

(19)



(11)

EP 3 693 175 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
03.04.2024 Patentblatt 2024/14

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B41J 11/00 ^(2006.01) **B41J 15/16** ^(2006.01)
B41J 13/00 ^(2006.01) **B41J 25/304** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20156183.4**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B41J 11/0005; B41J 11/005; B41J 15/16;
B41J 11/0085; B41J 13/0036; B41J 13/009

(22) Anmeldetag: **07.02.2020**

(54) VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM BEDRUCKEN EINES DRUCKSUBSTRATS

DEVICE AND METHOD FOR PRINTING A PRINT SUBSTRATE

DISPOSITIF ET PROCÉDÉ D'IMPRESSION D'UN SUBSTRAT D'IMPRESSION

(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

- **KIRSCHBAUER, Josef Michael**
93476 Blaibach (DE)
- **WALTHER, Ronny**
93426 Roding (DE)

(30) Priorität: **08.02.2019 DE 102019103154**

(74) Vertreter: **Bittner, Thomas L.**
Boehmert & Boehmert
Anwaltspartnerschaft mbB
Pettenkoferstrasse 22
80336 München (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.08.2020 Patentblatt 2020/33

(73) Patentinhaber: **Bundesdruckerei GmbH**
10969 Berlin (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 384 897 **EP-A1- 3 434 489**
DE-A1-102017 223 237 **DE-T2- 69 025 124**
JP-A- 2000 127 571 **JP-A- 2017 109 364**
US-A1- 2010 271 453 **US-A1- 2011 242 210**

(72) Erfinder:
• **KIRSCHBAUER, Maximilian**
93444 Bad Kötzing (DE)

EP 3 693 175 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung sowie ein Verfahren zum Bedrucken eines Drucksubstrats.

Hintergrund

[0002] Beim Bedrucken eines Materials in einer Druckvorrichtung oder einem Drucksystem kann das Material als Endlosmaterial auf einer Rolle bereitgestellt werden. Alternativ kann vorgesehen sein, einzelne Bögen der Druckvorrichtung nacheinander zuzuführen, um die Bögen jeweils individuell zu bedrucken. Beim Bedrucken von Endlosmaterial, kann das Endlosmaterial nach dem Drucken vereinzelt werden, um einzelne bedruckte Bögen zu erhalten.

[0003] Das Dokument DE 10 2016 102 565 A1 offenbart ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Herstellen eines vereinzelt Bogens für eine Druckvorrichtung. Bei dem Verfahren werden in Magazin- oder Puffereinrichtungen verschiedene Bogenmaterialien als Endlosmaterial bereitgestellt, wobei den Magazineinrichtungen ausgangsseitig jeweils ein Transportweg zu einer Materialweiche, in welcher die Transportwege zusammenlaufen, nachgelagert ist. Es werden Transporteinrichtungen bereitgestellt, die jeweils einem der Transportwege zugeordnet und eingerichtet sind, die verschiedenen Bogenmaterialien von der Magazineinrichtung wenigstens zur Materialweiche zu transportieren. In den Transporteinrichtungen werden Steuersignale empfangen, die eine einem Druckauftrag entsprechende Materialauswahl für ein ausgewähltes der Bogenmaterialien bestimmen. Die Transporteinrichtungen werden gemäß den Steuersignalen gesteuert, derart, dass das ausgewählte Bogenmaterial zu der Materialweiche transportiert wird und in der Materialweiche aus dem Transportweg in einen Zuführweg gelangt, in welchen die Transportwege münden. Das ausgewählte Bogenmaterial wird mittels der Transporteinrichtungen über den Zuführweg von der Materialweiche zu einer Vereinzlungseinrichtung transportiert. In der Vereinzlungseinrichtung wird ein vereinzelter Bogen zum anschließenden Bedrucken hergestellt, indem der vereinzelt Bogen von dem ausgewählten Bogenmaterial abgetrennt wird.

[0004] In dem Dokument DE 10 2016 102 566 A1 sind ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Bedrucken eines vereinzelt Bogens beschrieben.

[0005] Das Dokument US 2010/0271453 A1 beschreibt ein Aufzeichnungsgerät mit einem Aufzeichnungskopf zum Durchführen eines Aufzeichnungsvorgangs durch Ausstoßen von Tinte auf eine Aufzeichnungsoberfläche eines Aufzeichnungsmediums während der Bewegung, einem Transportabschnitt zum Transportieren des Aufzeichnungsmediums entlang eines Transportwegs, der durch einen Aufzeichnungsbereich verläuft, in dem der Aufzeichnungskopf den Aufzeichnungsvorgang ausführt, einer Platte, die in dem Aufzeichnungsbereich angeordnet ist, um eine Oberflä-

che gegenüber der Aufzeichnungsoberfläche des Aufzeichnungsmediums zu stützen, und Druckelementen, die in dem Aufzeichnungsbereich angeordnet sind und in einer Breitenrichtung der Aufzeichnungsoberfläche des Aufzeichnungsmediums mit Außenkantenabschnitten in Kontakt stehen. Die Druckelemente bewegen sich, um das Aufzeichnungsmedium an einer stromaufwärtigen Seite und an einer stromabwärtigen Seite des Aufzeichnungskopfes mit einer Bewegung des Aufzeichnungskopfes zu drücken.

[0006] Das Dokument EP 3 434 489 A1 offenbart eine Flüssigkeitsausstoßvorrichtung mit einem Halteabschnitt zum Halten eines Mediums, einem ersten Ausstoßabschnitt, der eine Vorbehandlungsflüssigkeit auf das von dem Halteabschnitt gehaltene Medium ausstoßen kann, einem ersten Halteabschnitt zum Halten des ersten Ausstoßabschnitts und einem Glättabschnitt, der an dem ersten Halteabschnitt bereitgestellt ist und sich zwischen einer Glättposition in Kontakt mit einem Ausstoßbereich, auf welchen die Vorbehandlungsflüssigkeit ausgestoßen wird, und einer Nicht-Glättposition in Nicht-Kontakt mit dem Ausstoßbereich des Mediums bewegen kann.

[0007] In dem Dokument US 2011/242210 A1 ist eine Tintenstrahl-Aufzeichnungsvorrichtung beschrieben. Die Tintenstrahl-Aufzeichnungsvorrichtung weist einen Tintenstrahl-Kopf, einen ersten Träger, auf welchem der Tintenstrahl-Kopf getragen wird, ein Führungselement, einen Bewegungsmechanismus, welcher den ersten Träger entlang des Führungselements bewegt, einen Transportmechanismus, welcher ein Medium entlang einer Transportoberfläche bewegt, und einen zweiten Träger auf, welcher einer Bewegung des ersten Träger folgend gegenseitig beweglich ist und in einer zu der Transportoberfläche rechtwinkligen Richtung zu dem ersten Träger relativ beweglich konstruiert ist. Der zweite Träger hat ein Schutzelement, welches eine Spritzoberfläche vor dem Medium schützt, und ein Regulierungselement, welches die Bewegung des zweiten Träger in Relation zu einer dritten Richtung reguliert.

[0008] In dem Dokument JP 2017-109364 A sind ein Drucker mit einer Papierführungseinheit und zwei Papiersensoren sowie ein Druckverfahren offenbart.

[0009] Das Dokument DE 690 25 124 T2 beschreibt einen Tintenstrahldrucker, das Dokument JP H05-162397 A einen Drucker.

[0010] Das Dokument DE 43 21 177 A1 offenbart eine Vorrichtung zur Bildinspektion und Farbmessung an mindestens einem Druckprodukt, das in einer Druckmaschine mit mindestens einem Druckwerk erstellt wurde. Die Vorrichtung besteht aus mindestens einer Bilderfassungseinrichtung, die Bilddaten vom Druckprodukt liefert, und aus einer Recheneinrichtung, wobei die Recheneinrichtung einerseits alle Bilddaten des Druckproduktes zwecks einer Bildinspektion ermittelt und andererseits aus den Bilddaten zumindest eines Messpunktes (Pixel) des Druckproduktes eine Messgröße für eine Farbbeurteilung ermittelt.

[0011] In dem Dokument DE 10 2010 060 408 A1 ist eine Anordnung zur Regelung des Bahnzugs einer Bedruckstoffbahn bei einem Druckgerät beschrieben.

[0012] Zum Bedrucken eines Endlosmaterials ist das Endlosmaterial durch die Druckvorrichtung oder das Drucksystem zu transportieren, wobei die Transportbewegung auf den Druckvorgang abzustimmen ist und ein Transport unter geeigneten Bedingungen durch die gesamte Druckvorrichtung oder das gesamte Drucksystem sichergestellt werden muss, wobei insbesondere im Bereich der für das bedrucken zuständigen Komponenten die Anforderungen zu erfüllen sind, welche sich durch den Druckvorgang selbst ergeben.

Zusammenfassung

[0013] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung sowie ein Verfahren zum Bedrucken eines Drucksubstrats mit einem verbesserten Bereitstellen eines Drucksubstrats anzugeben, insbesondere hinsichtlich der Vermeidung von Unebenheiten des Drucksubstrats.

[0014] Zur Lösung sind eine Vorrichtung sowie ein Verfahren zum Bedrucken eines Drucksubstrats nach den unabhängigen Ansprüchen 1 und 13 geschaffen. Ausgestaltungen sind Gegenstand von den abhängigen Unteransprüchen.

[0015] Nach einem Aspekt ist eine Vorrichtung zum Bedrucken eines Drucksubstrats geschaffen. Die Vorrichtung weist ein Druckkopfhuttle mit wenigstens einem Druckkopf auf, der eingerichtet ist, zum Erzeugen eines Druckbildes ein Druckmittel auf ein Drucksubstrat aufzubringen, wobei das Drucksubstrat ein Bahnmaterial ist, welches entlang eines Bahnwegs verlagerbar ist, und das Druckkopfhuttle auf einer ersten Seite des Drucksubstrats angeordnet ist. Ein Drucktisch mit einer Auflagefläche ist dem Druckkopfhuttle gegenüber auf einer zweiten Seite des Drucksubstrats angeordnet. Der Drucktisch weist eine Halteeinrichtung auf, die eingerichtet ist, das Drucksubstrat zu halten, derart, dass zum Bedrucken eine Relativbewegung zwischen dem Drucktisch und dem Drucksubstrat verhindert ist. Das Druckkopfhuttle weist eine Glättvorrichtung auf, welche eingerichtet ist, mit der Auflagefläche des Drucktischs in Kontakt zu treten und über zumindest einen Teil der Auflagefläche hinweg bewegt zu werden, derart, dass sie über ein auf der Auflagefläche des Drucktischs angeordnetes Drucksubstrat streicht, um es zu glätten, wobei sich die Glättvorrichtung entlang einer Längsrichtung erstreckt, welche parallel zur Vorschubrichtung verläuft.

[0016] Nach einem weiteren Aspekt ist ein Verfahren zum Bedrucken eines Drucksubstrats geschaffen. Das Verfahren umfasst: Aufbringen eines Druckmittels auf ein Drucksubstrat, welches ein Bahnmaterial ist, welches entlang eines Bahnwegs verlagerbar ist, mit wenigstens einem Druckkopf eines Druckkopfhuttles, welches auf einer ersten Seite des Drucksubstrats angeordnet ist, zum Erzeugen eines Druckbildes; Halten des Drucksubstrats, mit einer Halteeinrichtung eines Drucktischs, der

dem Druckkopfhuttle gegenüber auf einer zweiten Seite des Drucksubstrats angeordnet ist, derart, dass zum Bedrucken eine Relativbewegung zwischen dem Drucktisch und dem Drucksubstrat verhindert ist; und Glätten des auf einer Auflagefläche des Drucktischs angeordneten Bahnmaterials mittels einer Glättvorrichtung, welche über das auf der Auflagefläche des Drucktischs angeordnete Drucksubstrat streicht, indem sie mit der Auflagefläche des Drucktischs in Kontakt tritt und über zumindest einen Teil der Auflagefläche hinweg bewegt wird, wobei sich die Glättvorrichtung entlang einer Längsrichtung erstreckt, welche parallel zur Vorschubrichtung verläuft.

[0017] Durch die Anordnung des Druckkopfhuttles auf einer dem Drucktisch gegenüberliegenden Seite des Bahnmaterials kann das Drucksubstrat insbesondere mittels des Druckkopfhuttles bedruckt werden, während es auf dem Drucktisch aufliegt und von der Halteeinrichtung gehalten wird.

[0018] Durch die Glättvorrichtung, welche über das Drucksubstrat streicht, indem sie mit der Auflagefläche des Drucktischs in Kontakt tritt und über die Auflagefläche hinweg bewegt wird, können Unebenheiten, wie Falten oder Blasen, beseitigt werden. Auf diese Weise wird der Druckvorgang optimiert und das Druckbild kann verbessert werden. Unebenheiten können insbesondere durch den Transport des als Bahnmaterials ausgebildeten Drucksubstrats, insbesondere den Vorschub, aber auch durch andere Faktoren entstehen, welche das Aufliegen des Drucksubstrats auf dem Drucktisch betreffen. Beispielsweise kann ein Aufheizen des Drucksubstrats durch einen beheizten Drucktisch zu Unebenheiten des Drucksubstrats führen, welche durch die Glättvorrichtung beseitigt werden können. Es versteht sich, dass die Glättvorrichtung aufgrund der dünnen Ausgestaltung des Bahnmaterials mit dem Bahnmaterial in Kontakt tritt, welches auf der Auflagefläche des Drucktischs angeordnet ist, wenn die Glättvorrichtung dazu eingerichtet ist, mit der Auflagefläche in Kontakt zu treten. Daher wird umfasst das in Kontakt treten der Glättvorrichtung mit der Auflagefläche des Drucktischs ein in Kontakt treten mit dem Drucksubstrat, welches gegebenenfalls auf der Auflagefläche angeordnet ist.

[0019] Erfindungsgemäß erstreckt sich die Glättvorrichtung entlang einer Längsrichtung, welche parallel zur Vorschubrichtung verläuft. Hierbei ist ein funktionaler Teil der Glättvorrichtung in der Längsrichtung langgestreckt, weist also in der Längsrichtung eine größere Erstreckung auf, als in andere Richtungen. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass sich die Glättvorrichtung, quer, vorzugsweise senkrecht zur Vorschubrichtung über die Auflagefläche des Drucktischs hinweg bewegt. So kann bei Erstreckung der Glättvorrichtung in Längsrichtung die Glättvorrichtung bei der Bewegung über die Auflagefläche des Drucktischs glättend wirken.

[0020] Die Glättvorrichtung kann derart an dem Druckkopfhuttle angeordnet sein, dass sich die Glättvorrichtung mit dem Druckkopfhuttle mitbewegt. Vorzugsweise

ist die Glättvorrichtung bezogen auf eine Bewegungsrichtung des Druckkopfhuttles vorne am Druckkopfhuttle angeordnet, d.h. bei einer Bewegung des Druckkopfhuttles in Druckrichtung streift die Glättvorrichtung das Drucks substrat glatt, bevor es bedruckt wird. Auf diese Weise muss die Glättvorrichtung nicht separat bewegt werden, sondern kann einfach am Druckkopfhuttle angebracht und mit diesem mitbewegt werden. Wenn sich das Druckkopfhuttle quer zur Vorschubrichtung des Drucks substrats bewegt, bewegt sich somit die Glättvorrichtung dann auch quer zur Vorschubrichtung.

[0021] In einer bevorzugten Ausgestaltung ist die Glättvorrichtung quer zu einer Bewegungsrichtung des Druckkopfhuttles, vorzugsweise relativ zum Druckkopfhuttle nach oben und unten, zwischen einer ersten und einer zweiten Stellung beweglich. Dabei kann die Glättvorrichtung in der ersten Stellung mit der Auflagefläche des Drucktischs in Kontakt stehen (bzw. wie oben erläutert mit dem auf der Auflagefläche des Drucktischs angeordnete Drucks substrat), so dass die Glättvorrichtung bei einer Bewegung über das auf der Auflagefläche des Drucktischs angeordnete Drucks substrat streicht. Ferner kann die Glättvorrichtung in der zweiten Stellung so über dem Drucktisch angeordnet sein, dass die Glättvorrichtung bei einer Bewegung das Drucks substrat, vorzugsweise auch den Drucktisch, nicht berührt.

[0022] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Glättvorrichtung nur einmal vor dem ersten Druckvorgang über das Drucks substrat hinwegstreicht. Um das Druckbild nicht zu verschmieren, kann die Glättvorrichtung dann in die zweite Stellung verfahren werden, insbesondere angehoben werden, so dass sie das Drucks substrat, vorzugsweise auch den Drucktisch, nicht mehr berührt. Alternativ ist auch denkbar, dass die Glättvorrichtung nach dem Glätten des Drucks substrats von dem Druckkopfhuttle abgekoppelt wird und auf der gegenüberliegenden Seite stehenbleibt, während das Druckkopfhuttle für den weiteren Druckvorgang zurückfährt. Für einen weiteren Druckvorgang kann die Glättvorrichtung dann später wieder in die Ausgangsposition an dem Druckkopfhuttle gebracht werden.

[0023] Die Glättvorrichtung weist vorzugsweise eine Länge auf, welche mindestens einer Länge der Auflagefläche des Drucktischs entspricht. Die Länge der Glättvorrichtung kann gleich oder größer als eine Länge des Druckkopfhuttles sein. So wird sichergestellt, dass die gesamte Breite des Drucks substrats überstrichen und geglättet wird. Gegebenenfalls kann jedoch auch vorgesehen sein, nur über einen Teil des Drucks substrats zu streichen.

[0024] Die Glättvorrichtung kann eine Bürste umfassen oder durch eine Bürste gebildet sein. Insbesondere können Borsten der Bürste in Richtung der Auflagefläche des Drucktischs weisen und das Drucks substrat auf dem Drucktisch glatt streichen. Auf diese Weise kann ein ausreichend starker, aber dennoch schonender Anpressdruck der Glättvorrichtung auf das Drucks substrat erreicht werden. Das Drucks substrat wird nicht nur glatt gedrückt,

sondern Unebenheiten werden herausgestrichen. Es versteht sich, dass die Glättvorrichtung alternativ oder zusätzlich auch andere geeignete Strukturen aufweisen kann, wie eine Lippe, z.B. eine Gummilippe oder andere Kunststofflippe, einen Schwamm oder auch starre Glättkörper, welche je nach Anwendungsfall starr oder nachgiebig, weich oder hart sein können. Möglicherweise kann die Glättvorrichtung gefedert gelagert sein, um einen passenden Anpressdruck zu erreichen.

[0025] Die zuvor erwähnte Halteeinrichtung kann eingerichtet sein, das Drucks substrat während einer Vorschubbewegung des Drucks substrats zu halten, derart, dass eine Relativbewegung zwischen dem Drucktisch und dem Drucks substrat während der Vorschubbewegung verhindert ist. Die Halteeinrichtung kann eine Vakuumeinrichtung umfassen, welche das Drucks substrat mittels eines Unterdrucks oder Vakuums an den Drucktisch ansaugt. Die Vakuumeinrichtung kann über Kanäle mit einer Auflagefläche des Drucktischs mit der Umgebung verbunden sein, so dass das Drucks substrat mittels des Unterdrucks an die Auflagefläche des Drucktischs angesaugt wird, um das Drucks substrat zu halten. Ein durch einen geeigneten Unterdruck auf der Auflagefläche des Drucktischs gehaltenes Drucks substrat lässt sich gut durch die oben beschriebene Glättvorrichtung glattstreichen, insbesondere im Vergleich zu einem festgeklemmten Drucks substrat.

[0026] Das Druckkopfhuttle kann eingerichtet sein, zum Bedrucken eine Bewegung vor und entgegen einer quer zu der Vorschubrichtung des Drucks substrats verlaufenden Shuttlebewegungsrichtung auszuführen. Durch die Vorschubbewegung des Drucks substrats und die Bewegung des Druckkopfhuttles kann eine Positionierung des Druckkopfhuttles über dem Drucks substrat bereitgestellt sein, welche das Erzeugen eines Druckbilds auf dem Drucks substrat ermöglicht. Alternativ oder zusätzlich kann das Druckkopfhuttle eingerichtet sein, eine Bewegung vor und entgegen einer parallel zu der Vorschubrichtung des Drucks substrats verlaufenden Parallel-Shuttlebewegungsrichtung auszuführen.

[0027] Das Bahnmaterial kann ein Folienmaterial sein. Das Folienmaterial kann ein Kunststoff-Folienmaterial sein, beispielsweise aus Polycarbonat (PC) oder Polyvinylchlorid (PVC). Das Bahnmaterial kann ein dünnes Bahnmaterial sein. Das dünne Bahnmaterial kann eine Material-Dicke von 100 µm oder weniger haben. Zum Beispiel kann das Bahnmaterial eine Dicke von 75 µm haben. Das Bahnmaterial kann mit einer Breite bereitgestellt sein, welche einer gewünschten Breite des Druckbilds, gegebenenfalls zuzüglich notwendiger Seitenränder, entspricht. Beispielsweise kann das Bahnmaterial mit einer Breite von 300 mm bis 600 mm bereitgestellt sein. Es kann eine Speichereinrichtung vorgesehen sein, aus welcher das Bahnmaterial dem Druckvorgang zugeführt wird. Beispielsweise kann die Vorrichtung eine Vorratsrolle umfassen, auf der das Bahnmaterial aufgerollt ist und von der das Bahnmaterial im Betrieb gezogen wird.

[0028] Die Vorrichtung kann weiterhin eine erste Bahnspannungsmesseinrichtung aufweisen, welche entlang des Bahnwegs vor dem Drucktisch angeordnet und eingerichtet ist, erste Messdaten zu erzeugen, welche eine mechanische Bahnspannung des Drucks substrats an der ersten Bahnspannungsmesseinrichtung angeben, eine erste Spannvorrichtung, welche entlang des Bahnwegs vor dem Drucktisch angeordnet und eingerichtet ist, eine mechanische Bahnspannung des Drucks substrats einzustellen, eine zweite Bahnspannungsmesseinrichtung, welche entlang des Bahnwegs nach dem Drucktisch angeordnet und eingerichtet ist, zweite Messdaten zu erzeugen, welche eine mechanische Bahnspannung des Drucks substrats an der zweiten Bahnspannungsmesseinrichtung angeben, und eine zweite Spannvorrichtung, welche entlang des Bahnwegs nach dem Drucktisch angeordnet und eingerichtet ist, eine mechanische Bahnspannung des Drucks substrats einzustellen, sowie eine Steuervorrichtung auf. Die Steuervorrichtung kann eingerichtet sein, die ersten Messdaten zu empfangen, anhand der ersten Messdaten erste Steuerdaten zu erzeugen und die erste Spannvorrichtung entsprechend den ersten Steuerdaten anzusteuern, derart, dass die erste Spannvorrichtung eine erste vorgegebene Bahnspannung des Drucks substrats an der ersten Spannvorrichtung bewirkt, und die zweiten Messdaten zu empfangen, anhand der zweiten Messdaten zweite Steuerdaten zu erzeugen und die zweite Spannvorrichtung entsprechend den zweiten Steuerdaten anzusteuern, derart, dass die zweite Spannvorrichtung eine zweite vorgegebene Bahnspannung des Drucks substrats an der zweiten Spannvorrichtung bewirkt.

[0029] Die Steuervorrichtung kann eingerichtet sein, während eines Druckvorgangs die Bahnspannung des Drucks substrats entlang des Bahnwegs vor dem Drucktisch konstant zu halten und die Bahnspannung des Drucks substrats entlang des Bahnwegs hinter dem Drucktisch konstant zu halten. Somit können gleichbleibende Druckbedingungen sichergestellt sein, bei denen die Bahnspannung vor dem Drucktisch und die Bahnspannung hinter dem Drucktisch konstant bleiben.

[0030] Die Vorrichtung kann eine Aussonderungseinrichtung umfassen. Die Aussonderungseinrichtung kann eine Prüfvorrichtung, eine Konfektioniereinrichtung und eine Dokumentenweiche umfassen. Die Prüfvorrichtung kann mit einer Bildaufnahmeeinrichtung gebildet und eingerichtet sein, ein Bild des Druckbilds auf dem Bahnmaterial aufzunehmen, das aufgenommene Bild des Druckbilds auf dem Bahnmaterial mit Vergleichs-Bilddaten zu vergleichen, das Druckbild als ein korrektes Druckbild zu bestimmen, wenn anhand des Vergleichs des Druckbilds auf dem Bahnmaterial mit den Vergleichs-Bilddaten eine Übereinstimmung zwischen dem Druckbild und den Vergleichs-Bilddaten festgestellt wird, und das Druckbild als ein nicht-korrektes Druckbild zu bestimmen, wenn anhand des Vergleichs des Druckbilds auf dem Bahnmaterial mit den Vergleichs-Bilddaten keine Übereinstimmung zwischen dem Druckbild und den Vergleichs-Bilddaten festgestellt wird.

daten festgestellt wird.

[0031] Die Konfektioniereinrichtung kann eingerichtet sein, das Bahnmaterial zu einzelnen Bögen zu konfektionieren und die Dokumentenweiche kann eingerichtet sein, einen konfektionierten Bogen auf einen von einem ersten Transportweg und einem zweiten Transportweg zu leiten, wobei ein konfektionierter Bogen mit einem Druckbild, welches als ein korrektes Druckbild bestimmt wurde, auf den ersten Transportweg geleitet wird und ein konfektionierter Bogen mit einem Druckbild, welches als ein nicht-korrektes Druckbild bestimmt wurde, auf den zweiten Transportweg geleitet wird.

[0032] Entlang des zweiten Transportwegs kann eine Makulatureinrichtung angeordnet sein, welche einen konfektionierten Bogen mit einem Druckbild, welches als ein nicht-korrektes Druckbild bestimmt wurde, zerstört. Hierdurch kann eine Wiederverwendung des konfektionierten Bogens mit einem Druckbild, welches als ein nicht-korrektes Druckbild bestimmt wurde, ausgeschlossen sein. Alternativ oder zusätzlich können sensible Daten unkenntlich gemacht werden. Zum Beispiel kann die Makulatureinrichtung eine Schneideinrichtung sein, welche den konfektionierten Bogen mit einem Druckbild, welches als ein nicht-korrektes Druckbild bestimmt wurde, zerschneidet. Die Schneideinrichtung kann den Bogen in Streifen schneiden. Parameter der Schneideinrichtung können einstellbar sein. Beispielsweise kann eine Streifenbreite der geschnittenen Streifen einstellbar sein. Der zerstörte Bogen, beispielsweise die Streifen zu denen der Bogen zerschnitten wurde, können in einem Ausschussbehälter gesammelt werden. Der zweite Transportweg kann in den Ausschussbehälter führen.

[0033] Die in Verbindung mit der Vorrichtung zum Bedrucken eines Drucks substrats erläuterten Ausgestaltungen können bei dem Verfahren zum Bedrucken eines Drucks substrats entsprechend vorgesehen sein.

Beschreibung von Ausführungsbeispielen

[0034] Im Folgenden werden weitere Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf Zeichnungen näher erläutert. Hierbei zeigen:

Fig. 1 eine schematische Übersicht einer Druckvorrichtung zum Bedrucken eines Drucks substrats;
 Fig. 2 eine schematische Übersicht einer Anordnung eines Drucktischs und eines Druckkopfshuttles in einer Druckvorrichtung;
 Fig. 3 eine schematische Übersicht weiterer Ausgestaltungsoptionen einer Druckvorrichtung; und
 Fig. 4 eine schematische Übersicht einer weiteren Druckvorrichtung zum Bedrucken eines Drucks substrats.

[0035] Die Fig. 1 zeigt eine Druckvorrichtung zum Bedrucken eines Drucks substrats. Bei dem Drucks substrat handelt es sich um ein Bahnmaterial 1 auf einer Rolle 2, welche als Speichereinrichtung für das Bahnmaterial 1

dient. Bei dem Bahnmaterial 1 kann es sich um eine Kunststoffolie handeln. In einem Beispiel handelt es sich bei dem Bahnmaterial 1 um eine Polycarbonat-Folie mit einer Dicke von 75 μm und einer Breite von 600 mm. In weiteren Beispiel kann das Bahnmaterial aus einem anderen Werkstoff bestehen, beispielsweise PVC, eine größere oder kleinere Dicke haben, beispielsweise 100 μm , und / oder eine kleinere oder größere Breite haben, beispielsweise 300 mm.

[0036] Das Bahnmaterial wird mittels eines Drucktischs 3 in einer Vorschubrichtung 4 durch die Druckvorrichtung bewegt. Hierzu ist der Drucktisch 3 in die Vorschubrichtung 4 sowie entgegen der Vorschubrichtung 4 beweglich. Der Drucktisch 3 ist als zusammenhängende Einheit ausgebildet oder er bewegt sich zumindest als eine Einheit, um einen über die Breite des Bahnmaterials 1 hinweg gleichmäßigen Vorschub des Bahnmaterials 1 zu unterstützen. Der Drucktisch 3 weist eine Halteeinrichtung auf, mittels derer das Bahnmaterial 1 gehalten wird. Während das Bahnmaterial 1 mittels der Halteeinrichtung an dem Drucktisch 3 gehalten wird, bewegt sich der Drucktisch in die Vorschubrichtung 4 von einer hinteren Stellung in eine vordere Stellung und zieht so das Bahnmaterial 1 von der Rolle 2 in Vorschubrichtung 4 durch die Druckvorrichtung. Anschließend gibt die Halteeinrichtung das Bahnmaterial 1 frei, so dass dieses von dem Drucktisch 3 gelöst ist. Der Drucktisch 3 bewegt sich dann entgegen der Vorschubrichtung 4 an dem Bahnmaterial 1 vorbei von der vorderen in die hintere Stellung und bildet anschließend mittels der Halteeinrichtung erneut einen Kontakt zu dem Bahnmaterial 1 aus, worauf sich die Bewegung des Drucktischs 3 in die Vorschubrichtung 4 wiederholt. Es ist so eine diskontinuierliche Fortbewegung des Bahnmaterials 1 durch die Druckvorrichtung bereitgestellt.

[0037] In weiteren Ausgestaltungen können zusätzliche Antriebsmechanismen vorgesehen sein, welche die mittels des Drucktischs 3 bereitgestellte Fortbewegung des Bahnmaterials 1 unterstützen. Beispielsweise können angetriebene Rollen, über die das Bahnmaterial 1 verläuft und welche das Bahnmaterial 1 unterstützend fortbewegen, entlang eines Bahnwegs des Bahnmaterials 1 vor und / oder hinter dem Drucktisch 3 angeordnet sein. Insbesondere kann ein unterstützender Antriebsmechanismus entlang des Bahnwegs des Bahnmaterials 1 hinter dem Drucktisch 3 angeordnet sein, um eine Bewegung des Bahnmaterials 1 von dem Drucktisch 3 weg zu unterstützen.

[0038] Auf einer dem Drucktisch 3 gegenüberliegenden Seite des Bahnmaterials 1 ist ein Druckkopfschuttle 5 angeordnet. Das Druckkopfschuttle 5 ist bezüglich des Bahnmaterials 1 dem Drucktisch 3 derart gegenüberliegend angeordnet, dass das Bahnmaterial 1 zwischen dem Drucktisch 3 und dem Druckkopfschuttle 5 verläuft, sodass es mittels des Druckkopfschuttles 5 bedruckt werden kann, während es auf dem Drucktisch 3 aufliegt und von der Halteeinrichtung gehalten wird. Der Drucktisch 3 bewegt das Bahnmaterial in der Vorschubrichtung 4

an dem Druckkopfschuttle 5 vorbei. Während der Bewegung des Bahnmaterials bedruckt das Druckkopfschuttle 5 das Bahnmaterial 1.

[0039] Bei der Bewegung durch die Druckvorrichtung verläuft das Bahnmaterial 1 über mehrere Umlenkrollen 6, mittels derer das Bahnmaterial 1 innerhalb der Druckvorrichtung umgelenkt wird. Das Bahnmaterial verläuft auch über Bahnspannungsmessrollen 7, mittels derer eine Bahnspannung des Bahnmaterials 1 gemessen wird. Wie in der Fig. 1 gezeigt, ist eine erste Bahnspannungsmessrolle 7a entlang des Bahnwegs des Bahnmaterials 1 vor dem Drucktisch angeordnet. Die erste Bahnspannungsmessrolle 7a misst somit die Bahnspannung des Bahnmaterials 1 vor dem Drucktisch 3. Durch das Halten des Bahnmaterials 1 mittels der Halteeinrichtung an dem Drucktisch 3 kann entlang des Bahnwegs des Bahnmaterials 1 hinter dem Drucktisch 3 eine Bahnspannung des Bahnmaterials 1 auftreten, welche von der Bahnspannung vor dem Drucktisch 3 unabhängig ist. Aus diesem Grund ist eine zweite Bahnspannungsmessrolle 7b entlang des Bahnwegs des Bahnmaterials 1 hinter dem Drucktisch angeordnet. Die zweite Bahnspannungsmessrolle 7b misst somit die Bahnspannung des Bahnmaterials 1 hinter dem Drucktisch 3. Die Bahnspannung des Bahnmaterials 1 verursacht eine jeweilige Kraft auf die Achsen der Bahnspannungsmessrollen 7a, 7b. Mittels einer jeweiligen Sensoreinrichtung 8a, 8b der Bahnspannungsmessrollen 7a, 7b wird die jeweilige Kraft auf die Achse der Bahnspannungsmessrollen 7a, 7b gemessen. Die jeweilige Sensoreinrichtung 8a, 8b der ersten 7a und der zweiten 7b Bahnspannungsmessrolle erzeugt erste bzw. zweite Messdaten, welche die jeweilige Bahnspannung des Bahnmaterials 1 an der ersten Bahnspannungsmessrolle 7a bzw. an der zweiten Bahnspannungsmessrolle 7b angeben.

[0040] Weiterhin verläuft das Bahnmaterial über so genannte Tänzer 9. Hierbei handelt es sich um Rollen, welche beweglich angeordnet sind, um eine Spannung des Bahnmaterials 1 einzustellen. Wie in der Fig. 1 zu erkennen ist ein erster Tänzer 9a entlang des Bahnwegs des Bahnmaterials 1 vor dem Drucktisch angeordnet. Der erste Tänzer 9a ist in dem gezeigten Beispiel nach oben und unten beweglich, wobei eine Bewegung des ersten Tänzers 9a nach unten zu einer Erhöhung der Spannung des Bahnmaterials 1 führt und eine Bewegung des ersten Tänzers 9a nach oben zu einer Verringerung der Spannung des Bahnmaterials 1 führt. Somit lässt sich mittels des ersten Tänzers 9a die Bahnspannung des Bahnmaterials 1 vor dem Drucktisch 3 einstellen.

[0041] Ein zweiter Tänzer 9b ist entlang des Bahnwegs des Bahnmaterials 1 hinter dem Drucktisch angeordnet. Auch der zweite Tänzer 9b ist in dem gezeigten Beispiel nach oben und unten beweglich, wobei eine Bewegung des zweiten Tänzers 9b nach unten zu einer Erhöhung der Spannung des Bahnmaterials 1 führt und eine Bewegung des zweiten Tänzers 9b nach oben zu einer Verringerung der Spannung des Bahnmaterials 1 führt. Somit lässt sich mittels des zweiten Tänzers 9b die Bahn-

spannung des Bahnmaterials 1 hinter dem Drucktisch 3 einstellen, welche zumindest während des Haltens des Bahnmaterials 1 mittels der Halteeinrichtung an dem Drucktisch 3 von der Bahnspannung vor dem Drucktisch 3 unabhängig ist.

[0042] Eine Steuervorrichtung 10 ist mit den Bahnspannungsmessrollen 7a, 7b und den Tänzern 9a, 9b verbunden (nicht gezeigt) und eingerichtet, die ersten und die zweiten Messdaten von den Bahnspannungsmessrollen 7a, 7b zu empfangen. In der Steuervorrichtung 10 werden die ersten Messdaten mit einer ersten vorgegebenen Bahnspannung verglichen. Die erste vorgegebene Bahnspannung gibt eine gewünschte Bahnspannung des Bahnmaterials 1 entlang des Bahnwegs des Bahnmaterials 1 vor dem Drucktisch an. Die Steuervorrichtung 10 erzeugt dem Vergleichsergebnis entsprechende erste Steuerdaten, die an den ersten Tänzer 9a übertragen werden und zu einer Bewegung des ersten Tänzers 9a führen. Beispielsweise geben die ersten Steuerdaten eine kleine Bewegung des ersten Tänzers 9a nach unten an, wenn der Vergleich ergibt, dass die Bahnspannung des Bahnmaterials an der ersten Bahnspannungsmessrolle 7a um eine kleine Differenz nach unten von der ersten vorgegebenen Bahnspannung abweicht und die ersten Steuerdaten geben eine größere Bewegung des ersten Tänzers 9a nach oben an, wenn der Vergleich ergibt, dass die Bahnspannung des Bahnmaterials an der ersten Bahnspannungsmessrolle 7a um eine größere Differenz nach oben von der ersten vorgegebenen Bahnspannung abweicht.

[0043] Die Steuervorrichtung 10 ist weiter eingerichtet, die zweiten Messdaten mit einer zweiten vorgegebenen Bahnspannung zu vergleichen. Die zweite vorgegebene Bahnspannung gibt eine gewünschte Bahnspannung des Bahnmaterials 1 entlang des Bahnwegs des Bahnmaterials 1 hinter dem Drucktisch an. Die Steuervorrichtung 10 erzeugt dem Vergleichsergebnis entsprechende zweite Steuerdaten, die an den zweiten Tänzer 9b übertragen werden und zu einer Bewegung des zweiten Tänzers 9b führen. Wie oben bezüglich des ersten Tänzers 9a erläutert, geben beispielsweise die zweiten Steuerdaten eine kleine Bewegung des zweiten Tänzers 9b nach unten an, wenn der Vergleich ergibt, dass die Bahnspannung des Bahnmaterials an der zweiten Bahnspannungsmessrolle 7b um eine kleine Differenz nach unten von der zweiten vorgegebenen Bahnspannung abweicht und die zweiten Steuerdaten geben eine größere Bewegung des zweiten Tänzers 9b nach oben an, wenn der Vergleich ergibt, dass die Bahnspannung des Bahnmaterials an der zweiten Bahnspannungsmessrolle 7b um eine größere Differenz nach oben von der zweiten vorgegebenen Bahnspannung abweicht.

[0044] Es kann eine kontinuierliche Überwachung der Bahnspannungen vor und hinter dem Drucktisch 3 erfolgen, indem wiederholt erste und zweite Messdaten empfangen und entsprechende erste und zweite Steuerdaten erzeugt werden. Hierdurch kann eine Regelung der Bahnspannung in der Druckvorrichtung, entlang des

Bahnwegs des Bahnmaterials 1 sowohl vor als auch hinter dem Drucktisch 3, bereitgestellt sein. Beispielsweise können die erste und die zweite vorgegebene Bahnspannung gleich sein und die Bahnspannung des Bahnmaterials 1 sowohl vor als auch hinter dem Drucktisch 3 derart geregelt sein, dass vor und hinter dem Drucktisch 3 die gleiche Bahnspannung des Bahnmaterials 1 innerhalb einer vorgegebenen zulässigen Abweichung erreicht wird.

[0045] Die Fig. 2 zeigt eine Anordnung eines Drucktisches 3 in einer Druckvorrichtung, auf dem ein Bahnmaterial 1 angeordnet ist. Das Bahnmaterial 1 wird während einer Bewegung des Drucktisches 3 in eine Vorschubrichtung 4 (aus der Zeichnungsebene der Fig. 2 heraus) mittels einer Halteeinrichtung an dem Drucktisch 3 gehalten, so dass das Bahnmaterial 1 entlang der Vorschubrichtung 4 durch die Druckvorrichtung bewegt wird. In der Darstellung der Fig. 2 ist die Halteeinrichtung mit einer Vakuumvorrichtung 11 bereitgestellt. Die Vakuumvorrichtung 11 erzeugt einen Unterdruck. Hierbei ist die Vakuumvorrichtung 11 über Kanäle 12 zu einer Auflagefläche 13 des Drucktisches 3 mit der Umgebung verbunden. Das Bahnmaterial 1 liegt auf der Auflagefläche 13 des Drucktisches 3 auf. Zum Halten des Bahnmaterials 1 erzeugt die Vakuumvorrichtung 11 während der Bewegung des Drucktisches 3 in die Vorschubrichtung 4 einen Unterdruck, so dass das Bahnmaterial über die Kanäle 12 an die Auflagefläche 13 angesaugt und so an dem Drucktisch 3 gehalten wird.

[0046] Um ein gleichmäßiges Halten des Bahnmaterials 1 auf der Auflagefläche 13 zu gewährleisten, sind Öffnungen der Kanäle 12 über die gesamte Auflagefläche 13 verteilt. In dem Beispiel der Fig. 2 besteht die Auflagefläche 13 hierzu aus einem porösen Material mit einer definierten Porosität, welches mit der Vakuumvorrichtung 11 verbunden ist. Durch die Porosität des Materials der Auflagefläche 13 sind undefinierte Kanäle 12 bereitgestellt, welche aufgrund der definierten Porosität zu einem gleichmäßigen Ansaugen und Halten des Bahnmaterials 1 an der Auflagefläche 13 führen. In alternativen Ausgestaltungen können die Kanäle 12 beispielsweise mit einem definierten Raster von Bohrungen, beispielsweise Mikrobohrungen, bereitgestellt sein, um ein gleichmäßiges Ansaugen und Halten des Bahnmaterials 1 an der Auflagefläche 13 zu gewährleisten. Abgesehen von den Öffnungen der Kanäle 12 in der Auflagefläche 13 bzw. der Porosität des Materials ist die Auflagefläche 13 des Drucktisches 3 als zusammenhängende Fläche ausgebildet. Unterbrechungen in der Auflagefläche 13 können vorgesehen sein. Es ist jedoch vorteilhaft, wenn der Drucktisch 13 eine Einheit bildet und somit auch die Auflagefläche 13 als eine zusammenhängende Einheit bewegt wird.

[0047] Als weitere Alternative kann die Halteeinrichtung nicht als eine Vakuumvorrichtung 11 bereitgestellt sein. Beispielsweise kann die Halteeinrichtung mittels eines oder mehrerer Greifer bereitgestellt sein, welche das Bahnmaterial 1 greifen und auf der Auflagefläche 13 des Drucktisches 3 halten.

[0048] Während der Bewegung des Bahnmaterials 1 auf dem Drucktisch 3 an dem Druckkopfhuttlle 5 vorbei, bedruckt das Druckkopfhuttlle 5 das Bahnmaterial 1 mit einem Druckmittel. Hierzu weist das Druckkopfhuttlle einen oder mehrere Druckköpfe 14 auf. In der Darstellung der Fig. 2 weist das Druckkopfhuttlle 5 zwei Druckköpfe 14a, 14b auf. Ein Druckkopf 14 kann eine Düse oder eine Düsenreihe mit mehreren aneinander gereihten Düsen umfassen. Durch die Düsen ist das Druckmittel tropfenweise ausstoßbar. Beispielsweise kann je ein Druckkopf 14 pro gewünschter Farbe bzw. aufzubringendem Material verwendet werden.

[0049] Die Druckköpfe 14 werden selektiv angesteuert, um selektiv Druckmittel auf das Bahnmaterial 1 aufzubringen und so ein gewünschtes Druckbild auf dem Bahnmaterial zu erzeugen. Hierbei bewegt sich das Druckkopfhuttlle 5 quer zur Vorschubrichtung 4 des Bahnmaterials 1 vor und zurück, so dass sich die Druckköpfe 14 über das Bahnmaterial 1 bewegen. Es sind somit durch die Bewegung des Drucktisches 3 entlang der Vorschubrichtung 4 eine Relativbewegung des Bahnmaterials 1 zu den Druckköpfen 14 in einer ersten Druckrichtung und durch die Bewegung des Druckkopfhuttlles 5 quer zu der Vorschubrichtung 4 eine Relativbewegung des Bahnmaterials 1 zu den Druckköpfen 14 in einer zweiten Druckrichtung bereitgestellt, die quer zu der ersten Druckrichtung verläuft. Durch eine selektive Steuerung der Bewegung des Drucktisches 3, der Bewegung des Druckkopfhuttlles 5 sowie dem Ausstoß der Druckmittels aus den Druckköpfen 14 wird somit ein gewünschtes Druckbild auf das Bahnmaterial 1 aufgebracht.

[0050] In Abhängigkeit von dem verwendeten Bahnmaterial 1 und dem verwendeten Druckmittel kann es vorteilhaft sein, das Bahnmaterial 1 zum Bedrucken auf eine bestimmte Temperatur zu bringen. Hierzu weist der Drucktisch 3 gemäß der Fig. 2 eine Heizeinrichtung 15 auf. Mittels der Heizeinrichtung 15 wird die Auflagefläche 13 des Drucktisches 3 auf eine vorbestimmte Temperatur gebracht. Hierdurch wird das auf der Auflagefläche 13 angeordnete Bahnmaterial 1 zum Bedrucken auf eine Drucktemperatur erwärmt.

[0051] Das Druckkopfhuttlle 5 weist weiter eine Glättvorrichtung auf. In den Darstellungen der Figuren 1 und 2 ist die Glättvorrichtung eine Bürste 16, welche sich entlang einer Längsrichtung erstreckt, welche parallel zu der Vorschubrichtung 4 verläuft. Die Bürste 16 als funktionaler Teil der Glättvorrichtung ist somit in Längsrichtung, parallel zur Vorschubrichtung, langgestreckt. Sie weist also in der Längsrichtung eine größere Erstreckung als in andere Richtungen auf. So kann die Glättvorrichtung bei einer Bewegung über das Bahnmaterial 1 quer zur Vorschubrichtung 4 glättend wirken. Die Bürste 16 ist, wie in der Fig. 2 dargestellt, bezogen auf die Bewegungsrichtung des Druckkopfhuttlles 5 seitlich an dem Druckkopfhuttlle 5 angeordnet. Die Bürste 16 ist relativ zu dem Druckkopfhuttlle 5 nach oben und unten zwischen einer ersten und einer zweiten Stellung beweglich. In der ersten Stellung tritt die Bürste 16 mit der Auflagefläche 13

in Kontakt, so dass die Bürste 16 bei einer Bewegung des Druckkopfhuttlles 5 quer zur Vorschubrichtung 4 über das auf der Auflagefläche 13 des Drucktisches 3 angeordnete Bahnmaterial 1 streicht. In der zweiten Stellung ist die Bürste 16 so über dem Drucktisch 3 angeordnet, dass die Bürste 16 bei einer Bewegung des Druckkopfhuttlles 5 weder den Drucktisch 3 noch das Bahnmaterial 1 berührt.

[0052] Bei einem Druckvorgang wird, während sich der Drucktisch 3 in der hinteren Stellung befindet, mittels der Vakuumvorrichtung 11 eine Verbindung zwischen dem Bahnmaterial 1 und der Auflagefläche 13 ausgebildet. Die gemäß der Fig. 2 auf der linken Seite des Druckkopfhuttlles 5 angeordnete Bürste 16 wird, während sich das Druckkopfhuttlle 5 in einer ersten Stellung befindet, in der das Druckkopfhuttlle 5 und die Bürste 16 rechts von dem Drucktisch 3 angeordnet sind, in die erste Stellung gebracht. Bei einer anschließenden ersten Bewegung des Druckkopfhuttlles 5 über den Drucktisch 3 und das Bahnmaterial 1 streicht die Bürste 16 über das Bahnmaterial 1 und glättet damit Falten und / oder Blasen, die in dem Bahnmaterial 1 während des Ausbildens des Kontakts zwischen der Auflagefläche 13 und dem Bahnmaterial 1 und / oder während des Aufheizens des Bahnmaterials 1 mittels der Heizeinrichtung 15 entstanden sein können.

[0053] Nachdem die Bürste 16 über die gesamte Breite des Bahnmaterials 1 bewegt wurde, wird die Bürste 16 in die zweite Stellung gebracht. Bei anschließenden Bewegungen des Druckkopfhuttlles 5, während der Bewegung des Drucktisches 3 von der hinteren in die vordere Stellung, tritt die Bürste 16 somit nicht in Kontakt mit dem Bahnmaterial 1. Nach dem Lösen des Bahnmaterials 1 von dem Drucktisch 3 und der Bewegung des Drucktisches 3 von der vorderen in die hintere Stellung wird erneut eine Verbindung zwischen dem Bahnmaterial 1 und der Auflagefläche 13 ausgebildet und die Bürste 16 in die erste Stellung bewegt. Somit wird das Bahnmaterial nach jedem Ausbilden eines Kontakts mit der Auflagefläche 13 des Drucktisches 3 während der ersten anschließenden Bewegung des Druckkopfhuttlles 5 über das Bahnmaterial 1 durch die Bürste 16 geglättet.

[0054] Die Bürste 16 weist eine Länge auf, welche mindestens der Länge der Auflagefläche 13 des Drucktisches 3 entspricht. Hierbei kann, wie in der Fig. 1 erkennbar, die Länge der Bürste 16 größer sein als eine Länge des Druckkopfhuttlles 5, welche kürzer sein kann als die Länge der Auflagefläche 13. Somit ist sichergestellt, dass das Bahnmaterial 1 durch die Bürste 16 auf der gesamten Länge geglättet wird, auf der ein Kontakt zu der Auflagefläche 13 des Drucktisches hergestellt ist.

[0055] Optional kann eine Capping-Station 17 vorgesehen sein, welche ein Austrocknen der Druckköpfe 14 verhindert. Bei Nichtbenutzung der Druckvorrichtung wird das Druckkopfhuttlle 5 in eine Stellung gefahren, in der die Druckköpfe 14 durch die Capping-Station 17 von der Umgebung abgeschirmt sind und somit ein Austrocknen der Druckköpfe 14 durch Verdampfen von Lösungs-

mittel des Druckmittels verhindert ist. Weiterhin kann optional ein Druckmittelbehälter 18 für das Reinigen und / oder Vorbereiten der Druckköpfe 14 für einen Druckvorgang vorgesehen sein. Das Druckkopfschuttle kann in eine Stellung bewegt werden, in der sich die Druckköpfe 14 über dem Druckmittelbehälter 18 befinden. Anschließend kann aus den Druckköpfen 14 Druckmittel in die Druckmittelbehälter 18 ausgestoßen werden, um die die Druckköpfe 14 von Verunreinigungen und / oder Druckmittelresten zu befreien und / oder um Luft aus Transportwegen des Druckmittels in den Druckköpfen 14 entfernen.

[0056] Wie in der Fig. 1 dargestellt sind entlang des Bahnwegs des Bahnmaterials 1 hinter dem Drucktisch 3 und im Bereich der zweiten Bahnspannungsmessrolle 7b und des zweiten Tänzers 9b Trocknungseinrichtungen 19a, 19b angeordnet. Mittels der Trocknungseinrichtungen 19a, 19b wird das Druckmittel auf dem Bahnmaterial 1 getrocknet. Beispielsweise kann es sich bei den Trocknungseinrichtungen 19a, 19b um Heißluftgebläse und / oder UV-Strahler handeln. Es können unterschiedliche Trocknungseinrichtungen 19a, 19b vorgesehen sein.

[0057] Die Fig. 3 zeigt weitere Ausgestaltungsoptionen einer Druckvorrichtung. Dies kann beispielsweise die Druckvorrichtung aus der Fig. 1 sein. Alternativ können die Ausgestaltungsoptionen gemäß der Fig. 3 in einer anderen Druckvorrichtung als der Druckvorrichtung gemäß der Fig. 1 vorgesehen sein. Entlang der Bewegungsbahn des Bahnmaterials 1 hinter dem zweiten Tänzer 9b und den Trocknungseinrichtungen 19a, 19b ist eine Druckbild-Prüfvorrichtung 20 angeordnet. Die Druckbild-Prüfvorrichtung 20 weist eine Bildaufnahmevorrichtung 21 auf, die eingerichtet ist ein Bild des Druckbilds auf dem Bahnmaterial 1 aufzunehmen. In der Druckbild-Prüfvorrichtung 20 wird das aufgenommene Bild des Druckbilds auf dem Bahnmaterial 1 mit Vergleichs-Bilddaten verglichen, welche beispielsweise Druckauftrag-Daten eines Druckauftrags zum Drucken des Druckbilds sein können. Wenn anhand des Vergleichs des Druckbilds auf dem Bahnmaterial 1 mit den Vergleichs-Bilddaten eine Übereinstimmung zwischen dem Druckbild und den Vergleichs-Bilddaten festgestellt wird, wird das Druckbild als ein korrektes Druckbild bestimmt. Wenn anhand des Vergleichs des Druckbilds auf dem Bahnmaterial 1 mit den Vergleichs-Bilddaten keine Übereinstimmung zwischen dem Druckbild und den Vergleichs-Bilddaten festgestellt wird, wird das Druckbild als ein nicht-korrektes Druckbild bestimmt.

[0058] Eine Übereinstimmung zwischen dem Druckbild und den Vergleichs-Bilddaten wird festgestellt, wenn das aufgenommene Bild des Druckbilds auf dem Bahnmaterial 1 den Vergleichs-Bilddaten innerhalb vorbestimmter Grenzen entspricht. Entspricht das aufgenommene Bild des Druckbilds auf dem Bahnmaterial 1 den Vergleichs-Bilddaten nicht innerhalb der vorbestimmten Grenzen, wird keine Übereinstimmung zwischen dem Druckbild und den Vergleichs-Bilddaten festgestellt. Der

Vergleich des aufgenommenen Bilds mit den Vergleichs-Bilddaten kann beispielsweise ein Pixel-Vergleich und / oder ein Vergleich kennzeichnender Werte des aufgenommenen Bilds, beispielsweise ein Kontrastwert, sein.

[0059] Zur Unterstützung der Fortbewegung des Bahnmaterials 1 ist entlang der Bewegungsbahn des Bahnmaterials 1 hinter der Prüfvorrichtung 21 ein Rollen-antrieb 22 angeordnet. Hinter dem Rollen-antrieb 22 ist ein weiterer Tänzer 9c zur Steuerung der Bahnspannung des Bahnmaterials 1 angeordnet. Der weitere Tänzer 9c kann beispielsweise von der Steuervorrichtung 10 entsprechend den zweiten Sensordaten angesteuert werden. Alternativ kann eine weitere Bahnspannungsmessrolle vorgesehen sein, welche dritte Messdaten erzeugt, mittels derer die Steuervorrichtung 10 den weiteren Tänzer 9c ansteuert.

[0060] Entlang der Bewegungsbahn des Bahnmaterials 1 hinter der Prüfvorrichtung 21 und dem weiteren Tänzer 9c ist eine Konfektioniereinrichtung 23 angeordnet, die eingerichtet ist, das Bahnmaterial 1 zu einzelnen Bögen zu konfektionieren. Beispielsweise kann das Bahnmaterial 1 der Konfektioniereinrichtung 23 zugeführt werden und mittels einer Schneideinrichtung 24 der Konfektioniereinrichtung 23 auf eine vorbestimmte Bogengröße zugeschnitten werden, um das Bahnmaterial 1 zu einzelnen Bögen zu konfektionieren. Anschließend werden die einzelnen Bögen in einer Dokumentenweiche 25 auf unterschiedliche Transportwege 26a, 26b gelenkt. Ein Transportweg 26a führt in einen Dokumentenbehälter 27. Ein weiterer Transportweg 26b führt in einen Ausschussbehälter 28. Bögen, die ein Druckbild tragen, welches als korrektes Druckbild bestimmt wurde, werden als Dokumentenbogen 29 bestimmt und von der Dokumentenweiche 25 auf den Transportweg 26a geleitet, der in den Dokumentenbehälter 27 führt. Bögen, die ein Druckbild tragen, welches als nicht-korrektes Druckbild bestimmt wurde, werden als Makulatur-Bogen 30 bestimmt und von der Dokumentenweiche 25 auf den Transportweg 26b geleitet, der in den Ausschussbehälter 28 führt. Auf diese Weise kann eine Aussortierung von Druckbögen erfolgen, welche Fehler im Druckbild aufweisen. Es kann anschließend ein erneuter Druck des Druckbilds eines Makulatur-Bogens 30 erfolgen.

[0061] Optional kann eine Schlechtmarkierungs-Vorrichtung 31 vorgesehen sein, welche entlang der Bewegungsbahn des Bahnmaterials 1 hinter der Prüfvorrichtung 21 und vor der Konfektioniereinrichtung 23 angeordnet ist. Die Schlechtmarkierungs-Vorrichtung 31 ist eingerichtet, auf ein Druckbild, welches als nicht-korrektes Druckbild bestimmt wurde, mit einer Markierung zu versehen, welche das Druckbild als nicht-korrektes Druckbild kennzeichnet. Beispielsweise kann die Schlechtmarkierungs-Vorrichtung 31 hierzu einen Druckkopf umfassen.

[0062] Es kann vorgesehen sein, dass das Druckbild mehrere Einzel-Druckbilder umfasst. In diesem Fall kann jedes Einzel-Druckbild als korrektes Einzel-Druckbild oder nicht-korrektes Einzel-Druckbild bestimmt werden

und die Schlechtmarkierungs-Vorrichtung 31 kann eingerichtet sein, jedes als nicht-korrektes Einzel-Druckbild bestimmtes Einzel-Druckbild mit einer Markierung zu versehen, welche das Einzel-Druckbild als nicht-korrektes Einzel-Druckbild kennzeichnet. In diesem Fall kann die Dokumentenweiche 25 entfallen und alle vereinzelt Bogen können über den Transportweg 26a dem Dokumentenbehälter 27 zugeführt werden. Alternativ kann die Dokumentenweiche 25 vorgesehen und eingerichtet sein, Druckbögen mit einem Druckbild, das eine Anzahl an als nicht-korrekte Einzel-Druckbilder gekennzeichneten Einzel-Druckbildern umfasst, die eine vorbestimmte Höchstzahl an nicht-korrekten Einzel-Druckbildern übersteigt, über den Transportweg 26b dem Ausschussbehälter 28 zuzuführen und andere Bögen über den Transportweg 26a dem Dokumentenbehälter 27 zuzuführen.

[0063] Die Fig. 4 zeigt eine weitere Druckvorrichtung zum Bedrucken eines Drucksubstrats. In der Ausgestaltung gemäß der Fig. 4 weist die Druckvorrichtung zwei Tänzer 9a, 9b, jedoch keinen dritten Tänzer, auf. In diesem Ausgestaltungsbeispiel umfasst ein Rollenabwickelmodul 40 die Rolle 2, die erste Bahnspannungsmessrolle 7a mit der Sensoreinrichtung 8a, den ersten Tänzer 9a sowie die zugehörigen Umlenkrollen 6. Gemäß der gezeigten Ausgestaltung umfasst ein Druckmodul 41 den Drucktisch 3, das Druckkopfshuttle 5 und die Bürste 16. Ein Trocknungsmodul 42 umfasst die zweite Bahnspannungsmessrolle 7b mit der Sensoreinrichtung 8b, den zweiten Tänzer 9b, die Trocknungseinrichtungen 19a, 19b sowie die zugehörigen Umlenkrollen 6. Ein Bildverarbeitungsmodul 43 umfasst die Druckbild-Prüfvorrichtung mit der Bildaufnahmevorrichtung 21 und optional die Schlechtmarkierungs-Vorrichtung 31. Das Trocknungsmodul 42 und das Bildverarbeitungsmodul 43 können zu einem Trocknungs- und Bildverarbeitungsmodul zusammengefasst sein. Gemäß der in der Fig. 4 gezeigten Ausgestaltung umfasst ein Konfektionierungsmodul 44 den Rollenantrieb 22, die Konfektioniereinrichtung 23 mit der Schneideinrichtung 24, die Dokumentenweiche 25, die Transportwege 26a, 26b, den Dokumentenbehälter 27 sowie den Ausschussbehälter 28.

Bezugszeichenliste

[0064]

1	Bahnmaterial
2	Rolle
3	Drucktisch
4	Vorschubrichtung
5	Druckkopfshuttle
6	Umlenkrollen
7a, 7b	Bahnspannungsmessrolle
8a, 8b	Sensoreinrichtung
9a, 9b, 9c	Tänzer
10	Steuervorrichtung
11	Vakuumvorrichtung
12	Kanäle

13	Auflagefläche
14a, 14b	Druckköpfe
15	Heizeinrichtung
16	Bürste
5 17	Capping-Station
18	Druckmittelbehälter
19a, 19b	Trocknungseinrichtung
20	Prüfvorrichtung
21	Bildaufnahmevorrichtung
10 22	Rollenantrieb
23	Konfektioniereinrichtung
24	Schneideinrichtung
25	Dokumentenweiche
26a, 26b	Transportwege
15 27	Dokumentenbehälter
28	Ausschussbehälter
29	Dokumentenbogen
30	Makulatur-Bogen
31	Schlechtmarkierungs-Vorrichtung
20 40	Rollenabwickelmodul
41	Druckmodul
42	Trocknungsmodul
43	Bildverarbeitungsmodul
44	Konfektionierungsmodul
25	

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Bedrucken eines Drucksubstrats (1), mit

- einem Druckkopfshuttle (5) mit wenigstens einem Druckkopf (14a, 14b), der eingerichtet ist, zum Erzeugen eines Druckbildes ein Druckmittel auf ein Drucksubstrat (1) aufzubringen, wobei das Drucksubstrat (1) ein Bahnmaterial ist, welches entlang eines Bahnwegs in einer Vorschubrichtung (4) verlagerbar ist, und das Druckkopfshuttle (5) auf einer ersten Seite des Drucksubstrats (1) angeordnet ist; und

- einem Drucktisch (3) mit einer Auflagefläche (13), der dem Druckkopfshuttle (5) gegenüber auf einer zweiten Seite des Drucksubstrats (1) angeordnet ist, wobei der Drucktisch (3) eine Halteeinrichtung (11) umfasst, die eingerichtet ist, das Drucksubstrat (1) zu halten, derart, dass zum Bedrucken eine Relativbewegung zwischen dem Drucktisch (3) und dem Drucksubstrat (1) verhindert ist;

wobei das Druckkopfshuttle (5) eine Glättvorrichtung (16) aufweist, welche eingerichtet ist, mit der Auflagefläche (13) des Drucktischs in Kontakt zu treten und über zumindest einen Teil der Auflagefläche (13) hinweg bewegt zu werden, derart, dass sie über ein auf der Auflagefläche (13) des Drucktischs (3) angeordnetes Drucksubstrat (1) streicht, um es zu glätten, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Glätt-

- vorrichtung (16) entlang einer Längsrichtung erstreckt, welche parallel zur Vorschubrichtung (4) verläuft.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Glättvorrichtung (16) eingerichtet ist, quer, vorzugsweise senkrecht zur Vorschubrichtung (4) über die Auflagefläche (13) des Drucktischs (3) hinweg bewegt zu werden. 5
 3. Vorrichtung nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch **ge-kennzeichnet**, dass die Glättvorrichtung (16) an dem Druckkopfhuttl (5) angeordnet ist, derart, dass sich die Glättvorrichtung (16) mit dem Druckkopfhuttl (5) mitbewegt, wobei die Glättvorrichtung (16) bezogen auf eine Bewegungsrichtung des Druckkopfhuttl (5) vorzugsweise vorne am Druckkopfhuttl (5) angeordnet ist. 10
 4. Vorrichtung nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch **ge-kennzeichnet**, dass die Glättvorrichtung (16) quer zu einer Bewegungsrichtung des Druckkopfhuttl (5) zwischen einer ersten und einer zweiten Stellung beweglich ist. 15
 5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Glättvorrichtung (16) in der ersten Stellung mit der Auflagefläche (13) des Drucktischs (3) in Kontakt steht, so dass die Glättvorrichtung (16) bei einer Bewegung über das auf der Auflagefläche (13) des Drucktischs (3) angeordnete Drucksustrat (1) streicht, und dass die Glättvorrichtung (16) in der zweiten Stellung so über dem Drucktisch (3) angeordnet ist, dass die Glättvorrichtung (16) bei einer Bewegung das Drucksustrat (1) nicht berührt. 20
 6. Vorrichtung nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch **ge-kennzeichnet**, dass die Glättvorrichtung (16) eine Länge aufweist, welche mindestens einer Länge der Auflagefläche (13) des Drucktischs (3) entspricht, wobei die Länge der Glättvorrichtung (16) vorzugsweise gleich oder größer ist als eine Länge des Druckkopfhuttl (5). 25
 7. Vorrichtung nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch **ge-kennzeichnet**, dass die Glättvorrichtung eine Bürste (16) umfasst. 30
 8. Vorrichtung nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung für ein Bahnmaterial (1) eingerichtet ist, welches ein Folienmaterial ist. 35
 9. Vorrichtung nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Halteeinrichtung (11) eine Vakuumeinrichtung umfasst, welche eingerichtet ist, das Drucksustrat (1) mittels eines Unterdrucks an den Drucktisch (3) anzusaugen, um das Drucksustrat (1) zu halten. 40
 10. Vorrichtung nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **gekenn-zeichnet**, durch 45
 - eine erste Bahnspannungsmesseinrichtung (7a, 8a), welche entlang des Bahnwegs vor dem Drucktisch (3) angeordnet und eingerichtet ist, erste Messdaten zu erzeugen, welche eine mechanische Bahnspannung des Drucksustrats (1) an der ersten Bahnspannungsmesseinrichtung (7a, 8a) angeben;
 - eine erste Spannvorrichtung (9a), welche entlang des Bahnwegs vor dem Drucktisch (3) angeordnet und eingerichtet ist, eine mechanische Bahnspannung des Drucksustrats (1) einzustellen;
 - eine zweite Bahnspannungsmesseinrichtung (7b, 8b), welche entlang des Bahnwegs nach dem Drucktisch (3) angeordnet und eingerichtet ist, zweite Messdaten zu erzeugen, welche eine mechanische Bahnspannung des Drucksustrats (1) an der zweiten Bahnspannungsmesseinrichtung (7b, 8b) angeben;
 - eine zweite Spannvorrichtung (9b), welche entlang des Bahnwegs nach dem Drucktisch (3) angeordnet und eingerichtet ist, eine mechanische Bahnspannung des Drucksustrats (1) einzustellen; und
 - eine Steuervorrichtung (10), die eingerichtet ist,
 - die ersten Messdaten zu empfangen, anhand der ersten Messdaten erste Steuerdaten zu erzeugen und die erste Spannvorrichtung (9a) entsprechend den ersten Steuerdaten anzusteuern, derart, dass die erste Spannvorrichtung (9a) eine erste vorgegebene Bahnspannung des Drucksustrats (1) an der ersten Spannvorrichtung (9a) bewirkt; und
 - die zweiten Messdaten zu empfangen, anhand der zweiten Messdaten zweite Steuerdaten zu erzeugen und die zweite Spannvorrichtung (9b) entsprechend den zweiten Steuerdaten anzusteuern, derart, dass die zweite Spannvorrichtung (9b) eine zweite vorgegebene Bahnspannung des Drucksustrats (1) an der zweiten Spannvorrichtung (9b) bewirkt.
 11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuervorrichtung (10) eingerichtet ist, während eines Druckvorgangs die Bahn- 55

spannung des Drucksubstrats (1) entlang des Bahnwegs vor dem Drucktisch (3) konstant zu halten und die Bahnspannung des Drucksubstrats (1) entlang des Bahnwegs hinter dem Drucktisch (3) konstant zu halten.

12. Vorrichtung nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Aussonderungseinrichtung, umfassend:

- eine Prüfvorrichtung (20) mit einer Bildaufnahmeeinrichtung (21), die eingerichtet ist,

- ein Bild des Druckbilds auf dem Bahnmaterial (1) aufzunehmen,
- das aufgenommene Bild des Druckbilds auf dem Bahnmaterial (1) mit Vergleichs-Bilddaten zu vergleichen,
- das Druckbild als ein korrektes Druckbild zu bestimmen, wenn anhand des Vergleichs des Druckbilds auf dem Bahnmaterial (1) mit den Vergleichs-Bilddaten eine Übereinstimmung zwischen dem Druckbild und den Vergleichs-Bilddaten festgestellt wird, und
- das Druckbild als ein nicht-korrektes Druckbild zu bestimmen, wenn anhand des Vergleichs des Druckbilds auf dem Bahnmaterial (1) mit den Vergleichs-Bilddaten keine Übereinstimmung zwischen dem Druckbild und den Vergleichs-Bilddaten festgestellt wird;

- eine Konfektioniereinrichtung (23), die eingerichtet ist, das Bahnmaterial (1) zu einzelnen Bögen zu konfektionieren; und

- eine Dokumentenweiche (25), die eingerichtet ist, einen konfektionierten Bogen auf einen von einem ersten Transportweg (26a) und einem zweiten Transportweg (26b) zu leiten, wobei

- ein konfektionierter Bogen mit einem Druckbild, welches als ein korrektes Druckbild bestimmt wurde, auf den ersten Transportweg (26a) geleitet wird und
- ein konfektionierter Bogen mit einem Druckbild, welches als ein nicht-korrektes Druckbild bestimmt wurde, auf den zweiten Transportweg (26b) geleitet wird.

13. Verfahren zum Bedrucken eines Drucksubstrats (1), umfassend:

- Aufbringen eines Druckmittels auf ein Drucksubstrat (1), welches ein Bahnmaterial (1) ist, welches entlang eines Bahnwegs in einer Vorschubrichtung (4) verlagerbar ist, mittels wenigstens eines Druckkopfs (14a, 14b) eines

Druckkopfschuttles (5), welches auf einer ersten Seite des Drucksubstrats (1) angeordnet ist, zum Erzeugen eines Druckbildes;

- Halten des Drucksubstrats (1) mittels einer Halteeinrichtung (11) eines Drucktisches (3), der dem Druckkopfschuttle (5) gegenüber auf einer zweiten Seite des Drucksubstrats (1) angeordnet ist, derart, dass zum Bedrucken eine Relativbewegung zwischen dem Drucktisch (3) und dem Drucksubstrat (1) verhindert wird; und

- Glätten des auf einer Auflagefläche (13) des Drucktisches (3) angeordneten Drucksubstrats (1) mittels einer Glättvorrichtung (16), welche über das auf der Auflagefläche (13) des Drucktisches (3) angeordnete Drucksubstrat (1) streicht, indem sie mit der Auflagefläche (13) des Drucktisches (3) in Kontakt tritt und über zumindest einen Teil der Auflagefläche (13) hinweg bewegt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Glättvorrichtung (16) entlang einer Längsrichtung erstreckt, welche parallel zur Vorschubrichtung (4) verläuft.

14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Glättvorrichtung (16) quer zu einer Bewegungsrichtung des Druckkopfschuttles (5) zwischen einer ersten und einer zweiten Stellung beweglich ist, wobei die Glättvorrichtung (16) in der ersten Stellung mit der Auflagefläche (13) des Drucktisches (3) in Kontakt tritt, so dass die Glättvorrichtung (16) bei einer Bewegung über das auf der Auflagefläche (13) des Drucktisches (3) angeordnete Drucksubstrat (1) streicht, und wobei die Glättvorrichtung (16) in der zweiten Stellung so über dem Drucktisch (3) angeordnet ist, dass die Glättvorrichtung (16) bei einer Bewegung das Drucksubstrat (1) nicht berührt.

Claims

1. A device for printing a print substrate (1) having

- a print head shuttle (5) with at least one print head (14a, 14b) that is configured to apply a printing medium to a print substrate (1) in order to generate a printed image, wherein the print substrate (1) is a web material that can be displaced along a web path in a feed direction (4) and the print head shuttle (5) is arranged on a first side of the print substrate (1); and

- a printing table (3) with a support surface (13) that is arranged opposite the print head shuttle (5) on a second side of the print substrate (1), wherein the printing table (3) comprises a holding device (11) that is configured to hold the print substrate (1) in such a manner that a relative movement between the printing table (3) and the print substrate (1) is prevented for printing;

- wherein the print head shuttle (5) has a smoothing device (16) that is configured to come into contact with the support surface (13) of the printing table and to be moved over at least a portion of the support surface (13), in such a manner that it strokes over a print substrate (1) arranged on the support surface (13) of the printing table (3), in order to smooth it,
characterized in that the smoothing device (16) extends along a longitudinal direction that runs parallel to the feed direction (4).
2. The device according to claim 1, **characterized in that** the smoothing device (16) is configured to be moved transversely, preferably perpendicularly, to the feed direction (4) over the support surface (13) of the printing table (3).
 3. The device according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the smoothing device (16) is arranged on the print head shuttle (5) in such a manner that the smoothing device (16) moves together with the print head shuttle (5), wherein the smoothing device (16) is preferably arranged at the front of the print head shuttle (5) in relation to a movement direction of the print head shuttle (5).
 4. The device according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the smoothing device (16) is movable transversely to a direction of movement of the print head shuttle (5) between a first and a second position.
 5. The device according to claim 4, **characterized in that** the smoothing device (16) is in contact with the support surface (13) of the printing table (3) in the first position, so that the smoothing device (16) strokes over the print substrate (1) arranged on the support surface (13) of the printing table (3) during a movement, and that in the second position the smoothing device (16) is arranged over the printing table (3) in such a manner that the smoothing device (16) does not touch the print substrate (1) during a movement.
 6. The device according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the smoothing device (16) has a length that is at least equal to a length of the support surface (13) of the printing table (3), wherein the length of the smoothing device (16) is preferably equal to, or greater than, a length of the print head shuttle (5).
 7. The device according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the smoothing device comprises a brush (16).
 8. The device according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the device is configured for a web material (1) that is a film material.
 9. The device according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the holding device (11) comprises a vacuum device that is configured to draw the print substrate (1) against the printing table (3) by means of a vacuum, in order to hold the print substrate (1).
 10. The device according to at least one of the preceding claims, **characterized by:**
 - a first web tension measuring device (7a, 8a) that is arranged along the web path upstream of the printing table (3) and is configured to generate first measurement data indicating a mechanical web tension of the print substrate (1) at the first web tension measuring device (7a, 8a);
 - a first tensioning device (9a) that is arranged along the web path upstream of the printing table (3) and is configured to adjust a mechanical web tension of the print substrate (1);
 - a second web tension measuring device (7b, 8b) that is arranged along the web path downstream of the printing table (3) and is configured to generate second measurement data indicating a mechanical web tension of the print substrate (1) at the second web tension measuring device (7b, 8b);
 - a second tensioning device (9b) that is arranged along the web path downstream of the printing table (3) and is configured to adjust a mechanical web tension of the print substrate (1); and
 - a control device (10) that is configured:
 - to receive the first measurement data, to generate first control data based on the first measurement data and to control the first tensioning device (9a) according to the first control data, in such a manner that the first tensioning device (9a) brings about a first predetermined web tension of the print substrate (1) at the first tensioning device (9a); and
 - to receive the second measurement data, to generate second control data based on the second measurement data and to control the second tensioning device (9b) according to the second control data, in such a manner that the second tensioning device (9b) brings about a second predetermined web tension of the print substrate (1) at the second tensioning device (9b).
 11. The device according to claim 10, **characterized in**

that the control device (10) is configured, during a printing process, to keep the web tension of the print substrate (1) constant along the web path upstream of the printing table (3) and to keep the web tension of the print substrate (1) constant along the web path downstream of the printing table (3).

12. The device according to at least one of the preceding claims, **characterized by** a rejection device comprising:

- an inspection device (20) with an image capture device (21) that is configured:

- to capture an image of the printed image on the web material (1),
- to compare the captured image of the printed image on the web material (1) with reference image data,
- to identify the printed image as a correct printed image when a match is found between the printed image and the reference image data based on the comparison of the printed image on the web material (1) with the reference image data and
- to identify the printed image as an incorrect printed image when no match is found between the printed image and the reference image data based on the comparison of the printed image on the web material (1) with the reference image data;

- a finishing device (23) that is configured to process the web material (1) into individual sheets; and

- a document diverter (25) that is configured to direct a finished sheet to one of a first transport path (26a) and a second transport path (26b), wherein

- a finished sheet with a printed image that has been identified as a correct printed image is directed to the first transport path (26a) and
- a finished sheet with a printed image that has been identified as an incorrect printed image is directed to the second transport path (26b).

13. A method for printing on a print substrate (1) comprising:

- application of a printing medium to a print substrate (1), that is a web material (1) displaceable along a web path in a feed direction (4), by means of at least one print head (14a, 14b) of a print head shuttle (5) that is arranged on a first side of the print substrate (1), in order to gener-

ate a printed image;

- holding of the print substrate (1) by means of a holding device (11) of a printing table (3) that is arranged on a second side of the print substrate (1) opposite the print head shuttle (5), in such a manner that a relative movement between the printing table (3) and the print substrate (1) is prevented for printing; and

- smoothing of the print substrate (1) arranged on a support surface (13) of the printing table (3) by means of a smoothing device (16) that strokes over the print substrate (1) arranged on the support surface (13) of the printing table (3) by coming into contact with the support surface (13) of the printing table (3) and moving over at least a portion of the support surface (13), **characterized in that** the smoothing device (16) extends along a longitudinal direction that runs parallel to the feed direction (4).

14. The method according to claim 13, **characterized in that** the smoothing device (16) is movable transversely to a direction of movement of the print head shuttle (5) between a first and a second position, wherein the smoothing device (16) comes into contact with the support surface (13) of the printing table (3) in the first position, so that the smoothing device (16) strokes over the print substrate (1) arranged on the support surface (13) of the printing table (3) during a movement, and wherein in the second position the smoothing device (16) is arranged over the printing table (3) in such a manner that the smoothing device (16) does not touch the print substrate (1) during a movement.

Revendications

1. Dispositif d'impression sur un substrat d'impression (1), comportant

- une navette de tête d'impression (5) comportant au moins une tête d'impression (14a, 14b), qui est configurée pour appliquer un support d'impression sur un substrat d'impression (1) afin de générer une image imprimée, dans lequel le substrat d'impression (1) est un matériau en bande qui peut être déplacé le long d'un trajet de bande dans une direction d'alimentation (4), et la navette de tête d'impression (5) est disposée sur un premier côté du substrat d'impression (1); et

- une table d'impression (3) avec une surface de support (13) qui est disposée à l'opposé de la navette de tête d'impression (5) sur un deuxième côté du substrat d'impression (1), dans lequel la table d'impression (3) comprend un dispositif de maintien (11), qui est conçu pour main-

- tenir le substrat d'impression (1) de telle manière qu'un mouvement relatif entre la table d'impression (3) et le substrat d'impression (1) soit empêché ;
dans lequel la navette de tête d'impression (5) comporte un dispositif de lissage (16), qui est conçu afin de venir en contact avec la surface de support (13) de la table d'impression et à être déplacé sur au moins une partie de la surface de support (13) de telle sorte qu'il balaie un substrat d'impression (1) disposé sur la surface de support (13) de la table d'impression (3), pour le lisser,
caractérisé en ce que le dispositif de lissage (16) s'étend le long d'une direction longitudinale, qui se situe parallèlement à la direction d'alimentation (4).
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif de lissage (16) est configuré pour être déplacé transversalement, de préférence perpendiculairement à la direction d'alimentation (4) sur la surface de support (13) de la table d'impression (3).
3. Dispositif selon au moins une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de lissage (16) est disposé sur la navette de tête d'impression (5) de telle sorte que le dispositif de lissage (16) se déplace avec la navette de tête d'impression (5), dans lequel le dispositif de lissage (16) est de préférence disposé à l'avant de la navette de tête d'impression (5) par rapport à une direction de déplacement de la navette de tête d'impression (5).
4. Dispositif selon au moins une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de lissage (16) est mobile transversalement à une direction de déplacement de la navette de tête d'impression (5) entre une première et une deuxième position.
5. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le dispositif de lissage (16) est en contact avec la surface de support (13) de la table d'impression (3) dans la première position, de sorte que le dispositif de lissage (16) lors d'un mouvement balaie le substrat d'impression disposé sur la surface de support (13) de la table d'impression (3) et que le dispositif de lissage (16) soit disposé au-dessus du substrat d'impression (1) disposé sur la table d'impression (3) dans la deuxième position de telle sorte que le dispositif de lissage (16) ne contacte pas le substrat d'impression (1) lors d'un mouvement.
6. Dispositif selon au moins une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de lissage (16) présente une longueur qui correspond
- à au moins une longueur de la surface de support (13) de la table d'impression (3), dans lequel la longueur du dispositif de lissage (16) est de préférence égale ou supérieure à une longueur de la navette de tête d'impression (5).
7. Dispositif selon au moins une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de lissage comprend une brosse (16).
8. Dispositif selon au moins une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif est configuré pour un matériau en bande (1), qui est un matériau en film.
9. Dispositif selon au moins une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de maintien (11) comprend un dispositif d'aspiration qui est agencé pour aspirer le substrat d'impression (1) sur la table d'impression (3) au moyen d'une pression négative pour maintenir le substrat d'impression (1).
10. Dispositif selon au moins une des revendications précédentes, **caractérisé par**
- un premier dispositif de mesure de tension de bande (7a, 8a), qui est disposé et conçu le long du trajet de bande devant la table d'impression (3), pour générer des premières données de mesure, qui indiquent une tension mécanique de la bande du substrat d'impression (1) au premier dispositif de mesure de tension de bande (7a, 8a) ;
 - un premier dispositif de tension (9a), qui est disposé et conçu le long du trajet de bande devant la table d'impression (3), pour ajuster une tension mécanique de la bande du substrat d'impression (1) ;
 - un deuxième dispositif de mesure de tension de bande (7b, 8b), qui est disposé et conçu le long du trajet de bande après la table d'impression (3), pour générer des deuxièmes données de mesure qui indiquent une tension mécanique de bande du substrat d'impression (1) au niveau du deuxième dispositif de mesure de tension de bande (7b, 8b) ;
 - un deuxième dispositif de tension (9b), qui est disposé et conçu le long du trajet de bande après la table d'impression (3), une tension mécanique de la bande du substrat d'impression (1) ; et
 - un dispositif de commande (10) qui est configuré pour
- recevoir les premières données de mesure, pour générer des premières données de commande sur la base des premières données de mesure et pour commander le pre-

mier dispositif de tension (9a) en fonction des premières données de commande, de telle sorte que le premier dispositif de tension (9a) provoque une première tension de bande prédéterminée du substrat d'impression (1) sur le premier dispositif de tension (9a) ; et

- recevoir les deuxièmes données de mesure, pour générer des deuxièmes données de commande sur la base des deuxièmes données de mesure et pour commander le deuxième dispositif de tension (9b) en fonction des deuxièmes données de commande, de telle sorte que le deuxième dispositif de tension (9b) provoque une deuxième tension de bande prédéterminée du substrat d'impression (1) sur le deuxième dispositif de tension (9b).

11. Dispositif selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** le dispositif de commande (10) est configuré pour maintenir constante la tension de bande du substrat d'impression (1) le long du trajet de la bande devant la table d'impression (3) pendant un processus d'impression et pour maintenir constante la tension de bande du support d'impression (1) le long du trajet de bande derrière la table d'impression (3).

12. Dispositif selon au moins une des revendications précédentes, **caractérisé par** un dispositif de séparation, comprenant :

- un dispositif de test (20) comportant un dispositif d'enregistrement d'image (21) qui est configuré pour

- enregistrer une image de l'image imprimée sur le matériau en bande (1),

- comparer l'image enregistrée de l'image imprimée sur le matériau en bande (1) avec des données d'image de comparaison,

- déterminer l'image imprimée comme étant une image imprimée correcte, quand sur la base de la comparaison de l'image imprimée sur le matériau en bande (1) avec les données d'image de comparaison une correspondance entre l'image imprimée et les données d'image de comparaison est déterminée, et

- déterminer l'image imprimée comme étant une image imprimée incorrecte si aucune correspondance entre l'image imprimée et les données d'image de comparaison n'est déterminée sur la base de la comparaison de l'image imprimée sur le matériau en bande (1) avec les données d'image de comparaison ;

- un dispositif d'assemblage (23) qui est configuré pour assembler le matériau en bande (1) en feuilles individuelles ; et

- un commutateur de documents (25) qui est configuré pour guider une feuille préparée sur un d'un premier trajet de transport (26a) et d'un deuxième trajet de transport (26b), dans lequel

- une feuille assemblée avec une image imprimée, qui a été déterminée comme étant une image imprimée correcte, est dirigée sur le premier trajet de transport (26a) et

- une feuille assemblée avec une image imprimée, qui a été déterminée comme étant une image imprimée incorrecte, est dirigée sur le deuxième trajet de transport (26b).

13. Procédé d'impression sur un support d'impression (1), comprenant :

- l'application d'un support d'impression sur un substrat d'impression (1), qui est un matériau en bande (1) qui peut être déplacé le long d'un trajet de bande dans une direction d'alimentation (4), au moyen d'au moins une tête d'impression (14a, 14b) d'une navette de tête d'impression (5), qui est disposée sur un premier côté du substrat d'impression (1), pour générer une image imprimée;

- le maintien du substrat d'impression (1) au moyen d'un dispositif de maintien (11) d'une table d'impression (3), qui est disposé en face de la navette de tête d'impression (5) sur un deuxième côté du substrat d'impression (1), de telle sorte que pour l'impression, un mouvement relatif entre la table d'impression (3) et le substrat d'impression (1) soit empêché ; et

- le lissage du substrat d'impression (1) disposé sur une surface de support (13) de la table d'impression (3) au moyen d'un dispositif de lissage (16), qui balaie le substrat d'impression (1) disposé sur la surface de support (13) de la table d'impression (3), en venant en contact avec la surface de support (13) de la table d'impression (3) en se déplaçant sur au moins une partie de la surface de support (13), **caractérisé en ce que** le dispositif de lissage (16) s'étend le long d'une direction longitudinale, qui se situe parallèlement à la direction d'alimentation (4).

14. Procédé selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** le dispositif de lissage (16) est mobile transversalement à une direction de déplacement de la navette de tête d'impression (5) entre une première et une deuxième positions, dans lequel le dispositif de lissage (16) dans la première position entre en contact avec la surface de support (13) de la table d'impression (3), de sorte que lors d'un mouvement,

le dispositif de lissage (16) balaie le substrat d'impression (1) disposé sur la surface de support (13) de la table d'impression (3) et le dispositif de lissage (16) soit disposé au-dessus de la table d'impression (3) dans la deuxième position de telle sorte que le dispositif de lissage (16) ne contacte pas le substrat d'impression (1) pendant le mouvement.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

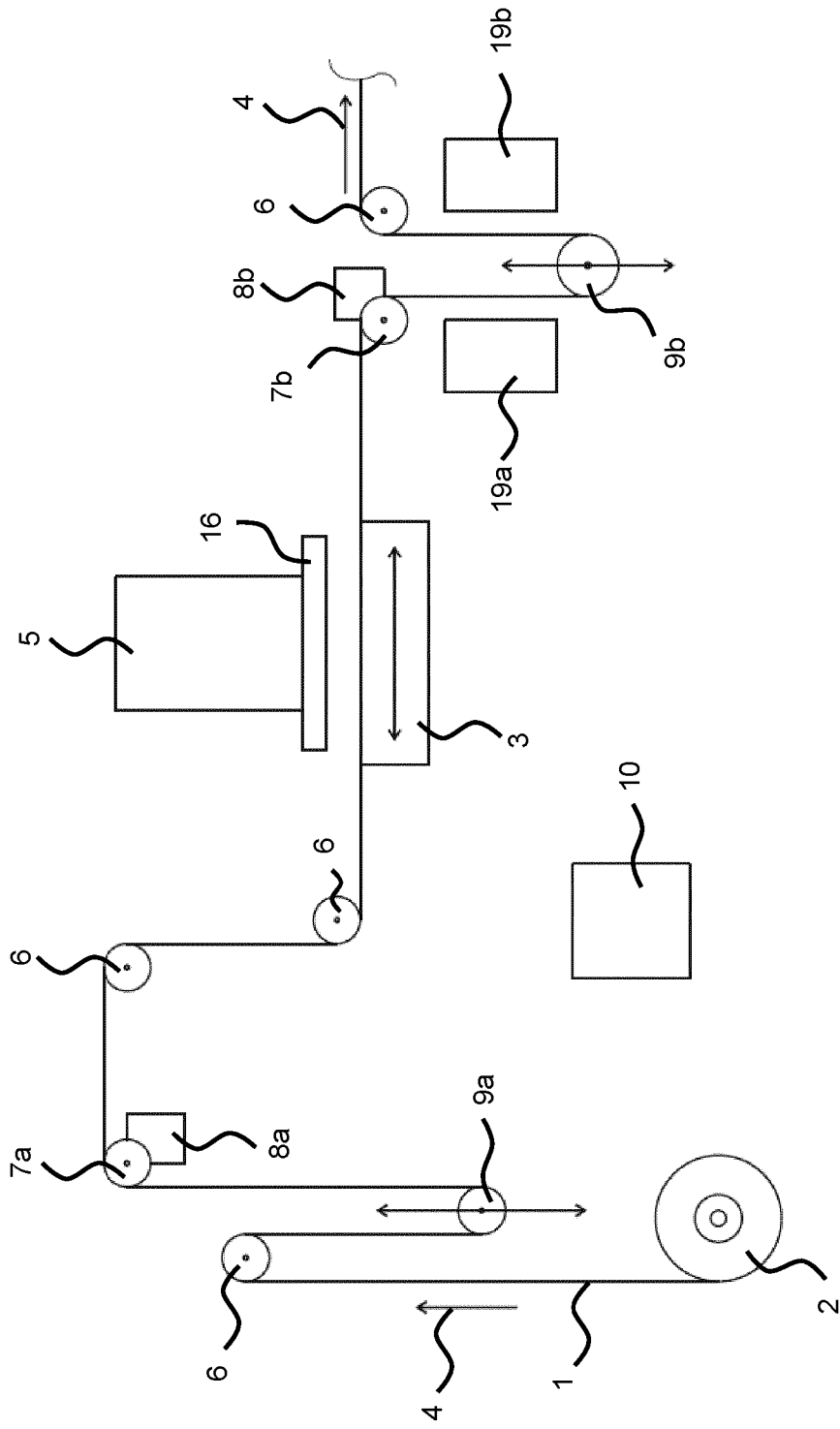


Fig. 1

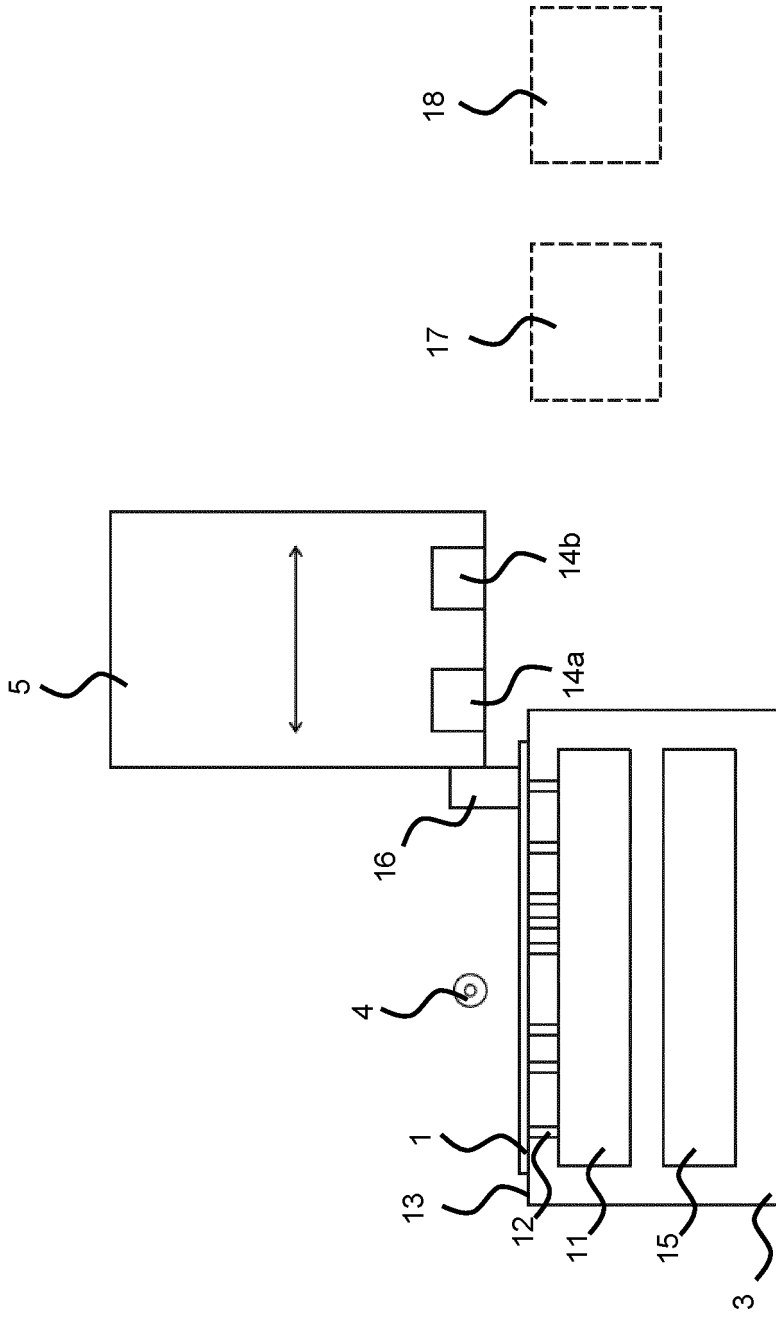


Fig. 2

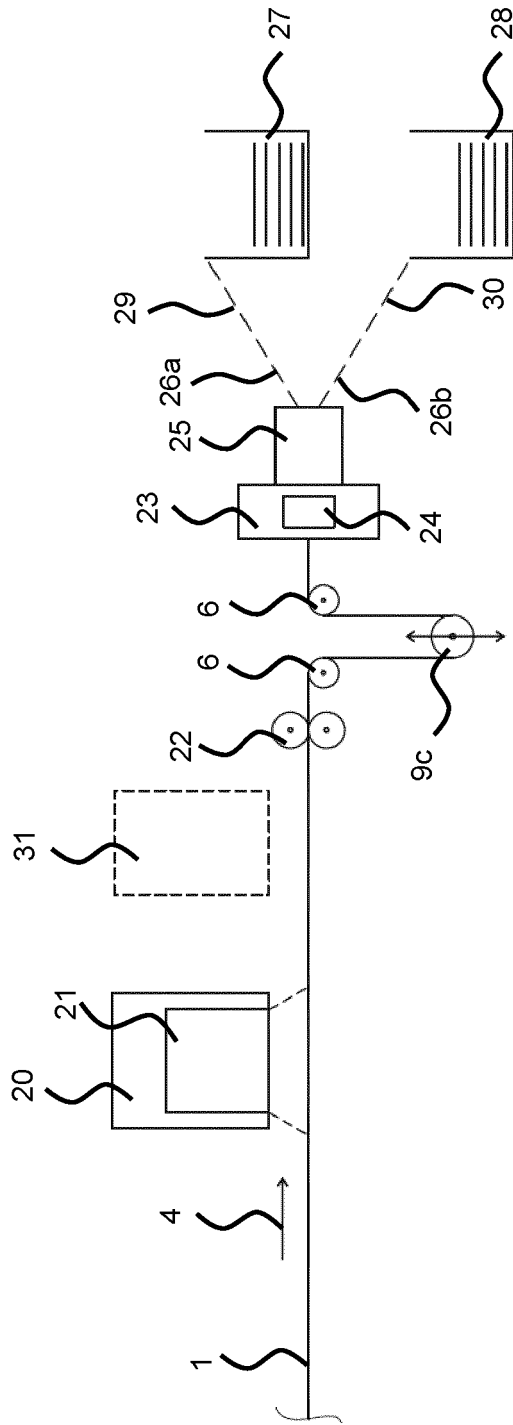


Fig. 3

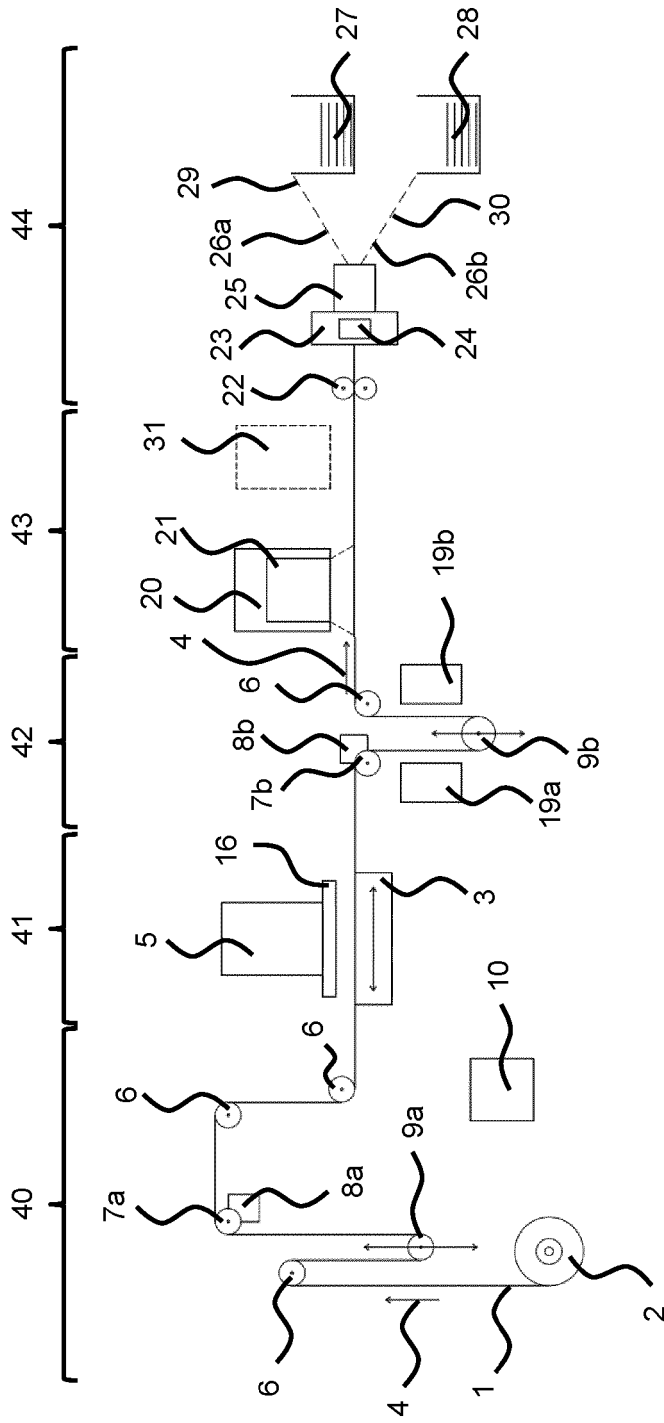


Fig. 4

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

- DE 102016102565 A1 [0003]
- DE 102016102566 A1 [0004]
- US 20100271453 A1 [0005]
- EP 3434489 A1 [0006]
- US 2011242210 A1 [0007]
- JP 2017109364 A [0008]
- DE 69025124 T2 [0009]
- JP H05162397 A [0009]
- DE 4321177 A1 [0010]
- DE 102010060408 A1 [0011]