ist.

[0058] Alternativ oder zusätzlich kann es vorgesehen sein, dass das Ermitteln der Auftragsmenge der strahlungshärtbaren Druckfarbe während des Druckvorgangs ausgeführt wird unter Verwendung wenigstens eines optischen Sensors, der den bedruckten Träger detektiert. Diese Ausgestaltung kann gegebenenfalls besonders einfach und kostengünstig umsetzbar sein. Denn in dieser Ausgestaltung können herkömmliche Druckköpfe verwendet werden, ohne dass diese eines signifikanten Umbaus benötigen. Insbesondere in dieser Ausgestaltung kann es von Vorteil sein, wenn die Ermittlung der Auftragsmenge unter Berücksichtigung der aufgetragenen Farbe erfolgt, also wenn die Art der aufgetragenen Farbe in die Berechnung einfließt. Hierzu kann beispielsweise anhand der Steuerdaten ermittelt werden, welche Farbe an welcher Position ausgetragen werden sollte.

[0059] Alternativ oder zusätzlich kann es vorgesehen sein, dass das Ermitteln der Auftragsmenge der strahlungshärtbaren Druckfarbe während des Druckvorgangs ausgeführt wird unter Verwendung eines Durchflusssensors, der eine Farbleitung stromaufwärts eines Druckkopfes oder innerhalb eines Druckkopfes detektiert. Dabei kann der Durchflusssensor, der bevorzugt an oder vor sämtlichen entsprechenden Druckköpfen vorgesehen ist, die konkret fließende Farbmenge höchst genau ermitteln, welche zu dem Druckkopf beziehungsweise durch den Druckkopf fließt. Dabei kann die Position des Durchflusssensors in Abhängigkeit des verwendeten Systems vorteilhaft gewählt werden.

[0060] Es kann ferner vorgesehen sein, dass bei einer Abweichung der ermittelten Auftragsmenge von der gewünschten Auftragsmenge ein Warnhinweis ausgegeben wird. In dieser Ausgestaltung kann somit verhindert werden, dass gegebenenfalls bei einer Fehlfunktion des Druckkopfes ein übermäßiger Ausschuss erfolgen muss. Denn basierend auf dem Warnhinweise kann gegebenenfalls ein Druckvorgang unterbrochen oder neu eingestellt werden, um so in gewünschter Weise ein Bedrucken des Trägers zu erlauben. Dabei kann ein Warnhinweise etwa dann abgegeben werden, wenn die Abweichung der ermittelten Auftragsmenge von der gewünschten Auftragsmenge außerhalb vorbestimmter Grenzen

liegt, um so eine gewünschte Toleranz zu ermöglichen. Der Warnhinweise kann dabei auf verschiedenste Weise erfolgen, etwa durch einen Warnton oder einen optischen Hinweis. Zum Schutz der aufgebrachten Dekorschicht kann ferner eine Verschleiß- oder Deckschicht oberhalb der Dekorschicht in einem nachfolgenden Verfahrensschritt aufgebracht werden, welche insbesondere die Dekorschicht vor Abnutzung oder Beschädigung durch Schmutz, Feuchtigkeitseinfluss oder mechanische Einwirkungen, wie beispielsweise Abrieb, schützt.

[0061] Bezüglich der der Verschleiß- oder Deckschicht kann es vorgesehen sein, dass die Verschleißschicht Hartstoffe wie beispielsweise Titannitrid, Titancarbid, Siliciumnitrid, Siliciumcarbid, Borcarbid, Wolframcarbid, Tantalcarbid, Aluminiumoxid (Korund), Zirconiumoxid oder Mischungen dieser aufweist, um die Verschleißfestigkeit der Schicht zu erhöhen. Dabei kann es vorgesehen sein, dass der Hartstoff in einer Menge zwischen 5 Gew.-% und 40 Gew.-%, vorzugsweise zwischen 15 Gew.-% und 25 Gew.-% in der Verschleißschichtzusammensetzung enthalten ist. Vorzugsweise weist der Hartstoff dabei einen mittleren Korndurchmesser D_{50} zwischen 10 μm und 250 μm, weiter vorzugsweise zwischen 10μm und 100μm auf. Hierdurch wird vorteilhafter Weise erreicht, dass die Verschleißschichtzusammensetzung eine stabile Dispersion ausbildet und eine Entmischung bzw. ein Absetzten des Hartstoffes in der Verschleißschichtzusammensetzung vermieden werden kann. Zur Ausbildung einer entsprechenden Verschleißschicht ist es in einer Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, dass die Hartstoff enthaltende und strahlungshärtbare Zusammensetzung in einer Konzentration zwischen 10 g/m^2 und 300 g/m^2, vorzugsweise zwischen 50 g/m^2 und 250g/m^2 aufgetragen wird. Dabei kann die Auftragung beispielsweise mittels Walzen, wie Gummiwalzen oder mittels Gießvorrichtungen aufgetragen werden. In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann es vorgesehen sein, dass der Hartstoff zum Zeitpunkt des Auftrages der Verschleißschichtzusammensetzung nicht in der Zusammensetzung enthalten ist, sondern als Partikel auf die aufgetragenen Verschleißschichtzusammensetzung aufgestreut wird und diese im Anschluss gehärtet wird.

[0062] Hierzu kann es bevorzugt vorgesehen sein, dass als Deck- und/oder Verschleißschicht eine härtbare Zusammensetzung aufgetragen wird und ein Aushärtungsprozess vor dem Einbringen der Struktur nur in dem Maße erfolgt, dass lediglich eine Teilhärtung der Deck- und/oder Verschleißschicht erfolgt. In die so teilgehärtete Schicht wird mittels geeigneter Werkzeuge, wie beispielsweise einer Hartmetall-Strukturwalze oder eines Stempels beziehungsweise einer Presse, wie etwa einer Kurztaktpresse, eine gewünschte Oberflächenstruktur eingeprägt. Dabei erfolgt die Prägung bevorzugt in Übereinstimmung mit dem aufgebrachten Dekor. Zur Gewährleistung einer hinreichenden Übereinstimmung der einzubringenden Struktur mit dem Dekor kann es vorgesehen sein, dass die Trägerplatte und das Prägewerkzeug durch entsprechende Relativbewegungen, etwa basierend auf entsprechenden beispielsweise optischen Markierungen, zueinander ausgerichtet werden. Im Anschluss an die Einbringung der gewünschten Struktur in die teilgehärtete Deck- und/oder Verschleißschicht erfolgt eine weitere Härtung, wie etwa eine Endhärtung, der nun strukturierten Deck- und/oder Verschleißschicht.

[0063] Darüber hinaus kann es vorgesehen sein, dass die Verschleiß- und/oder Deckschicht als Harzschicht, wie etwa Melaminharzschicht, oder als strahlungshärtebare oder zumindest teilweise strahlungshärtebare Zusammensetzung, beispielsweise auf Basis einen Acrylat-Lackes, eines Epoxid-Lackes, oder eines Urethanacrylates aufgetragen wird.

[0064] Weiterhin kann die Deck- und/oder Verschleißschicht Mittel zur Verringerung der statischen (elektrostatischen) Aufladung des letztendlichen Laminates aufweisen. Beispielsweise kann es dazu vorgesehen sein, dass die Deck- und/oder Verschleißschicht Verbindungen wie z.B. Cholinchlorid aufweist. Das Antistatikmittel kann dabei beispielsweise in einer Konzentration zwischen $\geq$0,1 Gew.-% und $\leq$40,0 Gew.-%, bevorzugt zwischen $\geq$1,0 Gew.-% und $\leq$30,0 Gew.-% in der Deck- und/oder Zusammensetzung zur Ausbildung Verschleißschicht enthalten sein.

[0065] Es kann ferner vorgesehen sein, dass die Strukturierung im Zuge des Druckverfahrens erzeugt wird. Hierzu kann es beispielsweise vorgesehen sein, dass ein mehrfacher Farbauftrag etwa mit jeweiligem zumindest teilweisem oder vollständigem Härten in der Weise erfolgt, dass über den Druckuntergrund erhabene Bereiche entstehen, welche eine gewünschte dreidimensionale Struktur ergeben. Auf die so erzeugte Struktur kann dann eine Verschleiß-und/oder Deckschicht aufgebracht werden.

[0066] Auf der der Dekorseite gegenüberliegenden Seite kann ein Gegenzug aufgebracht sein. Dabei ist es insbesondere bevorzugt, dass der Gegenzug in einem gemeinsamen Kalandrierschritt mit den Papier oder Vlies auf der Dekorseite oder eigenständig aufgebracht wird. In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann es vorgesehen sein, dass ein Gegenzug erst nach dem Aufbringen des Dekorbildes auf die der Dekorschicht gegenüberliegenden Seite des plattenförmigen Trägers aufgebracht wird. Dabei kann es insbesondere vorgesehen sein, dass der Gegenzug in einem gemeinsamen Arbeitsschritt mit der Aufbringung eines Overlays als Deck- und/oder Verschleißschicht aufgebracht wird.

[0067] Insbesondere kann es jedoch im Rahmen der Erfindung bevorzugt sein, wenn auf das Aufbringen eines Gegenzuges verzichtet wird.

[0068] Weiterhin kann der plattenförmige Träger zumindest in einem Randbereich eine Profilierung aufweisen. Dabei kann es insbesondere vorgesehen sein, dass das Dekor auch im Bereich der Profilierung aufgebracht ist, so dass die Profilierung vor dem Aufbringen der Dekorschicht auf den plattenförmigen Träger erfolgt. Alternativ oder Ergänzend kann eine Profilierung auch nach

dem Aufbringen der Dekorschicht erfolgen. Bei einer Profilierung im Sinne der Erfindung ist es vorgesehen, dass mittels geeigneter materialabhebender Werkzeuge zumindest in einen Teil der Kanten des Dekorpaneels ein dekoratives und/oder funktionales Profil eingebracht wird. Dabei ist unter einem funktionalen Profil beispielsweise die Einbringung eines Nut- und/oder Federprofils in eine Kante zu verstehen, um Dekorpaneele über die eingebrachten Profilierungen miteinander verbindbar zu gestalten. Ein dekoratives Profil im Sinne der Erfindung ist beispielsweise eine im Kantenbereich des Dekorpaneels eingebrachte Fase, um beispielsweise zwischen zwei miteinander verbundenen Paneelen nach deren Verbindung eine Fuge zu simulieren, wie sie beispielsweise bei sogenannten Landhausdielen auftritt.

[0069] Bei einer teilweisen Profilierung des Dekorpaneels werden nicht bereits alle in dem letztendlichen Paneel vorzusehenden Profile eingebracht, sondern nur ein Teil der vorzusehenden Profile, während weitere Profile in einem anschließenden Schritt eingebracht werden. So kann es beispielsweise vorgesehen sein, dass das in einem Paneel vorzusehende dekorative Profil, wie beispielsweise eine Fase, in einem Arbeitsschritt eingebracht wird, während das funktionale Profil, beispielsweise Nut/Feder in einem nachgelagerten Arbeitsschritt eingebracht wird.

[0070] Durch eine Aufbringung des Dekors erst nach dem zumindest teilweisen Profilieren des Trägers, etwa durch die vorbeschriebenen Verfahren wie beispielsweise Direktdruckverfahren, wird ein Abtragen oder Beschädigen des Dekors im Zuge der Profilierung in vorteilhafter Weise vermieden. Dadurch entspricht das Dekor auch in den Bereichen der Profilierung in detailgetreuer Weise der gewünschten Imitation beispielsweise eines Naturwerkstoffes.

[0071] Zusammenfassend kann das vorbeschriebene Verfahren eine hohe Adaptierbarkeit bei gleichzeitig hohem Durchsatz und schonender Bearbeitung ermöglichen.

[0072] Weiterhin kann es vorgesehen sein, dass wenigstens ein Parameter von bei Verfahrensschritt g) verwendeter Strahlung in einer Mehrzahl von einander lokal verschiedenen Bereichen unabhängig voneinander und beispielsweise unterschiedlich angepasst. In dieser Ausgestaltung kann in besonders vorteilhafter Weise es ermöglicht werden, dass auch, wenn in unterschiedlichen Bereichen der Trägerplatte unterschiedliche Auftragsmengen an strahlungshärtender Druckfarbe aufgebracht werden, wenigstens ein Strahlungsparameter besonders effektiv angepasst werden kann. Dabei können die lokal verschiedenen Bereiche parallel zu einer Verfahrrichtung der Trägerplatte vorgesehen sein beziehungsweise angeordnet sein und/oder können die lokal verschiedenen Bereiche in einer zu der Verfahrrichtung der Trägerplatte rechtwinkligen Richtung angeordnet sein. Mit Bezug auf die Verfahrrichtung ist dies insbesondere die Richtung, in welcher die Trägerplatte durch eine Druckeinheit transportiert wird. Auch diese Ausgestaltung kann wiederum eine besonders genaue Einstellung auf das gesamte Dekorbild und daher eine besonders effektive Anpassung ermöglichen.

[0073] Weiterhin kann es vorgesehen sein, dass der wenigstens eine angepasste Parameter der angewandten Strahlung die Anzahl von Strahlern umfasst. In dieser Ausgestaltung kann das Anpassen des wenigstens einen Strahlungsparameters besonders einfach erfolgen, da ein Einstellen dieses Parameters durch eine entsprechende Steuerung problemlos handhabbar ist und ferner handelsübliche Strahler verwendet werden können. Dadurch ist eine Realisierung besonders einfach möglich. Dabei kann die Anzahl der Strahler, also der bei der Härtung aktiven beziehungsweise arbeitenden Strahlern, in einer Richtung angepasst werden, die parallel zur Verfahrrichtung der Trägerplatte ist und/oder in einer hierzu rechtwinkligen Richtung.

[0074] Alternativ oder zusätzlich kann es vorgesehen sein, dass der wenigstens eine angepasste Parameter der angewandten Strahlung die Leistung wenigstens eines Strahlers umfasst. In dieser Ausgestaltung kann somit die Leistung eines oder mehrerer Strahler variiert werden, wodurch eine besonders genaue und definierte Anpassung möglich sein kann. Dadurch kann in dieser Ausgestaltung auch bei vergleichsweise geringen Unterschieden der Auftragsmenge stets ein hohes Maß an Anpassung erfolgen.

[0075] Alternativ oder zusätzlich kann es vorgesehen sein, dass der wenigstens eine angepasste Parameter der angewandten Strahlung die Bestrahlungsdauer der strahlungshärtbaren Druckfarbe umfasst. Dieser Parameter kann beispielsweise einstellbar sein durch eine Variation der Liniengeschwindigkeit der Trägerplatte also der Geschwindigkeit, mit welcher die bedruckte Trägerplatte eine Bestrahlungseinheit passiert. Auch dieser Parameter kann auf effektive Weise die Einwirkung der Strahlung in die Druckfarbe und damit ein Anpassen der Härtungsbedingungen ermöglichen.

[0076] Grundsätzlich kann es bei dem hier beschriebenen Verfahren vorgesehen sein, dass Verfahrensschritt g) realisiert wird unter Verwendung einer Leistung der Strahlung, die insbesondere auf der Oberfläche des bestrahlten Substrats auftritt, in einem Bereich von $\geq$ 100W/cm bis $\leq$ 200W/cm, bevorzugt von $\geq$ 110W/cm bis $\leq$ 170W/cm, beispielsweise von $\geq$ 120W/cm bis $\leq$ 160W/cm, etwa von 145 W/cm liegen.

[0077] Beispielsweise kann eine Strahlungsquelle oder kann eine Mehrzahl an Strahlungsquellen verwendet werden, die etwa in Transportrichtung des Trägers hintereinander und/oder nebeneinander angeordnet sein können. In einem beispielhaften Wellenlängenbereich von 230 - 410 nm und der Verwendung von drei hintereinander geschalteten Strahlern, beispielhaft mit einer Leistung von jeweils 145W/cm, kann die Gesamtdosis der Bestrahlung auftreffend auf die Druckfarbe beispielsweise eingestellt werden auf einen Bereich von $\geq$ 400 mJ/cm^2 bis $\leq$ 1200 mJ/cm^2, insbesondere $\geq$ 600 mJ/cm^2 bis $\leq$ 1000 mJ/cm^2, etwa von $\geq$ 700 mJ/cm^2 bis

$\leq$ 900 mJ/cm^2 , beispielhaft von 830 mJ/cm^2. Somit kann die auf die Tinte einwirkende Dosis ein geeigneter gemäß der Erfindung anzupassender Parameter sein.

[0078] Beispielsweise kann bei der Verwendung von drei hintereinander geschalteten UV-Strahlern, beispielsweise eine Aufenthaltszeit im direkten Fokus des Strahlers, der einen Bereich entsprechend der Bewegungsrichtung des Trägers von ungefähr 10 mm aufweisen kann, von beispielhaft ungefähr 0,024 s betragen, wobei die Aufenthaltszeit in einem erweiterten Fokus, der einen Bereich entsprechend der Bewegungsrichtung des Trägers von ungefähr 50 mm aufweisen kann, von etwa 0,12 s betragen.

[0079] Grundsätzlich können Gesamtbestrahlungsdauern, welche sowohl den direkten Fokus als auch den erweiterten Fokus umfassen können, in einem Bereich von $\geq$ 0,05s bis $\leq$ 20s, bevorzugt $\geq$ 0,1 s bis $\leq$ 2 s vorliegen, etwa $\geq$ 0,2 s bis $\leq$ 0,5 s liegen. Zum Erreichen der vorgenannten Werte kann beispielsweise eine Geschwindigkeit des Trägers in einem Bereich von beispielhaft 25m/min eingestellt werden.

[0080] Hinsichtlich weiterer Vorteile und technischer Merkmale des vorbeschriebenen Verfahrens wird hiermit ausdrücklich auf die folgende Beschreibung der Vorrichtung, auf die Figuren, und die Figurenbeschreibung verwiesen, und umgekehrt.

[0081] Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ferner eine Vorrichtung zum Herstellen eines bedruckten Paneels, aufweisend

- eine Zuführeinrichtung zum Zuführen eines plattenförmigen Trägers;
- gegebenenfalls eine Auftrageinheit zum Auftragen einer Harzschicht auf den zugeführten Träger;
- gegebenenfalls eine Zuführeinrichtung zum Aufbringen einer Papier- oder Vliesschicht auf den plattenförmigen Träger;
- gegebenenfalls eine Einheit zum Kalandrieren eines Schichtaufbaus umfassend den Träger, die Harzschicht und die Papier- oder Vliesschicht;
- gegebenenfalls eine Auftrageinheit zum Aufbringen eines Druckuntergrunds auf den Träger;
- eine Druckeinheit zum Bedrucken des Trägers mit strahlungshärtbarer Druckfarbe; und
- eine Strahlungseinheit zum Behandeln des bedruckten Trägers mit Strahlung zur Härtung der strahlungshärtbaren Druckfarbe, wobei ferner vorgesehen ist
- wenigstens einen Sensor zur Ermittlung der Auftragsmenge der strahlungshärtbaren Druckfarbe;
- eine Steuereinheit, welche mit Daten des wenigstens einen Sensors betreffend eine während des Druckvorgangs ermittelte Auftagsmenge der strahlungshärtbaren Druckfarbe speisbar ist, wobei die Steuereinheit auf Basis der Auftragsmenge wenigstens einen Parameter von durch die Bestrahlungseinheit emittierter Strahlung ermittelt, und welche mit der Bestrahlungseinheit zum Übermitteln des wenigstens einen Parameters durch eine Datenverbindung verbunden ist, und wobei
- die Bestrahlung durch die Bestrahlungseinheit auf Basis des wenigstens einen Parameters ausführbar ist.

[0082] Durch eine vorbeschriebe Vorrichtung kann es erreicht werden, dass ein Paneel mit einer straghlungshärtbaren Druckfarbe bedruckt wird und die Druckfarbe strahlungsgehärtet wird, wobei insbesondere der Härtungsvorgang besonders effektiv und schonend sein kann. Bezüglich der spezifischen Merkmale und Vorteile einer derartigen Vorrichtung wird auf das vorstehend im Detail beschriebene Verfahren Bezug genommen.

[0083] Hinsichtlich weiterer Vorteile und technischer Merkmale der vorbeschriebenen Vorrichtung wird hiermit ausdrücklich auf die Beschreibung des Verfahrens auf die Figuren, und die Figurenbeschreibung verwiesen, und umgekehrt.

[0084] Die Erfindung ist nachfolgend anhand der Figuren sowie eines Ausführungsbeispiels weiter erläutert.

Fig. 1 zeigt eine Vorrichtung in einer Ausgestaltung der Erfindung in einem ersten Betriebsmodus;
Fig. 2 zeigt die Vorrichtung aus Figur 1 in einem zweiten Betriebsmodus und
Fig. 3 zeigt die Vorrichtung aus Figur 1 in einem zweiten Betriebsmodus.

[0085] In der Figur 1 ist eine Vorrichtung zum Herstellen eines bedruckten Paneels in einer Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung zum Durchführen eines Verfahrens gemäß der vorliegenden Erfindung gezeigt.

[0086] Die Vorrichtung umfasst eine Zuführeinrichtung 10 zum Zuführen eines plattenförmigen Trägers 12, so dass der Träger 12 in Richtung des Pfeils 14 als Verfahrrichtung verläuft. Der Zuführeinrichtung 12 nachgeschaltet ist eine Auftrageinheit 16 zum Auftragen einer Harzschicht 18 auf den zugeführten Träger 12. In Verfahrrichtung hinter der Auftrageinheit 16 ist eine Zuführeinrichtung 20 zum Aufbringen einer Papier- oder Vliesschicht 22 auf den plattenförmigen Träger 12 angeordnet. Nicht gezeigt ist eine sich hieran anschließende Einheit zum Kalandrieren insbesondere unter Wärme eines Schichtaufbaus umfassend den Träger, die Harzschicht 18 und die Papier- oder Vliesschicht 22.

[0087] Um ein Bedrucken des Trägers 12 vorzubereiten ist gemäß Figur 1 ferner vorgesehen eine Auftrageinheit 24 zum Aufbringen eines Druckuntergrunds 26 auf den Träger 12. In Verfahrrichtung des Trägers 12 hinter der Auftrageinheit 24 kann sich ein Bedrucken des Trägers 12 anschließen. Hierzu ist eine Druckeinheit 28 zum Bedrucken des Trägers 12 mit einer Auftragsmenge strahlungshärtbarer Druckfarbe 30 vorgesehen. Um die strahlungshärtbare Druckfarbe 30 zu härten, ist eine Strahlungseinheit 32 zum Behandeln des bedruckten Trägers 12 mit Strahlung zur Härtung der strahlungshärtbaren Druckfarbe 30 vorgesehen, so dass der Träger 12

mit gehärteter Druckfarbe 44 versehen ist. Mit Bezug auf die Strahlungseinheit 32 ist in der Figur 1 gezeigt, dass die Strahlungseinheit 32 fünf Strahler 34, 36, 38, 40, 42 aufweist. Diese können nebeneinander angeordnet sein, jedoch kann grundsätzlich jegliche Anordnung der Strahler 34, 36, 38, 40, 42 von der vorliegenden Erfindung umfasst sein.

[0088] In der Figur 1 ist ferner gezeigt, dass die Vorrichtung eine Steuereinheit 46 aufweist, die etwa mit der Druckeinheit 28 und der Strahlungseinheit 32 für eine Datenübermittlung mit einer Datenverbindung 48 verbunden ist. Dadurch ist die Steuereinheit 46 mit Daten betreffend eine Auftragsmenge der strahlungshärtbaren Druckfarbe 30 speisbar und kann auf Basis der Auftragsmenge wenigstens einen Parameter von durch die Strahlungseinheit 32 emittierter Strahlung ermitteln. Die Daten betreffend die Auftragsmenge sind durch nicht gezeigten Sensoren zum Ermitteln der applizierten Druckfarbe 30 erzeugbar.

[0089] Die Anzahl der verwendeten und nicht im Detail gezeigten Sensoren der Druckeinheit 28 und deren jeweilige Ausgestaltung ist nicht grundsätzlich beschränkt. Beispielsweise kann das Ermitteln der Auftragsmenge der strahlungshärtbaren Druckfarbe während des Druckvorgangs ausgeführt werden unter Verwendung wenigstens eines optischen Sensors, der einen Austragbereich eines Druckkopfes detektiert. Alternativ oder zusätzlich kann es vorgesehen sein, dass das Ermitteln der Auftragsmenge der strahlungshärtbaren Druckfarbe während des Druckvorgangs ausgeführt wird unter Verwendung wenigstens eines optischen Sensors, der den bedruckten Träger detektiert. Es kann alternativ oder zusätzlich ferner vorgesehen sein, dass das Ermitteln der Auftragsmenge der strahlungshärtbaren Druckfarbe während des Druckvorgangs ausgeführt wird unter Verwendung eines Durchflusssensors, der eine Farbleitung stromaufwärts eines Druckkopfes oder innerhalb eines Druckkopfes detektiert.

[0090] Dadurch wird es möglich, dass die Steuereinheit 46 den wenigstens einen Parameter an die Strahlungseinheit 32 übermittelt. Die Strahlungseinheit 32 wiederum kann die Druckfarbe 30 unter Einbeziehung dieses Parameters härten. Dies ist ebenfalls in den Figuren 2 und 3 gezeigt, wobei die vorstehende Beschreibung gleichermaßen für die Figuren 2 und 3 gilt.

[0091] In der Figur 1 ist gezeigt, dass eine vergleichsweise große Auftragsmenge an strahlungshärtbarer Druckfarbe 30 auf den Träger 12 aufgebracht ist. Um die Druckfarbe 30 zu härten werden daher alle fünf Strahler 34, 36, 38, 40, 42 verwendet.

[0092] In der Figur 2 ist angedeutet, dass eine vergleichsweise geringe Auftragsmenge an strahlungshärtbarer Druckfarbe 30 auf den Träger 12 aufgebracht ist. Um die Druckfarbe 30 zu härten werden daher lediglich drei Strahler 34, 38, 42 verwendet.

[0093] In der Figur 3 ist ein weiteres Beispiel gezeigt. Gemäß Figur 3 wird ein Teil der Druckfarbe 30 mit einer vergleichsweise geringen Auftragsmenge an strahlungshärtbarer Druckfarbe 30 auf den Träger 12 aufgebracht und wird ferner ein Teil der Druckfarbe 30 mit einer vergleichsweise hohen Auftragsmenge an strahlungshärtbarer Druckfarbe 30 auf den Träger 12 aufgebracht. In diesem Fall kann eine Härtung beziehungsweise eine Bestrahlung der Druckfarbe 30 lokal unterschiedlich erfolgen, indem die Strahler 34, 36, 38 und 42 verwendet werden. Es ist zu erkennen, dass eine vielfältige Anpassung auch bei unterschiedlich bedruckten Dekorbereichen möglich sein kann.

[0094] Unabhängig von der konkreten Ausgestaltung der Vorrichtung beziehungsweise des Verfahrens kann bei einer Verwendung von fünf Strahlern 34, 36, 38, 40, 42 beispielsweise die folgende Parameterwahl erfolgen, wobei sich die Auftragsmengen auf das gesamte Dekor beziehen. Bei einer Auftragsmenge von $<2g/m^2$ kann beispielsweise ein Strahler angewendet werden, bei einer Auftragsmenge von $\geq 2g/m^2$ bis $< 5g/m^2$ können beispielsweise zwei Strahler angewendet werden, bei einer Auftragsmenge von $\geq 5g/m^2$ bis $< 8g/m^2$ können beispielsweise drei Strahler angewendet werden, bei einer Auftragsmenge von $\geq 8g/m^2$ bis $< 10g/m^2$ können beispielsweise vier Strahler angewendet werden und bei einer Auftragsmenge von $\geq 10g/m^2$ können beispielsweise fünf Strahler angewendet werden, wobei die vorstehenden Werte rein beispielhaft zu verstehen sind.

[0095] Konkret ist es beispielsweise grundsätzlich möglich, dass bei einer vorgegebenen UVhärtbaren Tinte bei aufgetragenen Tintenmengen von $< 1ml/m^2$ mit einem UV-Strahler gearbeitet wird, wobei auf die Tinte eine Dosis von $280mJ/cm^2$ einwirkt. Ferner kann es vorgesehen sein, dass bei aufgetragenen Tintenmengen von $\geq 1ml/m^2$ bis $\leq 5ml/m^2$ mit zwei hintereinander angeordneten UV-Strahlern gearbeitet wird, wobei auf die Tinte eine Dosis von $550mJ/cm^2$ einwirkt, und dass bei aufgetragenen Tintenmengen von $> 5ml/m^2$ mit drei hintereinander angeordneten UV-Strahlern gearbeitet wird, wobei auf die Tinte eine Dosis von $830mJ/cm^2$ einwirkt. Die Vorschubgeschwindigkeit des Paneels beträgt bei allen Beispielen 25 m/min. Dabei kann bei der Verwendung von drei hintereinander geschalteten UV-Strahlern, beispielsweise eine Aufenthaltszeit im direkten Fokus des Strahlers, der einen Bereich entsprechend der Bewegungsrichtung des Trägers von ungefähr 10 mm aufweisen kann, von beispielhaft ungefähr 0,024 s betragen, wobei die Aufenthaltszeit in einem erweiterten Fokus, der einen Bereich entsprechend der Bewegungsrichtung des Trägers von ungefähr 50 mm aufweisen kann, von etwa 0,12 s betragen. Ferner wurde die Dosis im Wellenlängenbereich 230 - 410 nm gemessen unter Verwendung eines Quecksilber-Strahlers.

[0096] In für den Fachmann ersichtlicher Weise können die vorgenannten Parameter neben der konkreten verwendeten Tinte beispielsweise abweichen basierend auf einer Dotierung des Strahlers.

[0097] Die Dosis kann dabei beispielsweise ermittelbar sei durch ein unter der Bezeichnung "UV-Micro-Puck" vertriebenes Produkt der Firma UV-Technik Meyer

GmbH.

[0098] Die vorgenannten Anpassungen sind dabei ferner abhängig von dem gewünschten Härtungsergebnis, welches durch Einfluss der Strahler auf die Tinte realisiert wird. Somit kann die verwendete Strahlung, welche auf die Tinte einwirkt, insbesondere vor dem Hintergrund gewählt werden, dass die Tinte gegebenenfalls zusammen mit einer auf der Tinte angeordneten Schicht, wie etwa Melaminharzschicht oder Lackschicht, zum Einbringen von haptisch wahrnehmbaren Strukturen verpresst wird. Hierzu kann gegebenenfalls eine stärkere Härtung beziehungsweise eine stärkere auf die Tinte einwirkende Dosis notwendig sein, als bei einer Tintenschicht, welche keiner Verpressung unterzogen wird.

Bezugszeichen:

[0099]

10	Zuführeinrichtung
12	Träger
14	Pfeil
16	Auftrageinheit
18	Harzschicht
20	Zuführeinrichtung
22	Papier- oder Vliesschicht
24	Auftrageinheit
26	Druckuntergrund
28	Druckeinheit
30	strahlungshärtbare Druckfarbe
32	Strahlungseinheit
34	Strahler
36	Strahler
38	Strahler
40	Strahler
42	Strahler
44	gehärtete Druckfarbe
46	Steuereinheit
48	Datenverbindung

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines bedruckten Paneels, aufweisend die Verfahrensschritte:

   a) Bereitstellen eines plattenförmigen Trägers (12);
   b) Gegebenenfalls Aufbringen einer Harzschicht (18) auf den plattenförmigen Träger (12);
   c) Gegebenenfalls Aufbringen einer Papier- oder Vliesschicht (22) auf den plattenförmigen Träger (12);
   d) Gegebenenfalls Kalandrieren des entstandenen Schichtenaufbaus, insbesondere bei einer Temperatur zwischen ≥ 40° und ≤ 250°C, und
   e) gegebenenfalls Aufbringen eines Druckuntergrunds (26) auf den plattenförmigen Träger (12);
   f) Bedrucken des Trägers (12) mit einer Auftragsmenge an strahlungshärtbarer Druckfarbe (30) und;
   g) Härten der zuvor aufgebrachten Druckfarbe (30) durch das Behandeln der Druckfarbe (30) mit Strahlung, wobei
   h) wenigstens ein Parameter von bei Verfahrensschritt g) verwendeter Strahlung angepasst wird an Auftragsmenge an strahlungshärtbarer Druckfarbe (30), wobei Verfahrensschritt h) basiert auf einer durch einen Sensor während des Druckvorgangs ermittelten Auftragsmenge der strahlungshärtbaren Druckfarbe (30), wobei wenigstens ein Parameter von bei Verfahrensschritt g) verwendeter Strahlung angepasst wird während des Bedruckens des Trägers (12) gemäß Verfahrensschritt f).

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ermitteln der Auftragsmenge der der strahlungshärtbaren Druckfarbe (30) während des Druckvorgangs ausgeführt wird unter Verwendung wenigstens eines optischen Sensors, der einen Austragbereich eines Druckkopfes detektiert.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ermitteln der Auftragsmenge der strahlungshärtbaren Druckfarbe (30) während des Druckvorgangs ausgeführt wird unter Verwendung wenigstens eines optischen Sensors, der den bedruckten Träger (12) detektiert.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ermitteln der Auftragsmenge der strahlungshärtbaren Druckfarbe (30) während des Druckvorgangs ausgeführt wird unter Verwendung eines Durchflusssensors, der eine Farbleitung stromaufwärts eines Druckkopfes oder innerhalb eines Druckkopfes detektiert.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einer Abweichung der ermittelten Auftragsmenge von der gewünschten Auftragsmenge ein Warnhinweis ausgegeben wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Parameter von bei Verfahrensschritt g) verwendeter Strahlung in einer Mehrzahl von einander lokal verschiedenen Bereichen unabhängig voneinander angepasst wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der wenigstens eine angepasste Parameter von bei Verfahrensschritt g) verwendeter Strahlung die Anzahl von Strahlern (34,

36, 38, 40, 42) umfasst.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der wenigstens eine angepasste Parameter von bei Verfahrensschritt g) verwendeter Strahlung die Leistung wenigstens eines Strahlers (34, 36, 38, 40, 42) umfasst.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der wenigstens eine angepasste Parameter von bei Verfahrensschritt g) verwendeter Strahlung die Bestrahlungsdauer der strahlungshärtbaren Druckfarbe (30) umfasst.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** Verfahrensschritt f) realisiert wird unter Verwendung eines Digitaldruckverfahrens.

11. Vorrichtung zum Herstellen eines bedruckten Paneels, aufweisend

- eine Zuführeinrichtung (10) zum Zuführen eines plattenförmigen Trägers (12);
- gegebenenfalls eine Auftrageinheit (16) zum Auftragen einer Harzschicht (18) auf den zugeführten Träger (12);
- gegebenenfalls eine Zuführeinrichtung (20) zum Aufbringen einer Papier- oder Vliesschicht (22) auf den plattenförmigen Träger (12);
- gegebenenfalls eine Einheit zum Kalandrieren eines Schichtaufbaus umfassend den Träger (12), die Harzschicht (18) und die Papier- oder Vliesschicht (22);
- gegebenenfalls eine Auftrageinheit (24) zum Aufbringen eines Druckuntergrunds (26) auf den Träger (12);
- eine Druckeinheit (28) zum Bedrucken des Trägers (12) mit strahlungshärtbarer Druckfarbe (30); und
- eine Strahlungseinheit (32) zum Behandeln des bedruckten Trägers (12) mit Strahlung zur Härtung der strahlungshärtbaren Druckfarbe (30), wobei ferner vorgesehen ist;
- wenigstens einen Sensor zur Ermittlung der Auftragsmenge der strahlungshärtbaren Druckfarbe;
- eine Steuereinheit (46), welche mit Daten des wenigstens einen Sensors betreffend eine während des Druckvorgangs ermittelte Auftagsmenge der strahlungshärtbaren Druckfarbe (30) speisbar ist, wobei die Steuereinheit auf Basis der Auftragsmenge wenigstens einen Parameter von durch die Bestrahlungseinheit (32) emittierter Strahlung ermittelt, und welche mit der Bestrahlungseinheit (32) zum Übermitteln des wenigstens einen Parameters durch eine Datenverbindung (48) verbunden ist, und wobei die Bestrahlung durch die Bestrahlungseinheit (32) auf Basis des wenigstens einen Parameters ausführbar ist.

Claims

1. Method for producing a printed panel, comprising the process steps:

a) providing a plate-shaped carrier (12);
b) optionally applying a resin layer (18) onto the plate-shaped carrier (12);
c) optionally applying a paper or fleece layer (22) onto the plate-shaped carrier (12);
d) optionally calendering the resulting layer structure, in particular at a temperature between $\geq$ 40°C and $\leq$ 250°C;
e) optionally applying a printing subsurface (26) onto the plate-shaped carrier (12);
f) printing the carrier (12) with an application amount of a radiation curable printing ink (30); and
g) curing the previously applied printing ink (30) by treating the printing ink (30) with radiation, wherein
h) at least one parameter of the radiation used in process step g) is adapted to the application amount of radiation curable printing ink (30), wherein process step h) is based on an application amount of the radiation curable printing ink (30) determined by a sensor during the printing process, wherein at least one parameter of the radiation used in process step g) is adjusted during the printing of the carrier (12) according to process step f).

2. Method according to claim 1, **characterized in that** the determination of the application amount of the radiation curable printing ink (30) during the printing process is carried out by use of at least one optical sensor which detects a discharge area of a print head.

3. Method according to claim 1 or 2, **characterized in that** the determination of the application amount of the radiation curable printing ink (30) is carried out during the printing process by use of at least one optical sensor which detects the printed carrier (12).

4. Method according to any one of claims 1 to 3, **characterized in that** the determination of the application amount of the radiation curable printing ink (30) during the printing process is carried out by use of a flow sensor that detects an ink line upstream of a print head or within a print head.

5. Method according to any one of claims 1 to 4, **char-**

acterized in that in the case of a discrepancy between the determined application amount and the desired application amount a warning notice is issued.

6. Method according to any one of claims 1 to 5, **characterized in that** at least one parameter of the radiation used in process step g) are adapted independently of one another in a plurality of locally different areas.

7. Method according to any one of claims 1 to 6, **characterized in that** the at least one adapted parameter of the radiation used in process step g) comprises the number of radiators (34, 36, 38, 40, 42).

8. Method according to any one of claims 1 to 7, **characterized in that** the at least one adapted parameter of the radiation used in process step g) comprises the power of at least one radiator (34, 36, 38, 40, 42).

9. Method according to any one of claims 1 to 8, **characterized in that** the at least one adapted parameter of the radiation used in process step g) comprises the duration of exposure of the radiation curable printing ink (30).

10. Method according to any one of claims 1 to 9, **characterized in that** process step f) is realized by use of a digital printing process.

11. Apparatus for producing a printed panel, comprising:

a supply device (10) for supplying a plate-shaped carrier (12);
optionally an application unit (16) for applying a resin layer (18) onto the supplied carrier (12);
optionally a supply device (20) for applying a paper or fleece layer (22) onto the plate-shaped carrier (12);
optionally a unit for calendering a layer structure comprising the carrier (12), the resin layer (18) and the paper or fleece layer (22);
optionally an application unit (24) for applying a printing subsurface (26) onto the carrier (12);
a printing unit (28) for printing the carrier (12) with a radiation curable printing ink (30); and
a radiation unit (32) for treating the printed substrate (12) with radiation to cure the radiation curable printing ink (30),
wherein further being provided:

at least one sensor for determining the application amount of the radiation curable printing ink;
a control unit (46) which can be fed with data from the at least one sensor relating to an application amount of the radiation curable printing ink (30) determined during the printing process, wherein the control unit determines at least one parameter of radiation emitted by the radiation unit (32) based on the application amount, and which is connected via a data connection (48) to the radiation unit (32) for transmitting the at least one parameter, and wherein the radiation can be carried out by the radiation unit (32) on the basis of the at least one parameter.

Revendications

1. Procédé de fabrication d'un panneau imprimé, présentant les étapes de procédé :

a) de mise au point d'un support (12) en forme de plaque ;
b) éventuellement, d'application d'une couche de résine (18) sur le support (12) en forme de plaque ;
c) éventuellement, d'application d'une couche de papier ou de non tissé (22) sur le support (12) en forme de plaque ;
d) éventuellement, de calandrage de la structure en couches résultante, en particulier à une température entre ≥ 40 ° et ≤ 250 °C, et
e) éventuellement, d'application d'un fond d'impression (26) sur le support (12) en forme de plaque ;
f) d'impression du support (12) avec une quantité d'application de peinture d'impression (30) durcissable par rayonnement ; et
g) du durcissement de la peinture d'impression (30) précédemment appliquée par le traitement de la peinture d'impression (30) avec un rayonnement, où
h) au moins un paramètre du rayonnement employé lors de l'étape de procédé g) est adapté à la quantité d'application de la peinture d'impression (30) durcissable par rayonnement, où l'étape de procédé h) se base sur une quantité d'application de la peinture d'impression (30) durcissable par rayonnement déterminée par un capteur durant le processus d'impression, où au moins un paramètre du rayonnement employé lors de l'étape de procédé g) est adapté pendant l'impression du support (12) selon l'étape de procédé f).

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'évaluation de la quantité d'application de la peinture d'impression (30) durcissable par rayonnement est effectuée pendant le processus d'impression moyennant l'emploi d'au moins un capteur optique qui détecte une zone de décharge d'une tête d'impression.

3. Procédé selon la revendication 1 ou la revendication 2, **caractérisé en ce que** l'évaluation de la quantité d'application de la peinture d'impression (30) durcissable par rayonnement est effectuée pendant le processus d'impression moyennant l'emploi d'au moins un capteur optique qui détecte le support (12) imprimé.

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'évaluation de la quantité d'application de la peinture d'impression (30) durcissable par rayonnement est effectuée pendant le processus d'impression moyennant l'emploi d'un débitmètre qui détecte sur une conduite de peinture en amont d'une tête d'impression ou à l'intérieur d'une tête d'impression.

5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce qu'**un signal d'avertissement est indiqué lors d'une déviation de la quantité d'application par rapport à la quantité d'application souhaitée.

6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce qu'**au moins un paramètre du rayonnement employé lors de l'étape g) est adapté dans une multiplicité de zones différentes localement les unes des autres de manière indépendante les unes des autres.

7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** l'au moins un paramètre adapté du rayonnement employé lors de l'étape de procédé g) comprend le nombre de dispositifs de rayonnement (34, 36, 38, 40, 42).

8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** l'au moins un paramètre adapté du rayonnement employé lors de l'étape de procédé g) comprend la puissance d'au moins un dispositif de rayonnement (34, 36, 38, 40, 42).

9. Procédé selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** l'au moins un paramètre adapté du rayonnement employé lors de l'étape de procédé g) comprend la durée d'exposition au rayonnement de la peinture d'impression (30) durcissable par rayonnement.

10. Procédé selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** l'étape de procédé f) est réalisée moyennant l'emploi d'un procédé d'impression numérique.

11. Dispositif de fabrication d'un panneau imprimé, présentant

- un dispositif d'approvisionnement (10) pour l'approvisionnement d'un support (12) en forme de plaque ;
- éventuellement, une unité d'application (16) pour l'application d'une couche de résine (18) sur le support (12) en place ;
- éventuellement, un dispositif d'approvisionnement (20) pour l'application d'une couche de papier ou de non tissé (22) sur le support (12) en forme de plaque ;
- éventuellement, une unité pour le calandrage d'une structure en couches comprenant le support (12), la couche de résine (18) et la couche de papier ou de non tissé (22) ;
- éventuellement, une unité d'application (24) pour l'application d'un fond d'impression (26) sur le support (12) ;
- une unité d'impression (28) pour l'impression du support (12) avec une peinture d'impression (30) durcissable par rayonnement ; et
- une unité de rayonnement (32) pour le traitement du support (12) imprimé avec un rayonnement pour le durcissement de la peinture d'impression (30) durcissable par rayonnement, où, en outre il est prévu :

  - au moins un capteur pour l'évaluation de la quantité d'application de la peinture d'impression durcissable par rayonnement ;
  - une unité de commande (46), laquelle peut être alimentée avec des données de l'au moins un capteur concernant une quantité d'application de la peinture d'impression (30) durcissable par rayonnement évaluée pendant le processus d'impression, où l'unité de commande évalue, sur la base de la quantité d'application, au moins un paramètre du rayonnement émis par l'unité de rayonnement (32), et laquelle est reliée avec l'unité de rayonnement (32) pour la transmission de l'au moins un paramètre par une liaison de données (48), et où l'exposition au rayonnement peut être effectuée par l'unité de rayonnement (32) sur la base de l'au moins un paramètre.

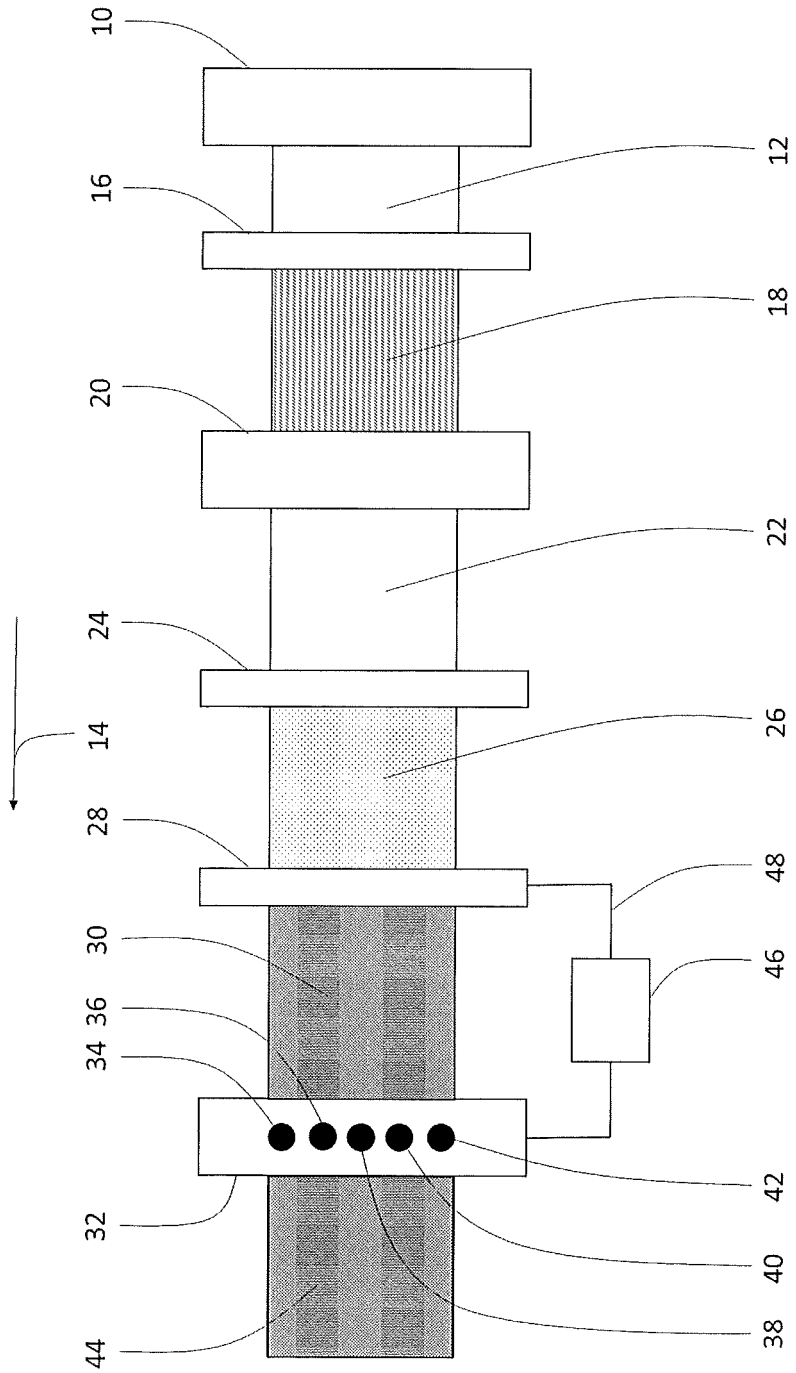


Fig. 1

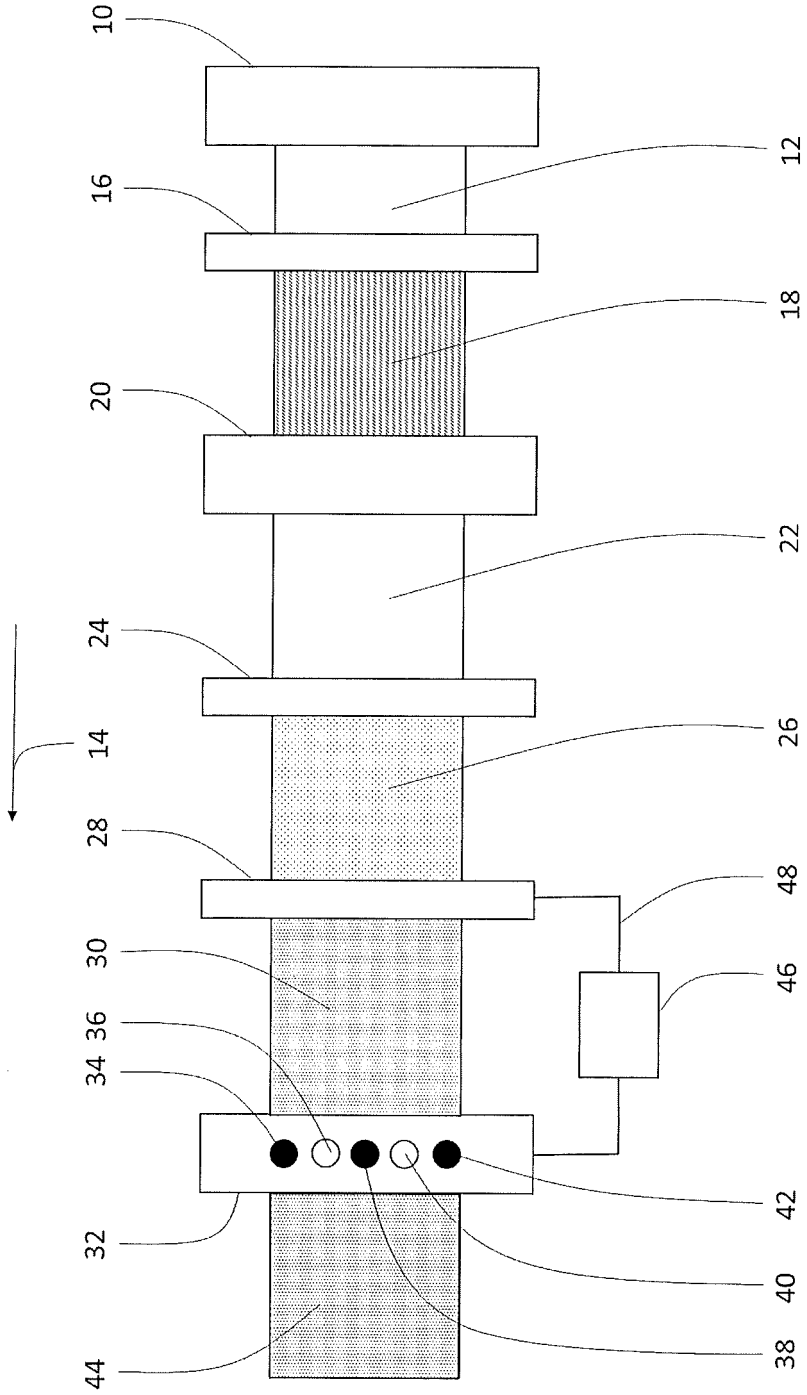


Fig. 2

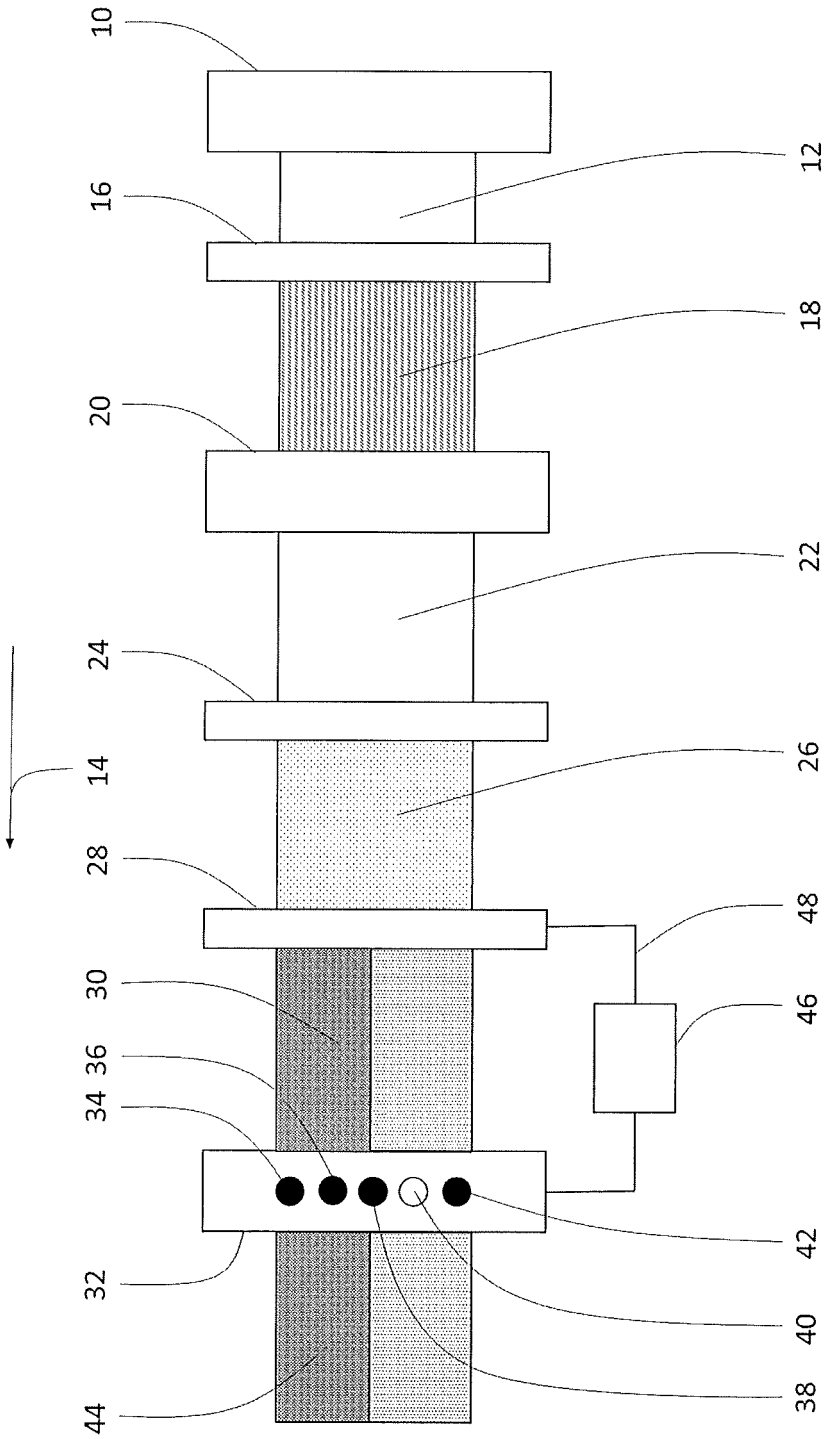


Fig. 3

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 1918108 A1 **[0006]**
- US 20070040885 A1 **[0007]**
- US 20120176436 A1 **[0008]**