

(19)



(11)

EP 3 590 723 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
08.01.2020 Patentblatt 2020/02

(51) Int Cl.:
B41M 7/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19176677.3**

(22) Anmeldetag: **27.05.2019**

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

(72) Erfinder:

- **Schönberger, Wolfgang**
69198 Schriesheim (DE)
- **Hachmann, Peter**
69469 Weinheim-Hohensachsen (DE)
- **Hieb, Christian**
67141 Neuhofen (DE)
- **Müller, Rolf**
69226 Nußloch (DE)
- **Sauer, I Sauer Michael**
69126 Heidelberg (DE)

(30) Priorität: **03.07.2018 DE 102018210912**

(71) Anmelder: **Heidelberger Druckmaschinen AG**
69115 Heidelberg (DE)

(54) VERFAHREN ZUM DRUCKEN UND TROCKNEN

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Drucken und Trocknen, wobei eine Wasser und Feuchthaltemittel enthaltende Tinte im Tintendruckverfahren auf ein Substrat gedruckt wird, wodurch die Feuchte des Substrats erhöht wird, und wobei zunächst während eines ersten Trockenschritts (3a) das Wasser der gedruck-

ten Tinte im Wesentlichen vollständig verdampft wird und anschließend während eines zweiten Trockenschritts (3b) das Feuchthaltemittel verdampft wird. Die Erfindung ermöglicht es, mit Tinte bedruckte Substrate optimal zu trocknen und durch Feuchthaltemittel auf dem Substrat verursachbare Probleme zu verhindern.

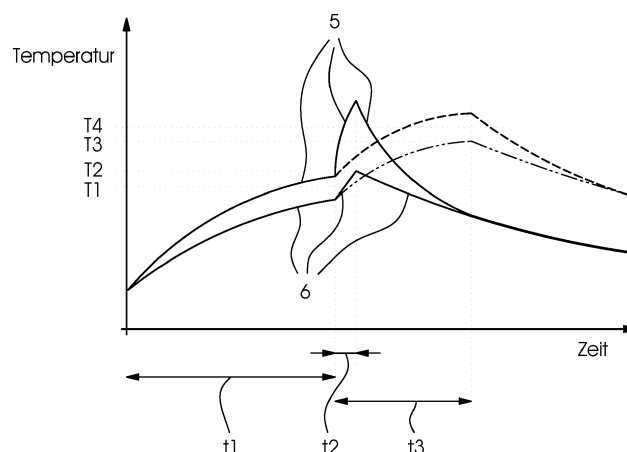


Fig.2

EP 3 590 723 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren mit den Merkmalen von Anspruch 1.

Technisches Gebiet und Stand der Technik

[0002] Die Erfindung liegt auf dem technischen Gebiet der grafischen Industrie und dort insbesondere im Bereich des Verdrucks und Trocknens von Wasser und Feuchthaltemittel enthaltenden Tinten, somit im Bereich des sogenannten Inkjet-Drucks.

[0003] Es sind Tinten bekannt, welche Feuchthaltemittel (oder Verdunstungshemmer oder Englisch "Humectants") enthalten, die dafür sorgen, dass die Tinte am Tintendruckkopf bzw. dessen Düsenfläche nicht eintrocknet. Solche Feuchthaltemittel gelangen beim Drucken unerwünschter Weise mit der Tinte auf das Substrat, z.B. auf Papier.

[0004] Aus den beiden Dokumenten EP 3 012 110 A1 und EP 3 034 309 A1 ist jeweils eine Inkjet-Druckmaschine mit einem Trockner bekannt, wobei das kombinierte Behandeln mit Hochfrequenz und Infrarot (oder Heißluft) mit dem Ziel offenbart ist, bedruckte und unbedruckte Stellen des Substrats gleichmäßig, d.h., das Substrat spannungsfrei zu trocknen. Dabei kann jedoch das Problem auftreten, dass Feuchthaltemittel auf dem Substrat verbleiben und dessen Weiterverarbeitung, z.B. durch Lackauftrag, stören.

Aufgabe

[0005] Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, eine gegenüber dem Stand der Technik verbesserte technische Lösung zu schaffen, welche es insbesondere ermöglicht, mit Tinte bedruckte Substrate optimal zu trocknen, d.h. insbesondere durch Feuchthaltemittel auf dem Substrat verursachbare Probleme zu verhindern.

Erfindungsgemäße Lösung

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte und daher bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie aus der Beschreibung und den Zeichnungen. Die Merkmale der Erfindung, der Weiterbildungen der Erfindung und der Ausführungsbeispiele zur Erfindung stellen auch in Kombination miteinander vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung dar.

[0007] Es wurde im Rahmen umfangreicher Drucklaboruntersuchungen zur Lösung dieser Aufgabe gefunden, dass eine optimale Trocknung in zwei Schritten erfolgt, wobei zunächst das Wasser und anschließend das Feuchthaltemittel verdampft werden.

[0008] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Drucken und Trocknen, wobei eine Wasser und Feuchthaltemittel enthaltende Tinte im Tintendruckverfahren auf

ein Substrat gedruckt wird, wobei die Feuchte des Substrats erhöht wird, und wobei zunächst während eines ersten Trockenschritts das Wasser der gedruckten Tinte im Wesentlichen vollständig verdampft wird und anschließend während eines zweiten Trockenschritts das Feuchthaltemittel verdampft wird.

[0009] Die Erfindung ermöglicht in vorteilhafter Weise, mit Tinte bedruckte Substrate optimal zu trocknen. Durch Feuchthaltemittel auf dem Substrat potentiell verursachbare Probleme können verhindert werden.

[0010] Der zweite Trockenschritt kann bevorzugt als ein kurzzeitiger Hitzestoß erfolgen, der das Feuchthaltemittel im Wesentlichen vollständig von der Substratoberfläche entfernt und dabei das Substrat schont.

[0011] Das Substrat kann ein saugendes Substrat, z.B. Papier oder Karton, sein; Wasser aus der Tinte kann auf ein solches Substrat und anschließend in das Substrat gelangen. Weiterhin kann das Substrat ein kaschiertes Substrat, z.B. kaschiertes Papier oder kaschierter Karton sein; Wasser kann bereits in einem solchen Substrat enthalten sein.

Weiterbildungen der Erfindung

[0012] Eine bevorzugte Weiterbildung der Erfindung kann sich dadurch auszeichnen, dass das Verdampfen des Wassers während einer ersten vorgegebenen Zeitspanne mit Heißluft und/oder mit einer primär an die Wasser-Moleküle oder an in der Tinte enthaltene Pigmente koppelnden Strahlung erfolgt.

[0013] Eine bevorzugte Weiterbildung der Erfindung kann sich dadurch auszeichnen, dass das Verdampfen des Wassers i) mit Heißluft oder ii) mit Heißluft und Infrarot-Strahlung, oder iii) mit Ultraviolett-Strahlung, mit Hochfrequenz-Strahlung oder mit Mikrowellen-Strahlung erfolgt.

[0014] Eine bevorzugte Weiterbildung der Erfindung kann sich dadurch auszeichnen, dass die Dauer der ersten vorgegebenen Zeitspanne im Bereich zwischen 1 und 5 Sekunden liegt.

[0015] Eine bevorzugte Weiterbildung der Erfindung kann sich dadurch auszeichnen, dass das Verdampfen des Feuchthaltemittels während einer zweiten vorgegebenen Zeitspanne mit Heißluft und/oder mit einer primär an das Feuchthaltemittel oder an in der Tinte enthaltene Pigmente koppelnden Strahlung erfolgt.

[0016] Eine bevorzugte Weiterbildung der Erfindung kann sich dadurch auszeichnen, dass das Verdampfen des Feuchthaltemittels mit Heißluft und/oder mit Ultraviolett-Strahlung erfolgt.

[0017] Eine bevorzugte Weiterbildung der Erfindung kann sich dadurch auszeichnen, dass das Verdampfen des Feuchthaltemittels mit Heißluft und/oder mit Ultraviolett-Strahlung mit wenigstens einer Wellenlänge im Bereich von 365 bis 405 Nanometern oder mit wenigstens einer Wellenlänge im Bereich von 365 bis 395 Nanometern oder mit einer Wellenlänge von 385 Nanometern erfolgt.

[0018] Eine bevorzugte Weiterbildung der Erfindung kann sich dadurch auszeichnen, dass die Dauer der zweiten vorgegebenen Zeitspanne im Bereich zwischen 0,1 und 0,5 Sekunden liegt.

[0019] Eine bevorzugte Weiterbildung der Erfindung kann sich dadurch auszeichnen, dass der erste Trockenschritt bei einer Temperatur im Bereich zwischen 50°C und 100°C erfolgt, vorzugsweise knapp unter 100°C.

[0020] Eine bevorzugte Weiterbildung der Erfindung kann sich dadurch auszeichnen, dass der zweite Trockenschritt bei einer Temperatur im Bereich zwischen 150°C und 250°C erfolgt.

[0021] Eine bevorzugte Weiterbildung der Erfindung kann sich dadurch auszeichnen, dass nach dem zweiten Trockenschritt ein Abkühlen des Substrats mit Blasluft erfolgt, vorzugsweise mit angesaugter Umgebungsluft und besonders bevorzugt mit gekühlter Umgebungsluft. Hierdurch kann in vorteilhafter Weise verhindert werden, dass unerwünscht Wärme durch Wärmeleitung in das Substrat, bzw. tiefere Schichten des Substrats, gelangt und dass dessen mittlere Temperatur unerwünscht ansteigt.

Figuren und Ausführungsbeispiele zur Erfindung

[0022] Die Erfindung und deren bevorzugte Weiterbildungen werden nachfolgend unter Bezug auf die Zeichnungen, d.h. die Figuren 1 bis 3, anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher beschrieben. Einander entsprechende Merkmale sind dabei mit denselben Bezugszeichen versehen.

[0023] Die Figuren zeigen:

Figur 1: Ablaufplan eines bevorzugten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Verfahrens;

Figur 2: Temperaturverläufe bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens; und

Figur 3: Tintendruckmaschine bei der Durchführung des bevorzugten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0024] Der in Figur 1 gezeigte Ablaufplan eines bevorzugten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Verfahrens zeigt folgende Schritte:

Verfahrensschritt 1 (Bereitstellen): Es wird das Substrat und die auf das Substrat zu druckende Tinte für die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens bereitgestellt, insbesondere in einer Druckmaschine. Das Substrat kann Papier, Karton, Pappe oder Wellpappe sein. Die Tinte ist eine wasserbasierte Tinte, d.h. sie enthält Wasser als Lösungsmittel. Weiterhin enthält die Tinte wenigstens ein Feuchthaltemittel.

[0025] Verfahrensschritt 2 (Drucken): Es wird die bereitgestellte Tinte auf das bereitgestellte Substrat im Tin-

tendruckverfahren durch bildgemäßen Übertrag von Tintentropfen aufgebracht. Hierbei gelangt mit der Tinte auch Wasser und Feuchthaltemittel auf das Substrat. Durch das Wasser erhöht sich die Feuchte des Substrats, bzw. dessen Feuchtegehalt.

[0026] Verfahrensschritt 3 (Trocknen) und insbesondere 3a (erster Trockenschritt): Es wird zunächst das Wasser der gedruckten Tinte im Wesentlichen vollständig verdampft. Vorzugsweise erfolgt dieses Verdampfen durch Beaufschlagen mit i) Heißluft oder ii) mit Heißluft und Infrarot-Strahlung, oder iii) mit Ultraviolett-Strahlung, mit Hochfrequenz-Strahlung oder mit Mikrowellen-Strahlung.

[0027] Verfahrensschritt 4a (Vorgeben der ersten vorgegebenen Zeitspanne): Es wird die erste vorgegebene Zeitspanne t_1 für die Dauer des Trocknens 3, d.h. des ersten Trockenschritts 3a, vorgegeben. Dieses Vorgeben kann durch einen Rechner der Druckmaschine und entsprechendes Ansteuern eines Trockners und/oder der Druckmaschine bzw. deren Transportgeschwindigkeit erfolgen. Beispielsweise kann bei einem segmentweise schaltbaren Trockner dessen Trockenstrecke gesteuert werden. Alternativ kann die Transportgeschwindigkeit des Substrats gesteuert werden. Eine weitere Alternative ist das Vorsehen eines Trockners mit einer festen Trockenstrecke, welche bei fester Transportgeschwindigkeit zur Zeitspanne t_1 korrespondiert.

[0028] Verfahrensschritt 3 (Trocknen), insbesondere zweiter Trockenschritt (3b): Es wird anschließend an den Verfahrensschritt 3a das Feuchthaltemittel verdampft. Vorzugsweise erfolgt dieses Verdampfen durch Beaufschlagen mit Heißluft und/oder mit Ultraviolett-Strahlung.

[0029] Verfahrensschritt 4b (Vorgeben der zweiten vorgegebenen Zeitspanne): Es wird die zweite vorgegebene Zeitspanne t_2 für die Dauer des Trocknens 3, d.h. des zweiten Trockenschritts 3b, vorgegeben. Das Vorgeben kann entsprechend Schritt 4a und der dort beschriebenen Alternativen erfolgen.

[0030] Die in Figur 2 gezeigten Temperaturverläufe werden im Folgenden beschrieben. Das Diagramm weist eine Zeitachse und darüber eine Temperaturachse auf.

[0031] Das Diagramm in Figur 2 zeigt die Temperaturen des Substrates 8 an seiner Oberfläche (Temperaturverlauf 5) und im Mittel (Temperaturverlauf 6) während des Trocknungsvorganges. In der ersten Phase während der Zeitspanne t_1 wird dem Substrat kontinuierlich Energie zugeführt. Diese Phase dauert bevorzugt etwa 1 bis 2 Sekunden. Die Oberflächentemperatur steigt dabei erkennbar an. Wegen der Wärmeleitung des Substrates steigt die Temperatur in den tieferen Schichten des Substrats ebenfalls und damit im Mittel zeitverzögert an.

[0032] Mit steigender Temperatur nimmt die Verdampfung des Wassers exponentiell zu. Besonders im letzten Teil der ersten Phase, wenn die Zieltemperatur T_1 zur Verdampfung des Wassers bei etwa 90°C überschritten wird, verdampft die größte Wassermenge. In dieser ersten Phase kann die Energie nicht beliebig schnell zugeführt werden, ohne dass das Substrat wegen des im In-

neren sich bildenden Wasserdampfes aufplatzen würde. Deshalb die relativ lange Trocknungszeit von 1 bis 2 Sekunden. Am Ende dieser ersten Phase ist das auf das Substrat übertragene Wasser im Wesentlichen vollständig verdampft.

[0033] Würde man mit gleichförmiger Energiezufuhr weiter fortfahren (Kurve 5, gestrichelter Abschnitt in Phase t_3), würde die Temperatur nun schneller ansteigen. Da kein Wasser mehr verdampft, gibt es auch keinen kühlenden Effekt (Verdampfungsenthalpie). Dies ginge solange, bis die Zieltemperatur T_4 von etwa 130 °C zur Verdampfung der Feuchthaltemittel ausreichend überschritten ist, so dass während der Zeit der hohen Oberflächentemperatur genügend Verdunstungshemmer verdampfen können. Die mittlere Temperatur (Kurve 6, gestrichelter Abschnitt in Phase t_3) des Substrats würde ebenfalls ansteigen. Das Substrat würde viel von seiner natürlichen Feuchte verlieren. Es würde schrumpfen und brüchig werden. Besonders bei dicken Substraten würde auf diese Weise viel Energie eingesetzt werden, nur um die oberste Schicht des Substrats zu erhitzen.

[0034] Besser (und erfindungsgemäß vorgesehen) ist ein sogenannter "Hitzestoß" in einer zweiten Phase t_2 . Es wird die noch benötigte Trocknungsenergie in so kurzer Zeit wie möglich eingebracht. Ein Platzen des Papiers wie in Phase t_3 ist hier nicht zu befürchten, da kaum noch Dampfbildung einsetzen kann, weil das Substrat schon trocken ist. Die Phase t_2 ist bevorzugt nur wenige Zehntelsekunden lang. Die Oberflächentemperatur (Kurve 5) steigt so schnell an, dass die mittlere Temperatur (Kurve 6) wegen der begrenzten Wärmeleitfähigkeit des Substrats nur wenig mit ansteigt. Es wird bevorzugt nur die oberste Schicht kurzzeitig erhitzt, die tieferen Lagen im Substrat erwärmen sich geringer. Dementsprechend fällt die Oberflächentemperatur nach der Phase t_2 auch wieder schlagartig ab, weil sie von den tieferen Schichten des Substrats heruntergekühlt wird. Insgesamt wird dabei auch weniger Energie in das Substrat eingebracht. Besonders bei dicken Substraten (z.B. 200 bis 800 g/m²) spart das erfindungsgemäße Trocknen viel Energie. Damit in der steileren und kürzeren Temperaturspitze wieder genauso viel Feuchthaltemittel verdampfen kann wie in dem langsameren Prozess entsprechend Phase t_3 , liegt die Spitzentemperatur bevorzugt etwas höher.

[0035] Der "Hitzestoß" kann durch ein selektives oder gleichförmiges Trocknungsverfahren geschehen. Bei einem selektiven Verfahren koppelt die Energie nur da ein, wo Tinte aufgebracht wurde. Das wäre zum Beispiel Ultraviolett-Strahlung mit 385 nm Wellenlänge. Es können mehrere UV-Strahler derart angeordnet sein, dass sie ihr Licht auf einer Stelle konzentrieren. Es kann alternativ das Licht mehrerer UV-Strahler durch geeignete Linsen oder Spiegel konzentriert werden.

[0036] Bei einem gleichförmigen Trocknungsverfahren wird die Energie überall, also auch an nicht bedruckten Stellen eingekoppelt. Eine Austrocknung der unbedruckten Stellen ist jedoch nicht erwünscht. Da aber bei dem "Hitzestoß" im Wesentlichen nur die oberste Schicht

erhitzt wird, findet die Austrocknung auch nur in den obersten Schichten statt. Beispielsweise kann heiße Luft auf den Bogen geblasen werden. Die Luft ist bevorzugt zwischen 200 und 500 °C warm. Bevorzugt werden große Luftmengen aus kleinen Düsen (Durchmesser < 5mm) und aus geringem Abstand (kleiner 20mm) auf das Papier geblasen. Wegen der hohen Luftgeschwindigkeiten ergibt sich dadurch ein guter Wärmeübergangskoeffizient. Zusammen mit der hohen Lufttemperatur kann somit innerhalb weniger Zehntelsekunden die nötige Energie eingebracht werden.

[0037] T_2 bezeichnet in Figur 2 die mittlere Spitzentemperatur mit Hitzestoß, T_3 die mittlere Spitzentemperatur bei normaler Erhitzung.

[0038] Die in Figur 3 gezeigte Tintendruckmaschine wird im Folgenden beschrieben.

[0039] Fig. 3 zeigt eine Druckmaschine 14 mit einem Anleger 7 für ein bogenförmiges Substrat 8. Nach dem Auftragen der wasserbasierten Inkjet-Tinten im Druckwerk 9 mit den Druckköpfen 9a erfolgt das Trocknen (erster Trockenschritt 3a) mittels mehrerer erster Trockner 10. Diese können bevorzugt mit Heißluft betrieben werden, mit IR und Heißluft kombiniert, oder mit UV, oder Mikrowelle oder Hochfrequenz-Feldern. Die Trockner sind an Zylindern angeordnet. Anschließend erfolgt das Trocknen (zweiter Trockenschritt 3b) mit dem zweiten Trockner 11 für den Hitzestoß (bevorzugt unmittelbar nach dem letzten ersten Trockner, bei noch warmem Bogen). Dem Trockner 11 kann eine Kühleinrichtung 11a bzw. ein Kühler 11a, bevorzugt zum Blasen von Luft oder gekühlter Luft auf das Substrat 8, nachgeordnet sein.

[0040] Alternativ kann die Bogenführung auch auf Bändern geschehen oder in Greifern, die linear geführt sind. Weiter alternativ kann bahnförmiges Substrat getrocknet werden.

Bezugszeichenliste

[0041]

- | | |
|-----|--|
| 1 | Bereitstellen (Substrat, Tinte) |
| 2 | Drucken |
| 3 | Trocknen |
| 3a | erster Trockenschritt/Verdampfen des Wassers |
| 3b | zweiter Trockenschritt/Verdampfen des Feuchthaltemittels |
| 4a | Vorgeben der ersten vorgegebenen Zeitspanne |
| 4b | Vorgeben der zweiten vorgegebenen Zeitspanne |
| 5 | zeitlicher Temperaturverlauf der Oberflächentemperatur |
| 6 | zeitlicher Temperaturverlauf der mittleren Temperatur |
| 7 | Anleger |
| 8 | Substrat |
| 9 | Druckwerk |
| 9a | Druckköpfe |
| 10 | mehrere erste Trockner |
| 10a | Heißluft und/oder Strahlung |

- 11 zweiter Trockner
- 11a Kühleinrichtung/Kühler
- 12 Ausleger
- 13 Rechner
- 14 Druckmaschine
- t_1 erste vorgegebene Zeitspanne/erste Phase
- t_2 zweite vorgegebene Zeitspanne/zweite Phase
- t_3 dritte Zeitspanne/dritte Phase

$T_1 - T_4$ Temperaturen

Patentansprüche

- 1. Verfahren zum Drucken und Trocknen, wobei eine Wasser und Feuchthaltemittel enthaltende Tinte im Tintendruckverfahren auf ein Substrat gedruckt wird, wodurch die Feuchte des Substrats erhöht wird, und wobei zunächst während eines ersten Trockenschritts (3a) das Wasser der gedruckten Tinte im Wesentlichen vollständig verdampft wird und anschließend während eines zweiten Trockenschritts (3b) das Feuchthaltemittel verdampft wird. 15
- 2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Verdampfen des Wassers (3a) während einer ersten vorgegebenen Zeitspanne (t_1) mit Heißluft (10a) oder mit einer primär an die Wassermoleküle oder an in der Tinte enthaltene Pigmente koppelnden Strahlung (10a) erfolgt. 20
- 3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Verdampfen des Wassers (3a) i) mit Heißluft oder ii) mit Heißluft und Infrarot-Strahlung, oder iii) mit Ultraviolett-Strahlung, mit Hochfrequenz-Strahlung oder mit Mikrowellen-Strahlung erfolgt. 25
- 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Dauer der ersten vorgegebenen Zeitspanne (t_1) im Bereich zwischen 1 und 5 Sekunden liegt. 30
- 5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Verdampfen des Feuchthaltemittels (3b) während einer zweiten vorgegebenen Zeitspanne (t_2) mit Heißluft (11a) und/oder mit einer primär an das Feuchthaltemittel oder an in der Tinte enthaltene Pigmente koppelnden Strahlung (11a) erfolgt. 35
- 6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Verdampfen des Feuchthaltemittels (3b) mit Heißluft und/oder mit Ultraviolett-Strahlung erfolgt. 40

- 7. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Verdampfen des Feuchthaltemittels (3b) mit Heißluft und/oder mit Ultraviolett-Strahlung mit wenigstens einer Wellenlänge im Bereich von 365 bis 405 Nanometern oder mit wenigstens einer Wellenlänge im Bereich von 365 bis 395 Nanometern oder mit einer Wellenlänge von 385 Nanometern erfolgt. 45
- 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Dauer der zweiten vorgegebenen Zeitspanne (t_2) im Bereich zwischen 0,1 und 0,5 Sekunden liegt. 50
- 9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der erste Trockenschritt (3a) bei einer Temperatur im Bereich zwischen 50°C und 100°C erfolgt. 55
- 10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der zweite Trockenschritt (3b) bei einer Temperatur im Bereich zwischen 150°C und 250°C erfolgt.
- 11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** nach dem zweiten Trockenschritt (3b) ein Abkühlen des Substrats mit Blasluft erfolgt.

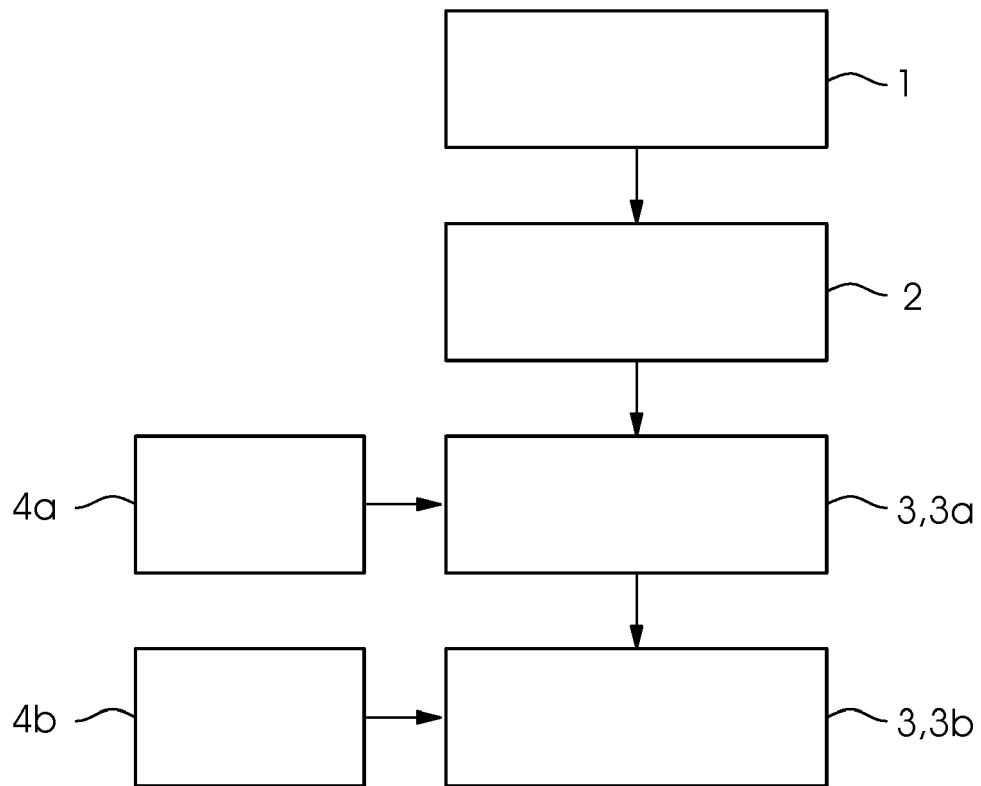


Fig.1

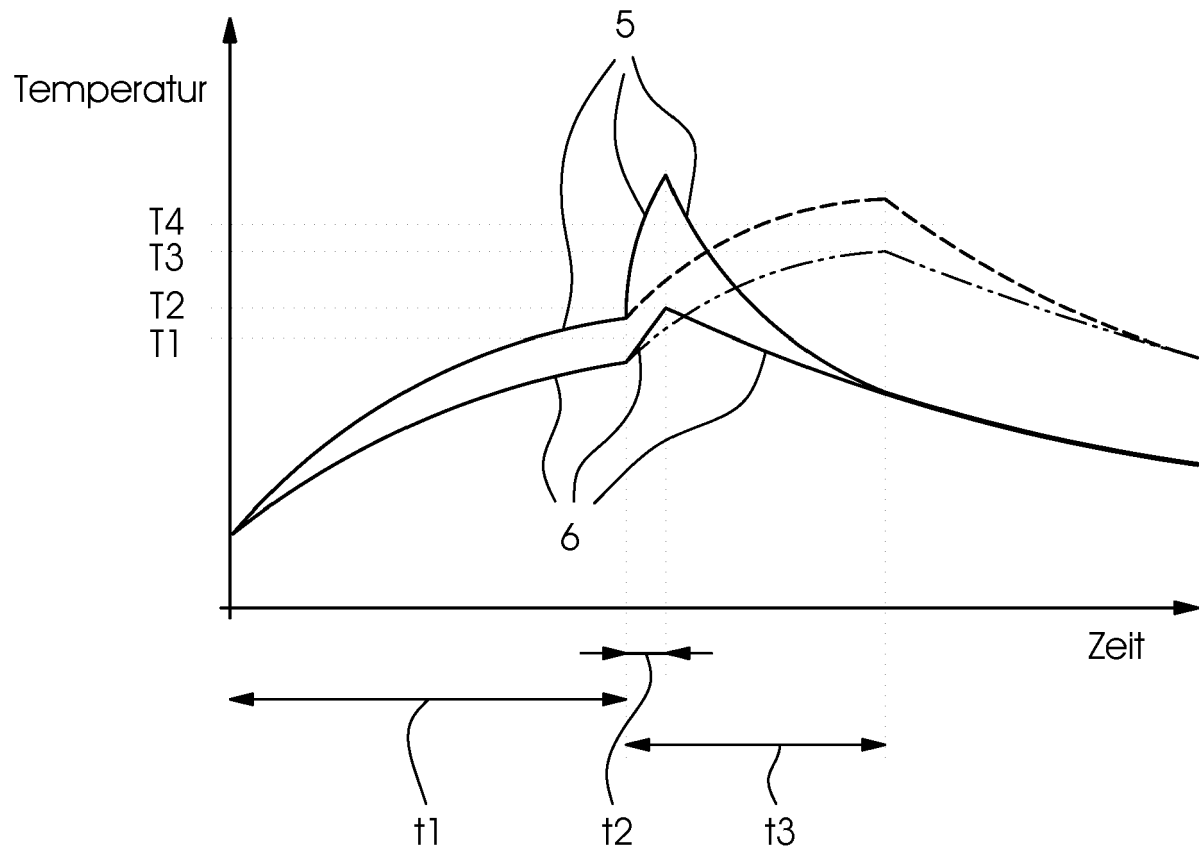


Fig.2

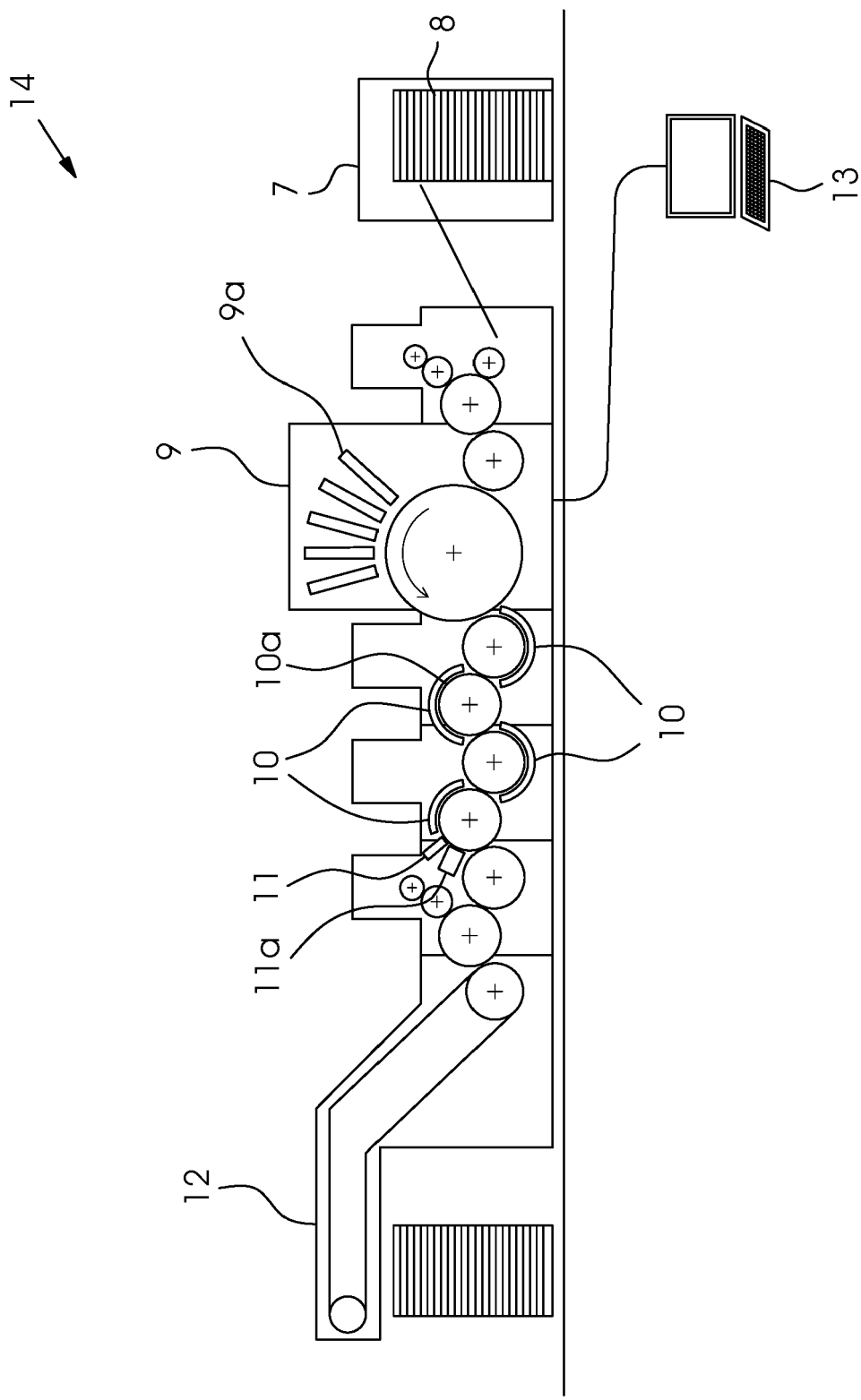


Fig.3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 19 17 6677

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2015 204980 A1 (KOENIG & BAUER AG [DE]) 22. September 2016 (2016-09-22)	1-7,9-11	INV. B41M7/00
A	* Absätze [0003], [0004], [0007], [0030], [0098] - [0100]; Ansprüche 6-11 *	8	
X	US 2005/176847 A1 (CAGLE PHILLIP C [US]) 11. August 2005 (2005-08-11)	1-7,9-11	
A	* Absätze [0001], [0005] - [0007], [0015], [0016], [0026], [0027], [0040]; Ansprüche 1, 11, 12, 24-26, 38-40; Tabelle 1 *	8	
X,D	EP 3 012 110 A1 (RICOH COMPANY LIMITED [JP]) 27. April 2016 (2016-04-27)	1-7,9-11	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B41M B41J B41F F26B C09D
A	* Absätze [0001], [0002], [0025] - [0035] *	8	
X,D	EP 3 034 309 A1 (RICOH COMPANY LIMITED [JP]) 22. Juni 2016 (2016-06-22)	1-7,9-11	
A	* Absätze [0001], [0015], [0036] - [0044] *	8	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 25. Oktober 2019	Prüfer Bacon, Alan
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 19 17 6677

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

25-10-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 102015204980 A1	22-09-2016	KEINE	
15	US 2005176847 A1	11-08-2005	DE 602004009528 T2 EP 1561788 A1 JP 4520871 B2 JP 2005220352 A US 2005176847 A1	31-07-2008 10-08-2005 11-08-2010 18-08-2005 11-08-2005
20	EP 3012110 A1	27-04-2016	EP 3012110 A1 JP 6512529 B2 JP 2016078409 A US 2016114600 A1	27-04-2016 15-05-2019 16-05-2016 28-04-2016
25	EP 3034309 A1	22-06-2016	EP 3034309 A1 JP 6443031 B2 JP 2016112855 A US 9327524 B1	22-06-2016 26-12-2018 23-06-2016 03-05-2016
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 3012110 A1 [0004]
- EP 3034309 A1 [0004]