

(12)

Österreichische Patentanmeldung

(21)

Anmeldenummer:

A 50545/2019

(22)

Anmeldetag:

18.06.2019

(43)

Veröffentlicht am:

15.01.2021

(51)

Int. Cl.:

B41J 3/407

(2006.01)

B41J 11/00

(2006.01)

D06P 5/30

(2006.01)

(56)

Entgegenhaltungen:

DE 69332218 T2

EP 3093147 A2

KR 101780987 B1

(71)

Patentanmelder:

J. Zimmer Maschinenbau Gesellschaft m.b.H.

6330 Kufstein (AT)

(74)

Vertreter:

Torggler Paul

6020 Innsbruck (AT)

Maschler Christoph

6020 Innsbruck (AT)

Hofinger Stephan

6020 Innsbruck (AT)

Gangl Markus

6020 Innsbruck (AT)

(54)

Verfahren zum Bedrucken wenigstens eines textilen Substrats

(57)

Verfahren zum Bedrucken wenigstens eines textilen Substrats (1), insbesondere Teppichs, wobei in einem Verfahrensschritt des Aufdrucks durch eine Tintenstrahldruckvorrichtung (2) wenigstens eine Tinte auf eine Oberfläche (3) des wenigstens einen textilen Substrats (1) aufgebracht wird, wobei das Verfahren die folgenden weiteren Verfahrensschritte umfasst:

-

Antrocknen der wenigstens einen Tinte auf der Oberfläche (3) des wenigstens einen textilen Substrats (1),

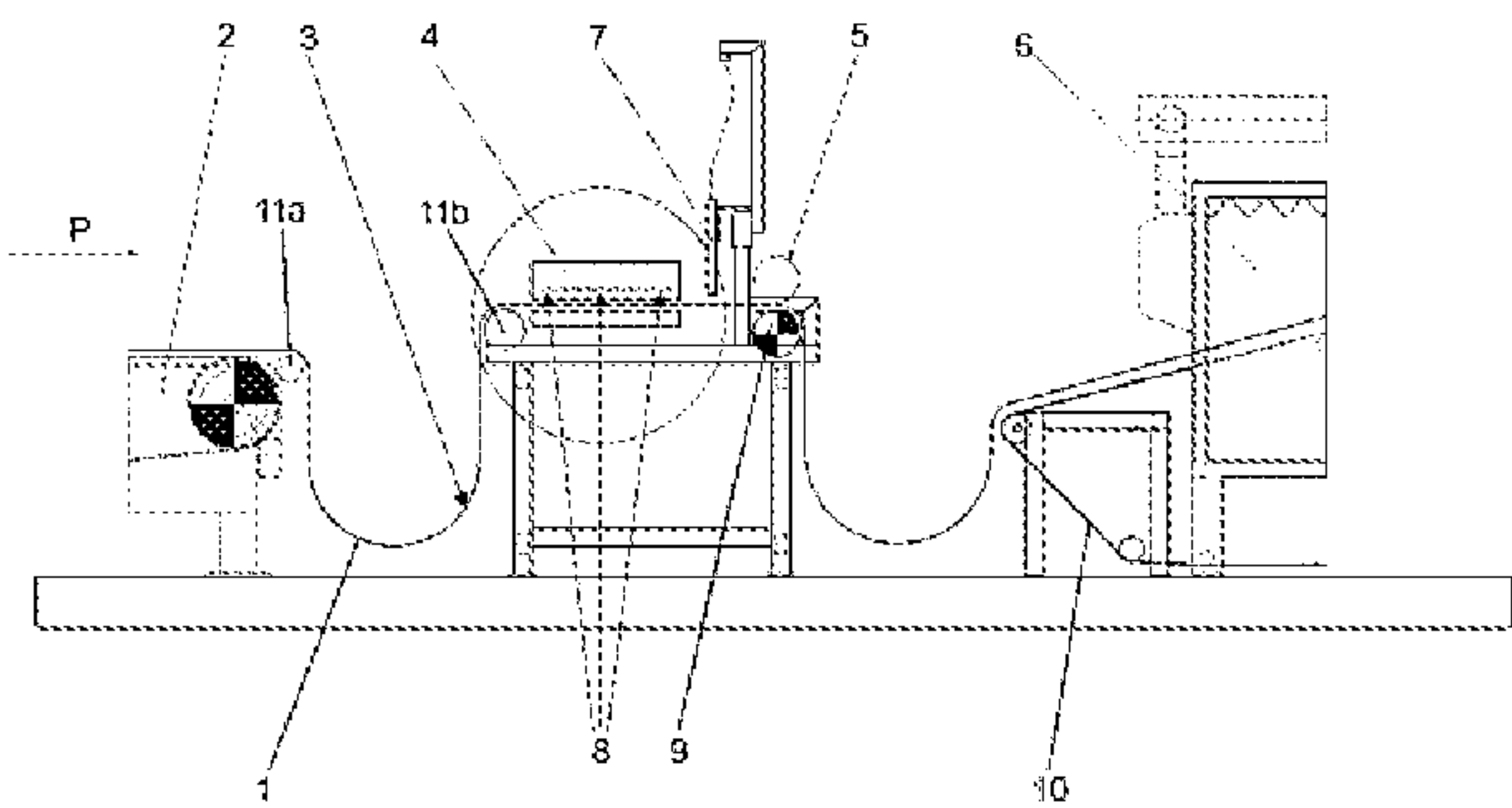
-

Imprägnieren umfassend ein Auftragen eines Imprägniermittels, vorzugsweise in Form eines Imprägnierschaumes oder einer Imprägnierflüssigkeit, auf die Oberfläche (3) des wenigstens einen textilen Substrats (1),

-

Fixieren eines in der wenigstens einen Tinte enthaltenen Farbstoffes umfassend eine Dampfbehandlung und/oder eine Temperaturbehandlung des wenigstens einen textilen Substrats (1).

Fig. 1



Zusammenfassung:

Verfahren zum Bedrucken wenigstens eines textilen Substrats (1), insbesondere Teppichs, wobei in einem Verfahrensschritt des Aufdrucks durch eine Tintenstrahldruckvorrichtung (2) wenigstens eine Tinte auf eine Oberfläche (3) des wenigstens einen textilen Substrats (1) aufgebracht wird, wobei das Verfahren die folgenden weiteren Verfahrensschritte umfasst:

- Antrocknen der wenigstens einen Tinte auf der Oberfläche (3) des wenigstens einen textilen Substrats (1),
- Imprägnieren umfassend ein Auftragen eines Imprägniermittels, vorzugsweise in Form eines Imprägnierschaumes oder einer Imprägnierflüssigkeit, auf die Oberfläche (3) des wenigstens einen textilen Substrats (1),
- Fixieren eines in der wenigstens einen Tinte enthaltenen Farbstoffes umfassend eine Dampfbehandlung und/oder eine Temperaturbehandlung des wenigstens einen textilen Substrats (1).

(Fig. 1)

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Bedrucken wenigstens eines textilen Substrats mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

Textile Substrate werden häufig mit Hilfe digitaler Textildrucksysteme bedruckt, indem das gewünschte Druckbild von einem Computer an eine Tintenstrahldruckvorrichtung des Textildrucksystems übertragen wird und von der Tintenstrahldruckvorrichtung entsprechend dem Druckbild farbige Tinten über an Druckköpfen angeordnete Druckdüsen auf die Oberfläche des textilen Substrats aufgebracht werden. Diese Art der Bedruckung wird auch als industrielle Inkjet-Technologie bezeichnet.

Im Rahmen der vorliegenden Offenbarung umfasst der Begriff textile Substrate flächenförmige und räumliche textile Gebilde wie z.B. Gewebe, Gewirke, Gestricke, Geflechte, Nähgewirke, Teppiche (geknüpft, gewebt oder getuftet), Vliesstoffe und Filze, die in Form von kontinuierlichen Warenbahnen (in der Regel auf Rollen aufgewickelt) oder als Einzelerzeugnisse mit vorbestimmten Längen vorliegen können. Insbesondere umfasst dieser Begriff Polgewebe wie z.B. Teppiche umfassend eine Trägerschicht und eine mit der Trägerschicht verbundene Nutzschicht, welche aus Polgarnen besteht. Die Polgarne bestehen dabei häufig aus Polyamid-, Woll-, Polyester- oder Zellulosefasern.

Beim Bedrucken von textilen Substraten, insbesondere von faserbasierten Polgeweben wie Teppiche oder andere hochflorige Gewebe wie z.B. Samt, aus Polyamid oder Wolle (oder Mischungen dieser beiden Materialien) oder Polyester oder Zellulosefasern mittels Tintenstrahl- bzw. Inkjet-Technologie gilt es den besten Kompromiss aus Penetration, Brillanz, Fixierungsgrad und Wasch- und Reibechtheiten zu finden.

Insbesondere bei Teppichen mit einer Nutzschicht umfassend Polgarne besteht häufig das Erfordernis, dass die aufgebrachte Tinte nicht nur an der Oberfläche (an den äußeren Enden der Polgarne) sichtbar ist, sondern dass die Tinte weiter in Richtung der Trägerschicht vordringt (sogenannte Penetration) und die Polgarne ummantelt und/oder in die Polgarne eindringt.

Bei Druck auf trockener Ware ergibt sich vor allem bei schweren, dichten Qualitäten meist eine schlechte Penetration, da der Nassauftrag (die in der Tinte enthaltene Flüssigkeitsmenge) nicht ausreicht, um das Drucksubstrat bis auf den Grund zu durchdringen.

Dem kann entgegengewirkt werden, indem der Teppich vor dem Drucken befeuchtet (vorgewaschen) wird. Dadurch erreicht man zwar eine gute Penetration in die Tiefe, bewirkt aber andererseits auch ein Ausbluten zur Seite, was schlechtere Brillanz und Standschärfe zur Folge hat. Zusätzlich kann sich auch noch der Aufbau des Drucksubstrates (z.B. gewebt, getuftet) negativ auf das Ergebnis auswirken, sprich ein stärkeres Verlaufen des Farbstoffes bewirken. Letzten Endes muss das zuvor eingebrachte Wasser auch wieder aus dem Gewebe entfernt werden, was hohe Energiekosten bedeutet.

Eine etwas verbesserte Methode stellt die Vorbehandlung mit Schaum dar. Dabei wird im Vergleich zum Vorwaschen wesentlich weniger Feuchtigkeit in das Gewebe eingebracht als beim Vorwaschen. Allerdings hat dies den Nachteil, dass es zu einer Art Kaltfixierung kommt (ein Effekt, der auch beim Vorwaschen auftritt, wenn der pH-Wert hier niedrig ist). Dies führt wiederum dazu, dass keine oder eine nur geringe Penetration der aufgedruckten Tinte in das textile Substrat erfolgt.

Aufgabe der Erfindung ist es, die vorbeschriebenen Nachteile zu vermeiden und ein gegenüber dem Stand der Technik verbessertes Verfahren zum Bedrucken von textilen Substraten anzugeben. Insbesondere soll die Penetration der aufgetragenen Tinte in das textile Substrat erhöht werden und es soll eine verbesserte Fixierung der aufgetragenen Tinte ermöglicht werden.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

Bei der Erfindung ist vorgesehen, dass das Verfahren neben dem Verfahrensschritt des Aufdruckens die folgenden weiteren Verfahrensschritte umfasst: Antrocknen der wenigstens einer Tinte auf der Oberfläche des wenigstens einen textilen Substrats,

Imprägnieren umfassend ein Auftragen eines Imprägniermittels, vorzugsweise in Form eines Imprägnierschaumes oder einer Imprägnierflüssigkeit, auf die Oberfläche des wenigstens einen textilen Substrats, Fixieren eines in der wenigstens einen Tinte enthaltenen Farbstoffes umfassend eine Dampfbehandlung und/oder eine Temperaturbehandlung des wenigstens einen textilen Substrats.

Durch ein lediglich oberflächliches Antrocknen der aufgedruckten Tinten erfolgt gleichzeitig eine oberflächliche Fixierung der Tinten und somit des Druckbildes, sodass eine anschließende Feucht- oder Nassbehandlung in Form des Imprägnierens keinen oder nur geringen negativen Einfluss auf das Druckergebnis an der Oberfläche des textilen Substrats hat.

Durch das vorgesehene Imprägnieren mit einem Imprägniermittel kann eine Penetration der Farbstoffe der aufgetragenen Tinten bis zur Oberfläche gegenüberliegenden Grund des textilen Substrats erreicht werden.

Durch das Fixieren der in den aufgetragenen Tinten enthaltenen Farbstoffe mittels Dampfbehandlung und/oder Temperaturbehandlung kann eine optimale Echtheit (Widerstandsfähigkeit von gefärbten Textilien gegenüber äußeren physikalischen und chemischen Einwirkungen) des Druckbildes erreicht werden.

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass die Verfahrensschritte in folgender Reihenfolge durchgeführt werden: Aufdrucken, Antrocknen, Imprägnieren, Fixieren. Es kann aber auch vorgesehen sein, dass beispielsweise der Verfahrensschritt des Imprägnierens vor dem Verfahrensschritt des Aufdruckens erfolgt. Auch kann vorgesehen sein, dass zwischen diesen Verfahrensschritten Zwischenbehandlungen durchgeführt werden.

Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass das wenigstens eine textile Substrat vor dem Verfahrensschritt des Aufdruckens im Wesentlichen trocken ist oder getrocknet wird. Trockene Waren haben je nach Art des Fasermaterials eine Restfeuchte von ca. 5 % bis 12 % Gewichtsprozent (in der Faser verteiltes Wasser). Diese Feuchtigkeit wird vom Fasermaterial der Luftfeuchtigkeit entnommen und adsorbiert.

Es kann aber auch vorgesehen sein, dass vor dem Aufdrucken eine Vorbehandlung des wenigstens einen textilen Substrats erfolgt, wobei das wenigstens eine textile Substrat mit einer Vorbehandlungsflüssigkeit befeuchtet wird, wobei vorzugsweise die Vorbehandlungsflüssigkeit im Wesentlichen dieselbe stoffliche Zusammensetzung aufweist wie das Imprägniermittel. Dabei kann vorgesehen sein, dass zur Vorbehandlung das wenigstens eine textile Substrat in ein Becken enthaltend die Vorbehandlungsflüssigkeit getaucht wird und anschließend überschüssige Vorbehandlungsflüssigkeit abgesaugt wird. Bei einem textilen Substrat in Form eines Polgewebes (z.B. Teppich) mit einem Polgewicht kann vorzugsweise vorgesehen sein, dass nach dem Absaugen Vorbehandlungsflüssigkeit im Ausmaß von etwa 30 % bis etwa 150 % des Polgewichts im textilen Substrat verbleibt.

Gängige textile Substrate bestehen häufig im Wesentlichen aus Polyamid oder Wolle oder aus Mischungen beider Materialien. Außerdem werden auch häufig textile Substrate bedruckt, die im Wesentlichen aus Polyester oder aus Zellulosefasern bestehen.

In einer bevorzugten Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass das wenigstens eine textile Substrat zumindest teilweise, vorzugsweise im Wesentlichen vollständig, aus Polyamid und/oder Wolle besteht.

Es kann auch vorgesehen sein, dass das wenigstens eine textile Substrat zumindest teilweise, vorzugsweise im Wesentlichen vollständig, aus Polyester besteht.

Es kann auch vorgesehen sein, dass das wenigstens eine textile Substrat zumindest teilweise, vorzugsweise im Wesentlichen vollständig, aus Zellulosefasern besteht.

Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass das wenigstens eine textile Substrat ein Polgewebe in Form eines Teppichs ist, wobei der Teppich eine Nutzschicht umfassend wenigstens ein Polgarn aufweist. Die bei Verwendung des Teppichs oben liegende Nutzschicht wird auch als Pol oder Flor bezeichnet und ist häufig auf einer Trägerschicht des Teppichs angeordnet. Der Pol ist der eigentlich sichtbare Anteil eines Teppichs. Darunter befinden sich, je nach Ausführung, noch die Trägerschicht bzw. das Trägermaterial sowie diverse Rückenbeschichtungen, welche dem Teppich Stabilität

geben. Die Polgarne können dabei an der Trägerschicht angebracht oder in die Trägerschicht eingearbeitet sein (z.B. mittels Tufting) und als Nutzschrift von der Trägerschicht abstehen. Bei einem textilen Substrat in Form eines Polgewebes, insbesondere bei einem Teppich mit einer Nutzschrift, welche im Wesentlichen aus Polgarnen besteht, können die Polgarne bzw. deren Fasern aus Polyamid, Wolle, Polyester oder Zellulosefasern bestehen.

Vorzugsweise kann daher vorgesehen sein, dass das wenigstens eine Polgarn zumindest teilweise, vorzugsweise im Wesentlichen vollständig, aus Polyamid oder Wolle oder Polyester oder Zellulosefasern besteht. Bei Teppichen ist es häufig so, dass deren Nutzschriften entweder im Wesentlichen vollständig aus Polyestergerarnen oder im Wesentlichen vollständig aus Polyamid- und/oder Wollgarnen oder im Wesentlichen vollständig aus Zellulosefasern bestehen.

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführung kann vorgesehen sein, dass das zu bedruckende wenigstens eine textile Substrat ein Polgewicht aufweist. Bei textilen Substraten mit einer Nutzschrift umfassend Polgarne (z.B. Polgewebe in Form von Teppichen), die auf einer Trägerschicht angebracht sind, bezeichnet das Polgewicht das Gewicht der Polgarne über der Trägerschicht. Es wird üblicherweise in Gramm pro Quadratmeter angegeben und stellt ein Qualitätsmerkmal des Polgewebes dar. Vom Polgewicht zu unterscheiden ist das Poleinsatzgewicht, welches dem Polgewicht zzgl. dem in der Trägerschicht bzw. der Rückenbeschichtung liegenden Anteil der Polfasern entspricht. Für den Fall, dass das Polgewicht nicht angegeben ist, kann es auch messtechnisch erfasst werden, indem beispielsweise das Gewicht der Trägerschicht durch Abscheren ermittelt wird und vom Gesamtgewicht des textilen Substrats abgezogen wird.

Es kann vorgesehen sein, dass beim Verfahrensschritt des Aufdruckens die wenigstens eine Tinte mit einem Tintenauftrag bis etwa 20 %, vorzugsweise bis etwa 15 %, des Polgewichtes aufgebracht wird.

Bei einem textilen Substrat umfassend oder im Wesentlichen vollständig bestehend aus Polyamid und/oder Wolle kann vorgesehen sein, dass als wenigstens eine Tinte eine Säuretinte oder eine Metallkomplextinte oder eine Reaktivtinte verwendet wird.

Bei einem textilen Substrat umfassend oder im Wesentlichen vollständig bestehend aus Polyester kann vorgesehen sein, dass als wenigstens eine Tinte eine Dispersionstinte oder eine Direktsublimationstinte oder eine kationische Tinte verwendet wird.

Kationische Tinten können beispielsweise bei textilen Substraten basierend auf modifiziertem Polyester oder Polyacrylnitril eingesetzt werden.

Bei einem textilen Substrat umfassend oder im Wesentlichen vollständig bestehend aus Zellulosefasern kann vorgesehen sein, dass als wenigstens eine Tinte eine Küpenpigmenttinte oder eine Reaktivtinte verwendet wird.

Die für unterschiedliche Materialien der textilen Substrate geeigneten Tinten werden nachfolgend kurz erläutert.

Säuretinte: Säurefarbstoffe werden hauptsächlich zum Bedrucken und Färben von Polyamid, Seide und Wolle verwendet. Dabei handelt es sich um in Wasser lösliche Salze (meist Natriumsalze), deren Farbstoffanionen in einer Sattdampfatosphäre (bei ca. 100 °C und 100 % Feuchtigkeit) und saurem Milieu (was zu einer Protonierung der basischen Gruppen der Fasern führt) aufziehen und an der Faser fixieren.

Metallkomplextinte: Metallkomplexfarbstoffe sind Komplexverbindungen aus Nebengruppenmetallen mit Säurefarbstoffen, die wie diese ebenfalls zum Bedrucken und Färben von Polyamid, Seide und Wolle eingesetzt werden. Sie weisen eine etwas geringere Brillanz, dafür aber (bedingt durch ihre größere Form und dadurch günstigeren Haftung) bessere Echtheiten auf.

Reaktivtinte: Reaktivfarbstoffe verwendet man zum Druck von zellulosischen Fasern, aber auch für Wolle, Seide und Polyamid. Durch ihre funktionellen Gruppen bilden sie als einzige Farbstoffklasse eine chemische Bindung mit der Faser aus. Die Fixierung erfolgt bei Druckverfahren typischerweise in einer Sattdampfatosphäre.

Dispersionstinte: Die für die Färbung von Synthefasern typischen Dispersionsfarbstoffe basieren meist auf Monoazo- und Anthrachinonverbindungen. Sie sind wasserunlöslich und werden in Form von kleinen Partikeln (300-1000 g/mol) mittels

Dispergiermittel in der Tinte verteilt. Beim Fixierprozess mit Heißluft oder überhitztem Dampf (160-210 °C) diffundieren sie dann bevorzugt in die amorphen Bereiche der erweichten Faser, worin sie bei Abkühlung fest verankert sind.

Direktsublimationstinte: Diese enthalten eher kleinmolekulare Dispersionsfarbstoffe, die weniger Energie für die Sublimation benötigen und bei niedrigeren Temperaturen fixiert werden können, was allerdings mit schlechteren Echtheiten (Lichtechtheit) verbunden ist.

Kationische Tinte: Das Drucken mit kationischen (basischen) Farbstoffen kann insbesondere auf chemisch modifiziertem Polyester erfolgen. Man kann mit diesen Farbstoffen einerseits Polyacrylnitril (PAN) färben oder kann Polyester so modifizieren, dass eine Färbung mit kationischen Farbstoffen möglich ist. Eine der häufigsten Arten dies zu ermöglichen, ist der Einbau von anionischen Sulfonsäuregruppen in die Faser, an die dann die kationischen Farbstoffe andocken können. Die Echtheiten sind aufgrund der durch die Modifikation weniger kristallinen Faserstruktur oft etwas schlechter wie bei Dispersionsfarbstoffen, man benötigt aber sehr geringe Mengen, um tiefe brillante Töne zu erzielen.

Küpenpigmenttinte: Küpenpigmente sind als Pigmente wasserunlöslich und basieren oft auf Anthrachinonen oder haben indigoide Strukturen. Bei einem hierfür geeigneten, nur beispielhaft angeführten, Fixierprozess werden die Küpenpigmentfarbstoffe nach dem Druck erst mit einem Reduktionsmittel in einem stark alkalischen Bad in eine sog. lösliche Leucoform überführt, die in einem folgenden Dämpfprozess bei Temperaturen von 100 °C bis 140 °C und Dämpfzeiten von 30 s bis 10 min (abhängig von der Stärke des verwendeten Reduktionsmittels) auf die Faser aufzieht und nach dem Dämpfen wieder mit einem Oxidationsmittel in ihre ursprüngliche Pigmentform zurückoxidiert wird. Nicht fixierter Farbstoff kann anschließend wie beim Reaktivdruck in kochenden Seifbädern abgewaschen werden.

Nach dem Aufdrucken gilt es, die Tinten an der Oberfläche soweit anzutrocknen (und gleichzeitig oberflächlich zu fixieren), dass eine anschließende Feucht- oder Nassbehandlung keine Verschlechterung des Druckergebnis an der Oberfläche des

textilen Substrates zur Folge hat. Gewünscht ist gute Brillanz und Standschärfe an der direkt sichtbaren Warenoberfläche.

Gemäß einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel kann vorgesehen sein, dass beim Verfahrensschritt des Antrocknens die Oberfläche des wenigstens einen textilen Subtrats einer Wärmebehandlung unterzogen wird, wobei während der Wärmebehandlung die Oberfläche des wenigstens einen textilen Subtrats auf eine Temperatur von etwa 100 °C bis etwa 150 °C, vorzugsweise etwa 100 °C bis etwa 130 °C, erwärmt wird. Dabei kann vorgesehen sein, dass eine Wärmebehandlungsdauer der Wärmebehandlung etwa 10 Sekunden bis etwa 30 Sekunden, vorzugsweise etwa 15 Sekunden bis etwa 25 Sekunden, beträgt. Mit anderen Worten wird hierbei die Oberfläche des wenigstens einen textilen Substrats während der Wärmebehandlungsdauer einer externen Temperaturquelle ausgesetzt, wobei das textile Substrat am Ende der Wärmebehandlung vorzugsweise eine Oberflächentemperatur von etwa 100 °C bis etwa 130 °C hat. Die bei der Wärmebehandlung zu verwendende Temperatur hängt generell von Fasermaterial und Konstruktion des textilen Substrats ab. Eine zu hohe Temperatur sollte vermieden werden, um zu verhindern, dass die Oberfläche harsch und hart wird. Eine längere Wärmebehandlung führt zu einer besseren Fixierung, allerdings wird dann die Penetration schlechter.

Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass die Wärmebehandlung durch wenigstens einen Infrarotstrahler erfolgt, an dem das wenigstens eine textile Substrat mit einer Vorschubgeschwindigkeit vorbei bewegt wird, wobei vorzugsweise die Vorschubgeschwindigkeit etwa 0,5 m/min bis etwa 10 m/min, besonders bevorzugt etwa 4 m/min bis etwa 5 m/min, beträgt. Üblicherweise liegt die Produktionsgeschwindigkeit (und damit die Vorschubgeschwindigkeit) bei Teppichen bei etwa 4 m/min bis etwa 5 m/min lineare Geschwindigkeit des textilen Subtrats, bei dünneren Geweben kann sie auch bis 10 m/min gehen. Die Baugröße und Anzahl eingesetzter Infrarotstrahler hängt natürlich vom Substrat (welche Masse muss angetrocknet werden) und der jeweiligen Produktionsgeschwindigkeit ab.

Es kann vorgesehen sein, dass eine vom wenigstens einen Infrarotstrahler auf die Oberfläche des wenigstens einen textilen Subtrats einzubringende Leistungsdichte

abhängig von der Vorschubgeschwindigkeit gewählt wird. Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass der wenigstens eine Infrarotstrahler bezogen auf eine Vorschubgeschwindigkeit von 1 m/min eine Leistungsdichte von etwa 10 kW/m² bis etwa 20 kW/m², vorzugsweise etwa 12 kW/m² bis etwa 18 kW/m², auf die Oberfläche des wenigstens einen textilen Substrats einbringt. Mit anderen Worten würde hierbei beispielsweise bei einer Vorschubgeschwindigkeit (bzw. linearer Geschwindigkeit des textilen Substrats) von 4 m/min die vom Infrarotstrahler auf die Oberfläche des wenigstens einen textilen Substrats einzubringende Leistungsdichte etwa 40 kW/m² bis etwa 80 kW/m², vorzugsweise etwa 48 kW/m² bis etwa 72 kW/m², betragen. Eine Wellenlänge des wenigstens einen Infrarotstrahler kann in einem Bereich von etwa 0,8 µm bis etwa 10 µm, vorzugsweise etwa 1 µm bis etwa 3 µm, liegen. Die Bewegung des wenigstens einen textilen Substrats kann durch eine an sich bekannte Transporteinrichtung erfolgen, welche beispielsweise als endloses Transportband ausgebildet sein kann, auf dem sich das wenigstens eine textile Substrat befindet. Die Wärmebehandlung kann alternativ oder zusätzlich auch mit Hilfe einer anderen externen Temperaturquelle erfolgen wie beispielsweise einer Heißluftquelle.

Um eine Penetration des Farbstoffs der oberflächlich aufgetragenen Tinte bis zum der Oberfläche gegenüberliegenden Grund des textilen Substrats zu erreichen, wird beim Verfahrensschritt des Imprägnierens ein Imprägniermittel (z.B. ein Imprägnierschaum oder eine Imprägnierflüssigkeit) aufgebracht, das bewirkt, dass der restliche, noch nicht fixierte, Farbstoff bis auf den Grund des textilen Substrats penetriert. Wenn das Imprägniermittel in Form eines Imprägnierschaumes vorliegt, kann das Aufbringen des Imprägnierschaums durch an sich bekannte Schaumaufbringvorrichtungen wie beispielsweise einen Shuttle-Applicator (eine quer zu einer Bewegungsrichtung des textilen Substrats hin und her bewegbare bzw. oszillierende Aufbringvorrichtung für Schaum), eine Spaltrakel oder eine Streichrakel erfolgen. Bei einem Imprägniermittel in Form einer Imprägnierflüssigkeit kann diese beispielsweise aufgesprüht werden.

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass das beim Verfahrensschritt des Imprägnierens auf die Oberfläche des wenigstens einen textilen Substrats aufgetragene Imprägniermittel ein Imprägnierschaum mit einem Schaumgewicht von etwa 50 g/l bis etwa 300 g/l, vorzugsweise etwa 75 g/l bis etwa 150 g/l, ist. Bei einem Imprägniermittel in Form eines Imprägnierschaumes kann es sich um

einen mittelschweren Schaum handeln, der auf die Oberfläche des textilen Substrats gelegt wird. Je schwerer (nasser) der Imprägnierschaum ist, desto leichter dringt er in das textile Substrat (z.B. in den Pol eines Teppichs) ein, führt allerdings zum Ausbluten an der Oberfläche und einem unscharfen Druckbild.

Der Imprägnierschaum kann in bekannter Weise durch Aufschäumen einer Flüssigkeit erzeugt werden, indem die Flüssigkeit und Luft dosiert miteinander vermengt werden, wobei in einem statischen (Rohr mit einer Vielzahl von Umlenkelementen) oder dynamischen (ein feststehendes und ein rotierendes Mischelement) Schaummischer die Luft in Form von feinsten Bläschen in der Flüssigkeit gleichmäßig bzw. homogen verteilt wird. Dadurch entsteht ein feinporiger Schaum, der idealerweise während der Verarbeitung stabil bleibt.

Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass bei einem textilen Substrat in Form eines Polgewebes mit einem Polgewicht ein Nassauftrag des auf die Oberfläche des wenigstens einen textilen Substrats aufgetragenen Imprägniermittels etwa 30 % bis etwa 150 % des Polgewichts beträgt.

Die aufzubringende Menge hängt stark vom Polgewicht und von der Art der Faser des textilen Substrats ab und wird in der Praxis empirisch ermittelt. So kann beispielsweise bei einem textilen Substrat in Form eines Tuftingteppichs ein Nassauftrag von etwa 30 % bis etwa 150 %, vorzugsweise etwa 50 % bis etwa 100 %, des Polgewichts vorgesehen sein.

Bei Webteppichen oder Samt befindet sich viel Fasermaterial der Polgarne in der Trägerschicht bzw. im Rücken. Bei einem textilen Substrat in Form eines Webteppichs oder in Form von Samt kann daher beispielsweise ein Nassauftrag von etwa 30 % bis etwa 100 %, vorzugsweise etwa 50 % bis etwa 80 %, des Polgewichts vorgesehen sein. Andere Gewebe können auch einen geringeren Nassauftrag (also auch kleiner als 30 % des Polgewichts) erfordern.

Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass das beim Verfahrensschritt des Imprägnierens auf die Oberfläche des wenigstens einen textilen Substrats aufgetragene Imprägniermittel aus einem, vorzugsweise wasserbasierten, Ansatz umfassend etwa

0,05 Gew.-% bis etwa 5 Gew.-% Netzmittel, etwa 0,05 Gew.-% bis etwa 5 Gew.-% rheologische Additive und etwa 0,05 Gew.-% bis etwa 0,5 Gew.-% Säure oder Säurespender oder Basen besteht. Bei dem Ansatz kann es sich beispielsweise um eine Lösung, eine Dispersion, eine Emulsion, etc. handeln. Bei einem Imprägniermittel in Form eines Imprägnierschaumes beziehen sich die angegebenen Gewichtsprozentwerte dabei auf die noch nicht geschäumte Flüssigkeit in Form des Ansatzes. Die Feuchtigkeit des Wassers und das Netzmittel im Imprägniermittel sorgen für eine ausreichende Penetration, die im Imprägniermittel enthaltene Säure unterstützt die Fixierung.

Netzmittel dienen der Herabsetzung der Oberflächenspannung des Ansatzes. Der Ansatz kann vor dem Aufschäumen eine Oberflächenspannung von etwa 20 mN/m bis etwa 50 mN/m, vorzugsweise etwa 25 mN/m bis etwa 35 mN/m, aufweisen. Je niedriger die Oberflächenspannung, desto besser ist die Benetzung der Faser, führt aber auch zu mehr Migration und Verlauf der Farben.

Übliche Netzmittel für die Herstellung von Schäumen sind an sich bekannt. Im Fall von Schäumen bewirken insbesondere anionische Netzmittel vor allem eine Schaumstabilisierung durch Abstoßung ihrer hydrophilen (anionischen) Gruppen. Hierfür gibt es im Handel auch fertige Compounds von Schaumstabilisatoren (z.B. die im Handel unter den Bezeichnungen Tubicoat SHM (pH 10) oder Tubicoat Stabilisator RP erhältlichen Produkte), die typischerweise im alkalischen Milieu wirksam sind (deswegen ist bei solchen Schaumstabilisatoren auch die Zugabe von NaOH sinnvoll). Höhere Einsatzmengen Netzmittel ergeben eine niedrigere Oberflächenspannung und führen zu besserer Substratbenetzung und damit besserer Penetration der Farbstoffe. Schon bei 0,1 Gew.-% sieht man deutliche Effekte, über 2 Gew.-% Ansatzkonzentration verbessert sich die Wirkung selten, weil dann die Netzmittelmoleküle nicht mehr die Flüssigkeitsoberfläche besetzen, sondern sich in der Flüssigkeit zu Micellen zusammenlagern und damit keine weitere Senkung der Oberflächenspannung bewirken.

Rheologische Additive sind typischerweise Verdicker und dienen z.B. bei Tinten zur Viskositätserhöhung, um in einen optimalen Verdruckbereich zu kommen. Bei Schäumen dienen sie zur Stabilisierung durch Verfestigung des Schaums. Niedrige

Einsatzkonzentrationen von beispielsweise 0,01 Gew.-% sind typisch für Acrylatverdicker, die mit wenig Einsatzmenge hohe Viskositätszunahmen bewirken (sie sind sogenannte „körperarme“ Verdicker, die stark Strukturen aufbauen). Zu geringe Mengen machen den Schaum wenig stabil, bei zu hohen wird der Schaum zu fest bzw. fällt in sich zusammen. Beispiele von rheologischen Additiven sind Polyethylenglykole wie das im Handel unter der Bezeichnung PEG 10000 erhältliche Produkt oder Polyvinylpyrrolidone wie das im Handel unter der Bezeichnung Sokalan K30 erhältliche Produkt oder Acrylatverdicker wie die im Handel unter den Bezeichnungen Tafigel AP 10 oder Tubicoat LP erhältlichen Produkte. Statt Acrylatverdickern sind für das Verschäumen auch andere Verdickertypen wie PU-Verdicker als rheologische Additive gängig. Diese ermöglichen eine Viskositätszunahme, die eher unabhängig vom pH-Wert ist, während bei Acrylatverdickern bei niedrigen pH-Werten die Verdickungswirkung gering ist und mit steigendem pH-Wert deutlich zunimmt (da dann die Carboxylatgruppen der Acrylsäure dissoziieren und die anionischen Ladungen sich gegenseitig abstoßen). Ein Beispiel für einen PU-Verdicker ist das im Handel unter der Bezeichnung Tafigel PUR 61 erhältliche Produkt.

Der für ein gutes Druckergebnis erforderliche pH-Wert des Ansatzes hängt vom Material des zu färbenden textilen Substrats ab. Bei einem textilen Substrat umfassend oder im Wesentlichen vollständig bestehend aus Polyamid und/oder Wolle und/oder Seide kann vorgesehen sein, dass der pH-Wert des Ansatzes in einem Bereich von etwa 2,7 bis etwa 7, vorzugsweise etwa 3,5 bis etwa 6,5, liegt. Je niedriger der pH-Wert bei Polyamid und Wolle, desto besser die Fixierung. Wenn allerdings zu schnell fixiert wird, dann kann die Reibechtheit leiden, weil der Farbstoff keine Zeit hat, in die Faser einzudringen.

Bei einem textilen Substrat umfassend oder im Wesentlichen vollständig bestehend aus Polyester kann vorgesehen sein, dass der pH-Wert des Ansatzes in einem Bereich von etwa 2,7 bis etwa 7, vorzugsweise etwa 5 bis etwa 7, liegt. Die hierbei häufig verwendeten Dispersionsfarbstoffe werden vorzugsweise mit einem pH-Wert von ca. 5 aufgetragen. Bei Verwendung einer kationischen Tinte kann vorgesehen sein, dass der pH-Wert des Ansatzes in einem Bereich von etwa 3,5 bis etwa 6, vorzugsweise etwa 4,5 bis etwa 5,5, liegt.

Bei einem textilen Substrat umfassend oder im Wesentlichen vollständig bestehend aus Zellulosefasern kann vorgesehen sein, dass der pH-Wert des Ansatzes in einem Bereich von etwa 8 bis etwa 12, vorzugsweise etwa 9 bis etwa 11, liegt. Die dabei häufig verwendeten Küpenfarbstoffe benötigen zur Fixierung relativ hohe pH-Werte.

Je nach erforderlichem pH-Wert kann der Ansatz Säuren oder Säurespender oder Basen enthalten. Der Einsatz von Basen beispielsweise in Form von NaOH macht bei Schäumen Sinn, um in einen für die Schaumstabilisierung günstigen hohen pH-Bereich zu kommen. Bei Färbungen von textilen Substraten umfassend oder im Wesentlichen vollständig bestehend aus Polyamid wäre der Einsatz von Basen allerdings kontraproduktiv, da die Farbstoffe zum Aufziehen ein saures Milieu benötigen. Deswegen erfolgt hier eine Zugabe von Säuren (z.B. Zitronensäure oder Essigsäure) oder Säurespendern (z.B. Ammoniumchlorit oder Carbonsäureester wie das im Handel unter der Bezeichnung Meropan EF 200 erhältliche Produkt). Beim Färben von Polyamid und anderen Fasern mit basischen Gruppen (z.B. $-NH_2$) werden diese im sauren Milieu (niedriger pH-Wert) protoniert (in dem Fall zu NH_3^+), erhalten also eine positive Ladung, an die die anionischen Säurefarbstoffanionen dann andocken können.

In einer bevorzugten Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass beim Verfahrensschritt des Imprägnierens das auf die Oberfläche des wenigstens einen textilen Substrats aufgetragene Imprägniermittel durch wenigstens eine Einbringvorrichtung in das wenigstens eine textile Substrat eingebracht wird, wobei vorzugsweise das Imprägniermittel durch eine Einbringvorrichtung in Form einer Walze oder Pressvorrichtung oder Rakel in das wenigstens eine textile Substrat gedrückt wird. Dabei kann vorgesehen sein, dass das Imprägniermittel mit einer Einpresskraft von etwa 0,1 N bis etwa 1 N, vorzugsweise etwa 0,5 N bis etwa 0,6 N, pro Millimeter Breite des wenigstens einen textilen Substrats in das wenigstens eine textile Substrat eingebracht wird. Je höher die Einpresskraft, desto besser wird verteilt und penetriert, allerdings auf Kosten der Standschärfe und Brillanz.

Bei einem Polgewebe kann also das auf die Oberfläche des textilen Substrats aufgebrachte Imprägniermittel (z.B. der auf die Oberfläche gelegte Imprägnierschaum) durch eine auf der Oberfläche liegende Walze oder Pressvorrichtung oder Rakel in den Pol, bis auf den Grund des Polgewebes (also dort wo die Polgarne mit einer

Trägerschicht verbunden sind), gedrückt werden, wodurch der Farbstoff das Polgewebe bis zum Grund penetrieren kann. Als Einbringvorrichtungen können auch Saugvorrichtungen, Vakuumvorrichtungen, Streichrakeln, Rollrakeln, Airknives oder ähnliches zum Einsatz kommen.

Nach einer entsprechenden Penetration der Farbstoffe in das textile Substrat soll eine Fixierung der Farbstoffe erfolgen. Ziel dabei ist eine möglichst vollständige Fixierung der aufgetragenen Farbstoffe, um möglichst gute Echtheiten zu erreichen. Dafür ist der Verfahrensschritt des Fixierens vorgesehen, bei dem das textile Substrat einer Dampfbehandlung und/oder einer Temperaturbehandlung unterzogen wird, wobei die Dampfbehandlung und/oder die Temperaturbehandlung in einer Behandlungskammer vorgenommen werden kann bzw. können.

Die Dampfbehandlung kann dabei in einem, vorzugsweise im Wesentlichen abgeschlossenen, Durchlaufdämpfer erfolgen, wobei das wenigstens eine textile Substrat mit einer Durchlaufgeschwindigkeit von bis zu etwa 10 m/min durch den Durchlaufdämpfer bewegt wird. Die Durchlaufgeschwindigkeit kann dabei abhängig vom textilen Substrat und von der erforderlichen Tintenauftragsmenge gewählt werden. Grundsätzlich besteht die Bestrebung, aus Effizienzgründen eine höchstmögliche Durchlaufgeschwindigkeit zu wählen. Die Bewegung des wenigstens einen textilen Substrats kann durch eine an sich bekannte Transporteinrichtung erfolgen, welche beispielsweise als endloses Transportband ausgebildet sein kann, auf dem sich das wenigstens eine textile Substrat befindet.

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass die beim Verfahrensschritt des Fixierens mögliche Dampfbehandlung in einer Sattdampfumgebung erfolgt. Hierbei wird das textile Substrat einer Sattdampfumgebung ausgesetzt, wobei als Sattdampf Wasser im gasförmigen Zustand verstanden wird, also kondensatfreier Wasserdampf mit einer Temperatur gleich der für den jeweiligen Umgebungsdruck geltenden Siedetemperatur von Wasser und mit einer relativen Feuchtigkeit von 100 %. Mit anderen Worten besteht die Sattdampfumgebung ausschließlich aus Wasserdampf, da anwesende Luft nicht förderlich für den Fixierprozess wäre. Wird Sattdampf leicht überhitzt (also über den Siedepunkt hinaus) hat das den Vorteil, dass sich dann keine Kondensattropfen auf dem textilen Substrat

absetzen können. Eine Sattdampfumgebung kann beispielsweise in einer Behandlungskammer in Form eines an sich bekannten Atmosphärendämpfers erzeugt und bereitgestellt werden.

Bei einem textilen Substrat umfassend oder im Wesentlichen vollständig bestehend aus Polyamid kann vorgesehen sein, dass eine Behandlungsdauer der Dampfbehandlung etwa 2 Minuten bis etwa 5 Minuten, vorzugsweise etwa 3 Minuten bis etwa 4 Minuten, beträgt.

Bei einem textilen Substrat umfassend oder im Wesentlichen vollständig bestehend aus Wolle kann vorgesehen sein, dass eine Behandlungsdauer der Dampfbehandlung etwa 3 Minuten bis etwa 10 Minuten, vorzugsweise etwa 5 Minuten bis etwa 8 Minuten, beträgt.

Bei einem textilen Substrat umfassend oder im Wesentlichen vollständig bestehend aus, vorzugsweise anionischem, Polyester kann vorgesehen sein, dass eine Behandlungsdauer der Dampfbehandlung etwa 3 Minuten bis etwa 10 Minuten, vorzugsweise etwa 4 Minuten bis etwa 8 Minuten, beträgt.

Generell ist anzumerken, dass zu kurze Behandlungsdauern zu einer unvollständigeren Fixierung führen, wodurch sich blassere Farben und schlechtere Echtheiten ergeben.

In einer weiteren Ausführungsvariante kann vorgesehen sein, dass während der beim Verfahrensschritt des Fixierens möglichen Temperaturbehandlung das wenigstens eine textile Substrat während einer vorgebbaren Temperaturbehandlungsdauer einer vorgebbaren Umgebungstemperatur, vorzugsweise in einem Bereich von etwa 80 °C bis etwa 250 °C, ausgesetzt wird.

Bei einem textilen Substrat umfassend oder im Wesentlichen vollständig bestehend aus Polyester kann vorgesehen sein, dass die Umgebungstemperatur etwa 150 °C bis etwa 250 °C, vorzugsweise etwa 180 °C bis etwa 220 °C, beträgt, wobei die Temperaturbehandlungsdauer etwa 0,5 Minuten bis etwa 5 Minuten, vorzugsweise etwa 1 Minute bis etwa 2 Minuten, beträgt. Je höher die Umgebungstemperatur, desto kürzer kann die Temperaturbehandlung sein und desto besser fällt die Brillanz aus. Es gibt

aber Grenzen aufgrund von Schrumpfung, Farbstoffeigenschaften und Art des Trockners. Der Temperaturanstieg und damit die Fixierung beginnt dabei erst nachdem das Wasser verdampft ist. Vorzugsweise erfolgt daher eine Temperaturbehandlung nach einer Trocknungsphase, wobei das wenigstens ein textile Substrat vor der Temperaturbehandlung im Wesentlichen trocken ist oder getrocknet wird. Die gewünschte Umgebungstemperatur kann in einer Behandlungskammer in Form eines Heißluftofens bereitgestellt werden. Die Temperaturbehandlung ist insbesondere vorteilhaft bei einem textilen Substrat umfassend oder im Wesentlichen vollständig bestehend aus Polyester. Bei einem derartigen textilen Substrat kann vorgesehen sein, dass das Fixieren der Farbstoffe ausschließlich durch eine Temperaturbehandlung erfolgt.

Bei einem textilen Substrat umfassend oder im Wesentlichen vollständig bestehend aus Zellulosefasern kann vorgesehen sein, dass die Umgebungstemperatur etwa 80 °C bis etwa 160 °C, vorzugsweise etwa 100 °C bis etwa 130 °C, beträgt, wobei die Temperaturbehandlungsdauer etwa 15 Sekunden bis etwa 180 Sekunden beträgt. Die Temperaturbehandlungsdauer kann dabei abhängig von einer Wasserverdampfungsleistung und/oder abhängig von der aufgetragenen Menge des Imprägniermittels gewählt werden. Eine zu schnelle Trocknung kann allerdings zu ungleichmäßigen Ergebnissen führen. Dabei kann vorgesehen sein, dass das wenigstens ein textile Substrat nach der Temperaturbehandlung durch ein Reduktionsbad gefahren wird. Die beim Bedrucken textiler Substrate aus Zellulosefasern verwendeten Küpenfarbstoffe benötigen zur Fixierung relativ hohe pH-Werte. Hier ist es vorteilhaft, wenn nach dem Auftragen des Imprägniermittels und nach dem Trocknen des Imprägniermittels infolge der Temperaturbehandlung das wenigstens ein textile Substrat durch ein, vorzugsweise alkalisches, Reduktionsbad gefahren wird. Das Reduktionsbad kann ein starkes Reduktionsmittel (z.B. Rongalit 2PH-A und B) und/oder ein schwächeres Reduktionsmittel (z.B. Rongalit C) enthalten. Ein starkes Reduktionsmittel ermöglicht eine schnellere Fixierung als ein schwaches Reduktionsmittel.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden anhand der nachfolgenden Figurenbeschreibung erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1 schematisch eine beispielhafte Vorrichtung zur Durchführung einer Ausführungsvariante des vorgeschlagenen Verfahrens und
 Fig. 2 eine vergrößerte Ansicht eines Bereichs der Figur 1.

Figur 1 zeigt schematisch eine beispielhafte Vorrichtung zur Durchführung einer Ausführungsvariante des vorgeschlagenen Verfahrens zum Bedrucken von textilen Substraten 1 und Figur 2 zeigt den mit einem Kreis markierten Bereich der Figur 1 in einer vergrößerten Ansicht.

Das textile Substrat 1 in Form eines als kontinuierliche Warenbahn vorliegenden Teppichs wird in Prozessrichtung P durch eine Tintenstrahldruckvorrichtung 2 in Form eines industriellen Tintenstrahl- bzw. Inkjet-Druckers geführt, in welchem der Verfahrensschritt des Aufdrucks stattfindet, indem von der Tintenstrahldruckvorrichtung 2 wenigstens eine Tinte auf eine Oberfläche 3 des textilen Substrats 1 aufgedruckt wird. Nach dem Bedrucken wird das textile Substrat 1 über Transportrollen 11a, 11b geführt, wobei das textile Substrat 1 zwischen den Transportrollen 11a, 11b eine durchhängende Schlaufe bildet.

Nach dem Verfahrensschritt des Aufdrucks wird der Verfahrensschritt des Antrocknens der wenigstens einen Tinte auf der Oberfläche 3 des textilen Substrats 1 durchgeführt. Hierzu wird die Oberfläche 3 des textilen Substrats 1 einer Wärmebehandlung unterzogen, indem das textile Substrat 1 an einem Infrarotstrahler 4 umfassend mehrere Heizelemente 8 vorbei bewegt wird, welche Wärme auf die Oberfläche 3 des textilen Substrats 1 abstrahlen. Der Vorschub des textilen Substrats 1 erfolgt im gezeigten Beispiel durch eine Transportvorrichtung 9 in Form einer an sich bekannten, von einer Antriebseinheit antreibbaren Transportrolle. Im gezeigten Beispiel wird das textile Substrat 1 mit einer Vorschubgeschwindigkeit von etwa 4 m/min am Infrarotstrahler 4 vorbei bewegt, wobei der Infrarotstrahler 4 eine Leistungsdichte von etwa 60 kW/m² auf die Oberfläche 3 des textilen Substrats 1 einbringt. Dies führt dazu, dass die Tinten an der Oberfläche 3 soweit angetrocknet (und gleichzeitig oberflächlich fixiert) sind, dass eine anschließende Feucht- oder Nassbehandlung keinen verschlechternden Einfluss auf das Druckergebnis an der Oberfläche 3 des textilen Substrats 1 hat. Die Baugröße und Anzahl eingesetzter Infrarotstrahler 4 sowie die Anzahl der darin angeordneten Heizelemente 8 hängt vom Substrat (welche Masse

muss angetrocknet werden) und der jeweiligen Produktionsgeschwindigkeit bzw. Vorschubgeschwindigkeit ab.

Da das textile Substrat 1 durch die Tintenstrahldruckvorrichtung 2 – welche üblicherweise mit einem schrittweisen Vorschub arbeitet – schrittweise in Prozessrichtung P bewegt wird, wohingegen das textile Substrat 1 im wesentlichen kontinuierlich mit der Vorschubgeschwindigkeit am Infrarotstrahler 4 vorbei bewegt wird, ist das textile Substrat 1 zwischen Tintenstrahldruckvorrichtung 2 und Infrarotstrahler 4 (bzw. zwischen der Transportrolle 11a nach der Tintenstrahldruckvorrichtung 2 und der Transportrolle 11b vor dem Infrarotstrahler 4) in eine Schlaufe gelegt, welche als Puffer für diese unterschiedlichen Vorschübe fungiert.

Nach dem Verfahrensschritt des Antrocknens wird im gezeigten Beispiel der Verfahrensschritt des Imprägnierens durchgeführt. Dieser Verfahrensschritt umfasst das Auftragen eines Imprägniermittels in Form eines Imprägnierschaumes auf die Oberfläche 3 des textilen Substrats 1. Der Imprägnierschaum dient dazu, dass der restliche – nach dem Verfahrensschritt des Antrocknens – noch nicht fixierte Farbstoff bis zum der Oberfläche 3 gegenüberliegenden Grund des textilen Substrats 1 penetriert. Bei der gezeigten Anlage ist dafür eine Schaumaufbringvorrichtung 7 in Form eines an sich bekannten Shuttle-Applicators vorgesehen. Dabei handelt es sich im Wesentlichen um einen Schlauch, der sich in Bezug auf die Prozessrichtung P hin und her bewegt und daher im Zusammenwirken mit dem Vorschub des textilen Substrats 1 einen schlangenförmigen Auftrag des Imprägnierschaumes auf die Oberfläche 3 des textilen Substrats 1 bewirkt. Anschließend an das Auftragen des Imprägnierschaumes mittels Shuttle-Applicator wird der aufgetragene Imprägnierschaum durch eine Einbringvorrichtung 5 in Form einer Walze in das textile Substrat 1 gedrückt. Je höher dabei die Einpresskraft, desto besser wird der Imprägnierschaum verteilt und penetriert, allerdings auf Kosten der Standschärfe und Brillanz.

Nach dem Verfahrensschritt des Imprägnierens wird im gezeigten Beispiel der Verfahrensschritt des Fixierens durchgeführt, welcher dazu dient, eine möglichst vollständige Fixierung der aufgetragenen Farbstoffe zu erreichen, um möglichst gute Echtheiten zu erzielen. Dieser Verfahrensschritt umfasst im Beispiel eine Dampfbehandlung des textilen Substrats 1, welche in einer Behandlungskammer 6 in

Form eines an sich bekannten Durchlaufdämpfers erfolgt. Das textile Substrat 1 wird dabei – fortbewegt durch eine Transporteinrichtung 10 in Form eines an sich bekannten Transportbandes, auf dem das textile Substrat 1 aufliegt – mit einer Durchlaufgeschwindigkeit von etwa 4 m/min durch einen im Wesentlichen abgeschlossenen Durchlaufdämpfer hindurchgeführt. Im Durchlaufdämpfer herrscht eine Sattdampfumgebung vor.

Zwischen der Einbringvorrichtung 5 und dem ersten Kontaktpunkt des textilen Substrats 1 mit der Transporteinrichtung 10 – welche dazu dient, das textile Substrat 1 in den Durchlaufdämpfer zu fördern – ist das textile Substrat 1 in eine Schlaufe gelegt, welche als Puffer zum Ausgleichen der unter Umständen nicht synchronen bzw. nicht gleichlaufenden Vorschübe von Transportvorrichtung 9 und Transporteinrichtung 10 dient.

Innsbruck, am 18. Juni 2019

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Bedrucken wenigstens eines textilen Substrats (1), insbesondere Teppichs, wobei in einem Verfahrensschritt des Aufdrucks durch eine Tintenstrahldruckvorrichtung (2) wenigstens eine Tinte auf eine Oberfläche (3) des wenigstens einen textilen Substrats (1) aufgebracht wird, dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren die folgenden weiteren Verfahrensschritte umfasst:
 - Antrocknen der wenigstens einen Tinte auf der Oberfläche (3) des wenigstens einen textilen Substrats (1),
 - Imprägnieren umfassend ein Auftragen eines Imprägniermittels, vorzugsweise in Form eines Imprägnierschaumes oder einer Imprägnierflüssigkeit, auf die Oberfläche (3) des wenigstens einen textilen Substrats (1),
 - Fixieren eines in der wenigstens einen Tinte enthaltenen Farbstoffes umfassend eine Dampfbehandlung und/oder eine Temperaturbehandlung des wenigstens einen textilen Substrats (1).
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Verfahrensschritte in folgender Reihenfolge durchgeführt werden: Aufdrucken, Antrocknen, Imprägnieren, Fixieren.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine textile Substrat (1) vor dem Verfahrensschritt des Aufdrucks im Wesentlichen trocken ist oder getrocknet wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass vor dem Aufdrucken eine Vorbehandlung des wenigstens einen textilen Substrats (1) erfolgt, wobei das wenigstens eine textile Substrat (1) mit einer Vorbehandlungsflüssigkeit befeuchtet wird, wobei vorzugsweise die Vorbehandlungsflüssigkeit im Wesentlichen dieselbe stoffliche Zusammensetzung aufweist wie das Imprägniermittel.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass zur Vorbehandlung das wenigstens eine textile Substrat (1) in ein Becken enthaltend die

Vorbehandlungsflüssigkeit getaucht wird und anschließend überschüssige Vorbehandlungsflüssigkeit abgesaugt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine textile Substrat (1) zumindest teilweise, vorzugsweise im Wesentlichen vollständig, aus Polyamid und/oder Wolle besteht.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine textile Substrat (1) zumindest teilweise, vorzugsweise im Wesentlichen vollständig, aus Polyester besteht.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine textile Substrat (1) zumindest teilweise, vorzugsweise im Wesentlichen vollständig, aus Zellulosefasern besteht.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine textile Substrat (1) ein Polgewebe in Form eines Teppichs ist, wobei der Teppich eine Nutzschicht umfassend wenigstens ein Polgarn aufweist.
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Polgarn zumindest teilweise, vorzugsweise im Wesentlichen vollständig, aus Polyamid oder Wolle oder Polyester oder Zellulosefasern besteht.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das zu bedruckende wenigstens eine textile Substrat (1) ein Polgewicht aufweist.
12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass beim Verfahrensschritt des Aufdrucks die wenigstens eine Tinte mit einem Tintenauftrag bis etwa 20 %, vorzugsweise bis etwa 15 %, des Polgewichtes aufgebracht wird.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem textilen Substrat (1) umfassend oder im Wesentlichen vollständig

bestehend aus Polyamid und/oder Wolle als wenigstens eine Tinte eine Säuretinte oder eine Metallkomplextinte oder eine Reaktivtinte verwendet wird.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem textilen Substrat (1) umfassend oder im Wesentlichen vollständig bestehend aus Polyester als wenigstens eine Tinte eine Dispersionstinte oder eine Direktsublimationstinte oder eine kationische Tinte verwendet wird.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem textilen Substrat (1) umfassend oder im Wesentlichen vollständig bestehend aus Zellulosefasern als wenigstens eine Tinte eine Küpenpigmenttinte oder eine Reaktivtinte verwendet wird.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass beim Verfahrensschritt des Antrocknens die Oberfläche (3) des wenigstens einen textilen Substrats (1) einer Wärmebehandlung unterzogen wird, wobei während der Wärmebehandlung die Oberfläche (3) des wenigstens einen textilen Substrats (1) auf eine Temperatur von etwa 100 °C bis etwa 150 °C, vorzugsweise etwa 100 °C bis etwa 130 °C, erwärmt wird.
17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass eine Wärmebehandlungsdauer der Wärmebehandlung etwa 10 Sekunden bis etwa 30 Sekunden, vorzugsweise etwa 15 Sekunden bis etwa 25 Sekunden, beträgt.
18. Verfahren nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmebehandlung durch wenigstens einen Infrarotstrahler (4) erfolgt, an dem das wenigstens eine textile Substrat (1) mit einer Vorschubgeschwindigkeit vorbei bewegt wird, wobei vorzugsweise die Vorschubgeschwindigkeit etwa 0,5 m/min bis etwa 10 m/min, besonders bevorzugt etwa 4 m/min bis etwa 5 m/min, beträgt.
19. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass eine vom wenigstens einen Infrarotstrahler (4) auf die Oberfläche (3) des wenigstens einen textilen Substrats (1) einzubringende Leistungsdichte abhängig von der Vorschubgeschwindigkeit gewählt wird.

20. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Infrarotstrahler (4) bezogen auf eine Vorschubgeschwindigkeit von 1 m/min eine Leistungsdichte von etwa 10 kW/m² bis etwa 20 kW/m², vorzugsweise etwa 12 kW/m² bis etwa 18 kW/m², auf die Oberfläche (3) des wenigstens einen textilen Substrats (1) einbringt.
21. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass das beim Verfahrensschritt des Imprägnierens auf die Oberfläche (3) des wenigstens einen textilen Substrats (1) aufgetragene Imprägniermittel ein Imprägnierschaum mit einem Schaumgewicht von etwa 50 g/l bis etwa 300 g/l, vorzugsweise etwa 75 g/l bis etwa 150 g/l, ist.
22. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass das beim Verfahrensschritt des Imprägnierens auf die Oberfläche (3) des wenigstens einen textilen Substrats (1) aufgetragene Imprägniermittel aus einem, vorzugsweise wasserbasierten, Ansatz umfassend etwa 0,05 Gew.-% bis etwa 5 Gew.-% Netzmittel, etwa 0,05 Gew.-% bis etwa 5 Gew.-% rheologische Additive und etwa 0,05 Gew.-% bis etwa 0,5 Gew.-% Säure oder Säurespender oder Basen besteht.
23. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem textilen Substrat (1) in Form eines Polgewebes mit einem Polgewicht ein Nassauftrag des auf die Oberfläche (3) des wenigstens einen textilen Substrats (1) aufgetragenen Imprägniermittels etwa 30 % bis etwa 150 % des Polgewichts beträgt.
24. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass beim Verfahrensschritt des Imprägnierens das auf die Oberfläche (3) des wenigstens einen textilen Substrats (1) aufgetragene Imprägniermittel durch wenigstens eine Einbringvorrichtung (5) in das wenigstens eine textile Substrat (1) eingebracht wird, wobei vorzugsweise das Imprägniermittel durch eine Einbringvorrichtung (5) in Form einer Walze oder Pressvorrichtung oder Rakel in das wenigstens eine textile Substrat (1) gedrückt wird.

25. Verfahren nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass das Imprägniermittel mit einer Einpresskraft von etwa 0,1 N bis etwa 1 N, vorzugsweise etwa 0,5 N bis etwa 0,6 N, pro Millimeter Breite des wenigstens einen textilen Substrats (1) in das wenigstens eine textile Substrat (1) eingebracht wird.
26. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass die Dampfbehandlung in einer Sattdampfumgebung erfolgt.
27. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem textilen Substrat (1) umfassend oder im Wesentlichen vollständig bestehend aus Polyamid eine Behandlungsdauer der Dampfbehandlung etwa 2 Minuten bis etwa 5 Minuten, vorzugsweise etwa 3 Minuten bis etwa 4 Minuten, beträgt.
28. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem textilen Substrat (1) umfassend oder im Wesentlichen vollständig bestehend aus Wolle eine Behandlungsdauer der Dampfbehandlung etwa 3 Minuten bis etwa 10 Minuten, vorzugsweise etwa 5 Minuten bis etwa 8 Minuten, beträgt.
29. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem textilen Substrat (1) umfassend oder im Wesentlichen vollständig bestehend aus, vorzugsweise anionischem, Polyester eine Behandlungsdauer der Dampfbehandlung etwa 3 Minuten bis etwa 10 Minuten, vorzugsweise etwa 4 Minuten bis etwa 8 Minuten, beträgt.
30. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass während der Temperaturbehandlung das wenigstens eine textile Substrat (1) während einer vorgebbaren Temperaturbehandlungsdauer einer vorgebbaren Umgebungstemperatur, vorzugsweise in einem Bereich von etwa 80 °C bis etwa 250 °C, ausgesetzt wird.

31. Verfahren nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem textilen Substrat (1) umfassend oder im Wesentlichen vollständig bestehend aus Polyester die Umgebungstemperatur etwa 150 °C bis etwa 250 °C, vorzugsweise etwa 180 °C bis etwa 220 °C, beträgt, wobei die Temperaturbehandlungsdauer etwa 0,5 Minuten bis etwa 5 Minuten, vorzugsweise etwa 1 Minute bis etwa 2 Minuten, beträgt.
32. Verfahren nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem textilen Substrat (1) umfassend oder im Wesentlichen vollständig bestehend aus Zellulosefasern die Umgebungstemperatur etwa 80 °C bis etwa 160 °C, vorzugsweise etwa 100 °C bis etwa 130 °C, beträgt, wobei die Temperaturbehandlungsdauer etwa 15 Sekunden bis etwa 180 Sekunden beträgt.
33. Verfahren nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine textile Substrat (1) nach der Temperaturbehandlung durch ein, vorzugsweise alkalisches, Reduktionsbad gefahren wird.

Innsbruck, am 18. Juni 2019

Fig. 1

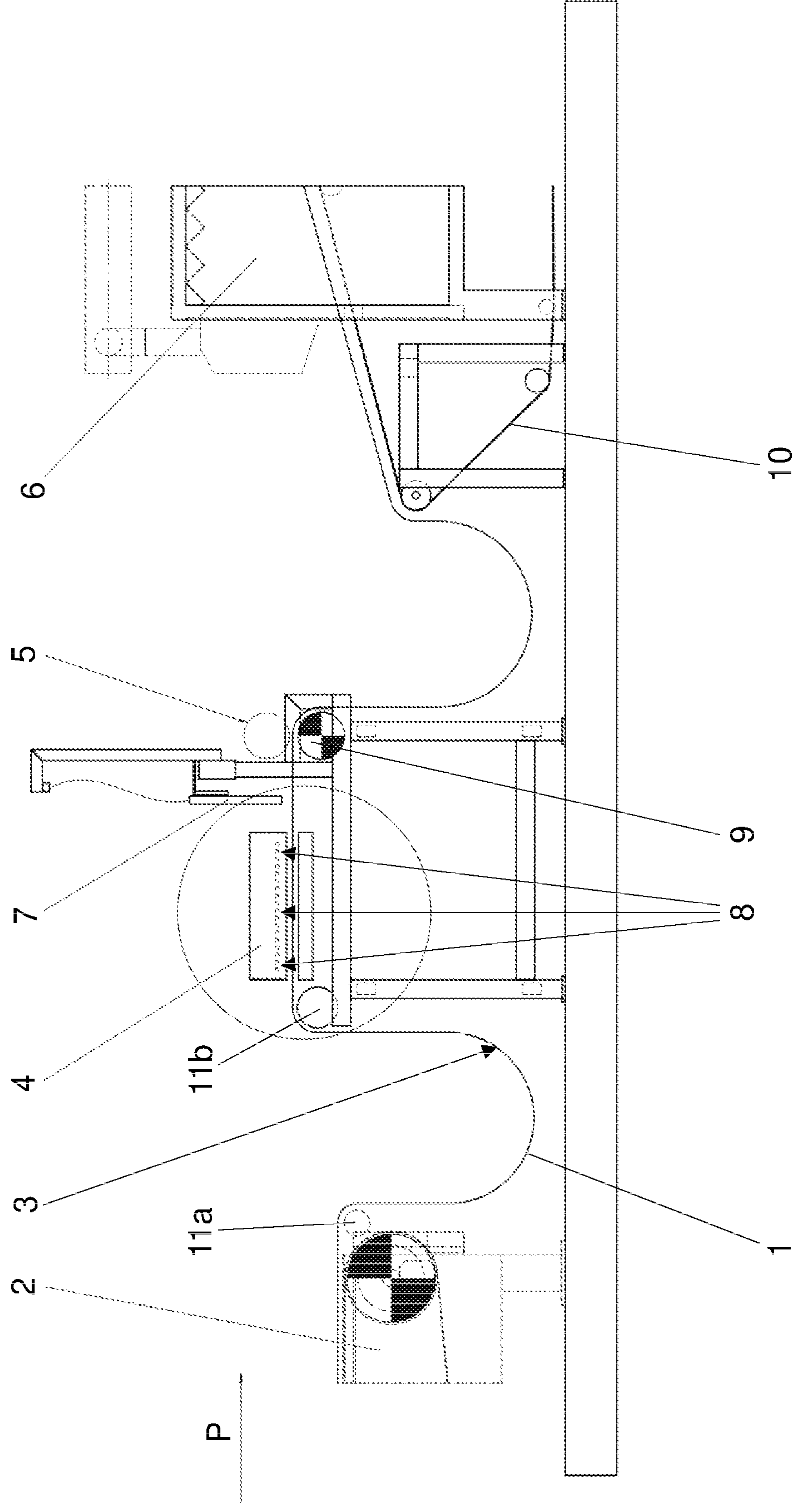
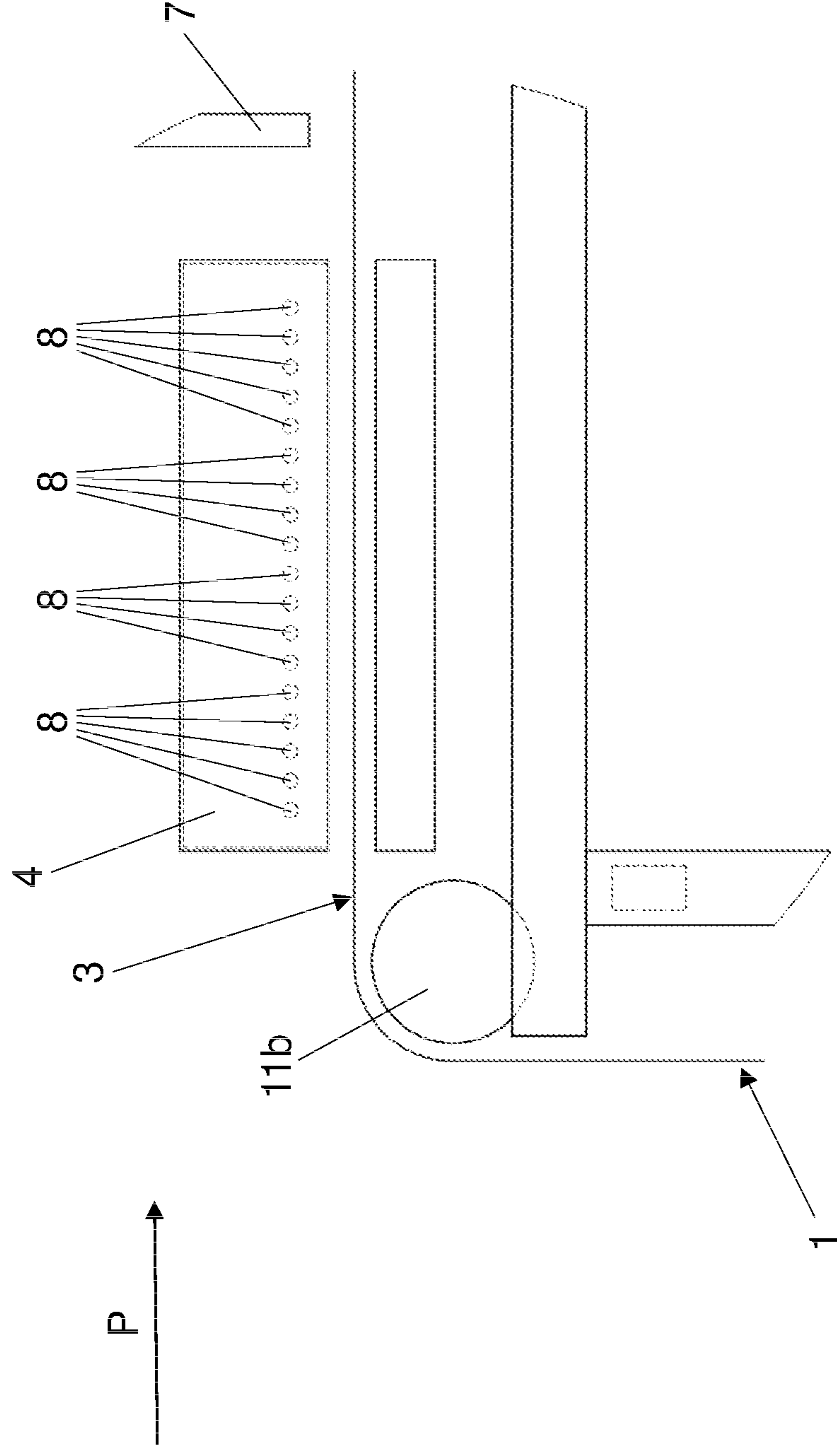


Fig. 2



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:

B41J 3/407 (2006.01); **B41J 11/00** (2006.01); **D06P 5/30** (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:

B41J 3/4078 (2013.01); **B41J 11/0015** (2013.01); **D06P 5/30** (2017.08)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):

B41J, D06P

Konsultierte Online-Datenbank:

wpi, epodoc, Volltext-Datenbanken

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 18.06.2019 eingereichten Ansprüchen 1 - 33 erstellt.

Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	DE 69332218 T2 (CANON KK) 17. April 2003 (17.04.2003) Seite 20: Zeile 27 - Seite 21: Zeile 16, Seite 23: Zeilen 23-27; Anspruch 13; Fig. 7	1-2, 4-5, 7, 26, 30
X	EP 3093147 A2 (MS PRINTING SOLUTIONS SRL) 16. November 2016 (16.11.2016) Absätze [0001], [0011]-[0016] und [0036], Fig. 1 und 4	1
X	KR 101780987 B1 (IDF) 25. September 2017 (25.09.2017) Zusammenfassung [online], [ermittelt am 24.06.2020]. Ermittelt in EPOQUE WPI Datenbank	1

Datum der Beendigung der Recherche:

24.06.2020

Seite 1 von 1

Prüfer(in):

PAVDI Christian

^{*)} Kategorien der angeführten Dokumente:**X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.**Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.**A** Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.**P** Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.**E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).**&** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.