

(19)



(11)

EP 3 411 236 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
11.12.2019 Patentblatt 2019/50

(51) Int Cl.:
B41F 23/04 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17702628.3**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2017/052165

(22) Anmeldetag: **01.02.2017**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2017/134114 (10.08.2017 Gazette 2017/32)

(54) **DRUCKMASCHINE UND VERFAHREN ZUM TROCKNEN EINES BANDMATERIALS EINER DRUCKMASCHINE**

PRINTING PRESS AND METHOD FOR DRYING A WEB-LIKE MATERIAL OF A PRINTING PRESS

MACHINE D'IMPRESSION ET PROCÉDÉ DE SÉCHAGE D'UNE MATIÈRE EN BANDE D'UNE MACHINE 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

(73) Patentinhaber: **Windmüller & Hölscher KG**
49525 Lengerich (DE)

(30) Priorität: **01.02.2016 DE 102016201480**

(72) Erfinder: **MIESELER, Hans-Jörg**
49525 Lengerich (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.12.2018 Patentblatt 2018/50

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 647 524 EP-A1- 0 697 290
EP-A2- 0 103 876 DE-A1-102007 042 716
GB-A- 895 655 US-A- 3 873 013

EP 3 411 236 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 vorliegende Erfindung betrifft eine Druckmaschine umfassend eine Vorrichtung zum Trocknen eines Bandmaterials mit einer ersten Trocknungsdüse und einer zweiten Trocknungsdüse, wobei die erste Trocknungsdüse und die zweite Trocknungsdüse jeweils dazu ausgebildet sind, Trocknungsluft auf das Bandmaterial aufzubringen, und wobei die erste Trocknungsdüse derart ausgebildet ist, dass sie Trocknungsluft in einer ersten Zuführrichtung auf das Bandmaterial aufbringt und in einer ersten Abführrichtung von dem Bandmaterial abführt, und die zweite Trocknungsdüse derart ausgebildet ist, dass sie Trocknungsluft in einer zweiten Zuführrichtung auf das Bandmaterial aufbringt und in einer zweiten Abführrichtung von dem Bandmaterial abführt.

[0002] Zum Trocknen von Bandmaterialien in Druckmaschinen werden in einem Gehäuse, in mehr oder weniger großen Abständen, Trocknungsdüsen hintereinander angeordnet. Diese blasen warme Luft auf das Bandmaterial, um die auf dem Material befindlichen Substanzen zu trocknen.

[0003] Ein großer Nachteil im Stand der Technik ist, dass die Trocknungslänge und damit der Bauraum von Trocknungsvorrichtungen verhältnismäßig groß ist. In der Konsequenz ist von einer großen Wärmeabstrahlung und damit von hohen Energiekosten auszugehen.

[0004] Aus der Druckschrift DE102012220431A1 ist eine Trocknungseinrichtung bekannt, wobei die Trocknungseinrichtung eine temperierbare Walze und eine Blasvorrichtung aufweist, die eine Austrittsöffnung aufweist, deren Austrittsrichtung zumindest mit einer Komponente von der Austrittsöffnung auf eine Mantelfläche der temperierbaren Walze ausgerichtet ist und wobei die Austrittsrichtung der zumindest einen Austrittsöffnung eine Komponente in einer Richtung aufweist, die parallel zu einer Tangente an eine für einen Druckbetrieb vorgesehene Rotationsrichtung eines der Austrittsöffnung nächsten Bereichs der Mantelfläche der temperierbaren Walze orientiert ist.

[0005] Ferner sind aus der Druckschrift EP 0 103 876 A2 eine Druckmaschine sowie ein Trocknungsverfahren gemäß dem Oberbegriff der Ansprüche 1 und 12 bekannt.

[0006] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung die aus dem Stand der Technik bekannten Nachteile zu überwinden und eine Druckmaschine und ein Verfahren zum Trocknen eines Bandmaterials bereitzustellen, welche eine kurze Trocknungslänge und eine damit verbundene Bauraumverringerung sowie eine Reduzierung der Energiekosten ermöglichen.

[0007] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch eine Druckmaschine mit einer ersten Trocknungsdüse und einer zweiten Trocknungsdüse nach Anspruch 1 gelöst, wobei die erste Trocknungsdüse und die zweite Trocknungsdüse jeweils dazu ausgebildet sind, Trocknungsluft auf das Bandmaterial aufzubringen, und wobei die erste Trocknungsdüse derart ausgebildet ist, dass sie

Trocknungsluft in einer ersten Zuführrichtung auf das Bandmaterial aufbringt und in einer ersten Abführrichtung von dem Bandmaterial abführt, und die zweite Trocknungsdüse derart ausgebildet ist, dass sie Trocknungsluft in einer zweiten Zuführrichtung auf das Bandmaterial aufbringt und in einer zweiten Abführrichtung von dem Bandmaterial abführt, wobei die erste Abführrichtung der ersten Trocknungsdüse und die zweite Abführrichtung der zweiten Trocknungsdüse in einem Abströmkanal zwischen der ersten Trocknungsdüse und der zweiten Trocknungsdüse verlaufend angeordnet sind. Dadurch wird der technische Vorteil erreicht, dass die erste und die zweite Trocknungsdüse sehr kompakt angeordnet werden. Dies reduziert den Bauraum der Vorrichtung und damit die Trocknungslänge insgesamt. In der Konsequenz ist von einer reduzierten Wärmeabstrahlung und damit von reduzierten Energiekosten auszugehen. Ein weiterer Vorteil wird dadurch erreicht, dass eine bessere Anpassung an Kundenbedürfnisse erfolgen kann.

[0008] Um die Ableitung der Trocknungsluft möglichst kontrolliert und einfach zu realisieren, ist der Abströmkanal vorzugsweise orthogonal zu dem Bandmaterial angeordnet.

[0009] Dadurch können unnötige Luftverwirbelungen verhindert werden und die Trocknungsleistung wird dadurch erhöht.

[0010] Erfindungsgemäß ist der Abströmkanal durch Gehäuseabschnitte der ersten Trocknungsdüse und der zweiten Trocknungsdüse ausgebildet. Dies begünstigt zusätzlich das kontrollierte Abführen der Trocknungsluft von dem Bandmaterial. Denkbar wäre es hierbei ebenso, dass die Gehäuseabschnitte einen Teil der Wärme der abgeführten Trocknungsluft aufnehmen und den Trocknungsdüsen zuführen können. Dadurch könnte man zusätzliche Energiekosten einsparen.

[0011] Um die Trocknungsleistung der Vorrichtung zu maximieren und um eine möglichst kompakte Vorrichtung zu ermöglichen, können die erste Zuführrichtung und die zweite Zuführrichtung orthogonal zueinander angeordnet werden. Dies reduziert zusätzlich die Baulänge der gesamten Vorrichtung.

[0012] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform, sind die erste Trocknungsdüse und die zweite Trocknungsdüse angeordnet, um Trocknungsluft auf eine Druckseite des Bandmaterials aufzubringen. Dies sorgt für eine optimale Trocknungsleistung, da die Trocknungsluft der ersten Trocknungsdüse und der zweiten Trocknungsdüse unmittelbar mit den auf dem Bandmaterial befindlichen Substanzen in Kontakt gerät.

[0013] Um die Ausrichtung des Bandmaterials zu ermöglichen bzw. um einen optimalen Winkel der Trocknungsluft aus der ersten Trocknungsdüse und der zweiten Trocknungsdüse zu gewährleisten, sind die erste Trocknungsdüse und die zweite Trocknungsdüse einer Leitwalze zugeordnet. Erfindungsgemäß ist die Leitwalze zum Führen des Bandmaterials hierbei an einer Rückseite des Bandmaterials ausgebildet. Somit sind die Aus-

richtung des Bandmaterials und damit eine verbesserte Trocknung der Substanzen auf dem Bandmaterial realisierbar.

[0014] Vorteilhaft ist es, wenn die Leitwalze das Bandmaterial lediglich mit einem Umschlingungswinkel von höchstens 90 Grad, insbesondere von höchstens 45 Grad (erfindungsgemäß von höchstens 20 Grad) unterstützt. Vorteilhaft ist dabei, dass die Trocknungsluft einen von einer senkrechten Beaufschlagung abweichenden Winkel zum Bandmaterial einnimmt. Somit kann die Trocknungsluft besser über den Abströmkanal ableiten. Eine Luftverwirbelung wird mit dieser Maßnahme verhindert, so dass letztlich die Trocknungsleistung erhöht werden kann.

[0015] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist die Leitwalze verstellbar ausgebildet. Somit ist es möglich, einen Abstand zwischen dem Bandmaterial und den Trocknungsdüsen der ersten Trocknungsdüse und der zweiten Trocknungsdüse zu variieren. Dies kann auch während des Betriebs der Trocknungsvorrichtung bzw. der gesamten Druckmaschine erfolgen, ohne hierbei den Betrieb unterbrechen müssen.

[0016] Zur Maximierung der Trocknungsleistung ist ein geometrischer Schnittpunkt der ersten Zuführrichtung und der zweiten Zuführrichtung auf einer der Rückseite des Bandmaterials zugewandten Seite angeordnet. Dadurch ist es möglich den Trocknungsbereich, in welchem Trocknungsluft aus der ersten Trocknungsdüse und der zweiten Trocknungsdüse auf das Bandmaterial auftrifft, zu vergrößern. In der Konsequenz verlängert sich somit die effektive Einwirkungszeit der Trocknungsluft auf das Bandmaterial innerhalb der Vorrichtung.

[0017] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass ein geometrischer Schnittpunkt der ersten Zuführrichtung und der zweiten Zuführrichtung auf einer gedachten Linie zwischen der Drehachse und der Umfangsfläche der Leitwalze liegt. Das bedeutet also, dass die Zuführrichtungen nicht nur nicht orthogonal zur Leitwalze, sondern auch nicht orthogonal zum Bandmaterial liegen. Dies begünstigt wiederum das Abströmen der Trocknungsluft und damit die Trocknungsleistung.

[0018] In weiterer Ausgestaltung kann sogar vorgesehen sein, dass der geometrische Schnittpunkt auf der der Umfangsfläche näher liegenden Hälfte der gedachten Linie liegt. Diese Anordnung beschreibt eine noch stärkere Schrägstellung, was eine nochmals erhöhte Trocknungsleistung hervorruft.

[0019] Um eine flexible Anpassung der Vorrichtung an das Bandmaterial oder an die auf das Bandmaterial aufgetragenen Substanzen zu realisieren, sind die erste Trocknungsdüse und die zweite Trocknungsdüse verstellbar, insbesondere schwenkbar ausgebildet. Hierzu dient eine Verstelleinrichtung, insbesondere eine Schwenkeinrichtung.

[0020] Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführungsform, weist die Vorrichtung eine Steuerung auf, um die erste Trocknungsdüse und die zweite Trocknungsdüse in eine kontinuierliche Schwenkbewegung zu ver-

setzen. Die erhöht einerseits die Flexibilität der Vorrichtung und andererseits kann dadurch die Trocknungsleistung zusätzlich erhöht werden. Insbesondere bietet die Ausführungsform die Möglichkeit, bei erhöhten Trocknungslufttemperaturen eine Temperaturbelastung für das Bandmaterial zu reduzieren.

[0021] Um die Trocknungsleistung weiter zu erhöhen, weist die Vorrichtung eine Vielzahl von Trocknungsdüsen auf, die jeweils Trocknungsluft auf das Bandmaterial aufbringen und durch entsprechend ausgebildete Abströmkanäle zwischen den Trocknungsdüsen ableiten. Dadurch können auch mehr als nur zwei Trocknungsdüsen pro Vorrichtung angeordnet werden. Durch Ableiten der Trocknungsluft von dem Bandmaterial zwischen den Trocknungsdüsen, bleiben sämtliche Vorteile erhalten und die Trocknungsleistung wird weiter erhöht.

[0022] Ferner umfasst ein Trocknungsmodul gemäß der erfindungsgemäßen Druckmaschine zumindest zwei in Reihe angeordnete Vorrichtungen gemäß einem der vorangehenden Ausführungsformen. Dadurch wird beispielsweise ein vereinfachter oder reduzierter Wartungsaufwand möglich, da im Bedarfsfall ganze Trocknungsmodule ausgetauscht werden können. Es können zwei oder mehr in Reihe angeordnete Vorrichtungen zu einem Modul zusammengefasst werden. In der Druckmaschine können dann in Abhängigkeit beispielsweise von der Anzahl der Druck- oder Farbwerke, der maximalen Druckgeschwindigkeit, der maximalen Drucklänge, der maximalen Druckbreite und/oder des Durchmessers des Gegendruckzylinders ein oder mehrere derartige Module vorgesehen sein. Eine derartige Modulbauweise einer Trocknungseinrichtung ermöglicht eine Serienproduktion einzelner Module, aber dennoch eine Anpassung der nötigen Trocknerleistung in der betreffenden Druckmaschine durch das Anordnen mehrerer Module, wie sie oben beschrieben wurden.

[0023] Erfindungsgemäß ist das Trocknungsmodul in Transportrichtung des Bandmaterials gesehen - hinter dem letzten Farb- oder Druckwerk der Druckmaschine angeordnet. Bevorzugt handelt es sich bei dieser Druckmaschine um eine Flexodruckmaschine, insbesondere um eine Zentralzylinderflexodruckmaschine. Im letzten Fall wird eine solche Trocknungseinrichtung auch oft als Brückentrockner bezeichnet.

[0024] Die oben angegebene Aufgabe wird auch durch ein Verfahren zum Trocknen eines Bandmaterials einer Druckmaschine gemäß dem Anspruch 12 gelöst.

[0025] Mit diesem Verfahren werden dieselben Vorteile erreicht wie mit einer erfindungsgemäßen Druckmaschine.

[0026] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung gehen aus der nachfolgenden Beschreibung hervor, in der unter Bezugnahme auf die Figuren verschiedene Ausführungsbeispiele im Einzelnen erläutert sind. Dabei können die in den Ansprüchen und in der Beschreibung erwähnten Merkmale jeweils einzeln für sich oder beliebige Kombinationen erwähnter Merkmale erfindungswesentlich sein. Im Rahmen der gesamten Of-

fenbarung gelten Merkmale und Einzelheiten, die im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren beschrieben sind, selbstverständlich auch im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Druckmaschine und jeweils umgekehrt, so dass bezüglich der Offenbarung zu den einzelnen Aspekten der Erfindung stets wechselseitig Bezug genommen wird beziehungsweise werden kann. Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zum Trocknen eines Bandmaterials
- Fig. 2 eine weitere schematische Darstellung dieser Vorrichtung zum Trocknen eines Bandmaterials,
- Fig. 3 eine weitere schematische Darstellung der Trocknungsvorrichtung
- Fig. 4 eine schematische Darstellung eines Trocknungsmoduls, und
- Fig. 5a-c schematische Darstellungen von Mehrfachanordnungen von Trocknungsmodulen.

[0027] Die Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Vorrichtung 100 zum Trocknen eines Bandmaterials 101. Die Vorrichtung 100 umfasst eine erste Trocknungsdüse 103 und eine zweite Trocknungsdüse 105, die jeweils Trocknungsluft auf das Bandmaterial 101 aufbringen. Die erste Trocknungsdüse 103 bringt Trocknungsluft in einer ersten Zuführrichtung 107 auf das Bandmaterial 101 auf und die zweite Trocknungsdüse 105 bringt Trocknungsluft in einer zweiten Zuführrichtung 109 auf das Bandmaterial 101 auf. Das Abführen der Trocknungsluft erfolgt über einen orthogonal zu dem Bandmaterial 101 angeordneten Abströmkanal 115, welcher zwischen der ersten Trocknungsdüse 103 und der zweiten Trocknungsdüse 105 verläuft. Ebenfalls orthogonal zueinander angeordnet sind die erste Zuführrichtung 107 und die zweite Zuführrichtung 109. Jedoch liegt ein Zuführwinkel zwischen der ersten Zuführrichtung 107 und dem Bandmaterial 101 sowie zwischen der zweiten Zuführrichtung 109 und dem Bandmaterial 101 jeweils im Bereich von 35° bis 55°, bevorzugt im Bereich von 40° bis 50°, insbesondere bei etwa 45°. Mit diesem Zuführwinkel wird erreicht, dass die Trocknungsluft durch den Abströmkanal 115 in optimaler Weise entweicht. Die Trocknungsluft wird durch die erste Trocknungsdüse 103 und die zweite Trocknungsdüse 105 auf einer Druckseite 119 des Bandmaterials 101 aufgebracht, während die erste Trocknungsdüse 103 und die zweite Trocknungsdüse 105 einer gemeinsamen Leitwalze 121 zugeordnet sind. Die Leitwalze 121 ist zum Führen des Bandmaterials 101 auf einer Rückseite 123 des Bandmaterials 101 angeordnet. Ein vertikaler Abstand a (siehe Figur 2) zwischen den Trocknungsdüsen 103, 105 und Bandmaterial 101 ist so bemessen, dass ein geometrischer Schnittpunkt 125 der ersten Zuführrichtung 107 und der zweiten Zuführrichtung 109 auf der Rückseite 123 des Bandma-

terials 101 bzw. auf der Seite der Leitwalze 121 angeordnet ist. Die Senkrechte der jeweiligen Tangente, welche an dem gedachten Auftreffpunkt der Trocknungsluft entlang der jeweiligen Zuführrichtung 107 bzw. 109 an der Leitwalze 121 anliegt, schließt mit der jeweiligen Zuführrichtung einen Winkel ein, der größer als 0° ist. Diese Maßnahme unterstützt das Abführen der Trocknungsluft durch den Abströmkanal 115.

[0028] Der Schnittpunkt 125 liegt dabei auf einer gedachten Linie zwischen der Drehachse 130 und der Umfangsfläche 131 der Leitwalze 121. Vorteilhaft ist dabei, wenn sich die gedachte Linie in zwei gleiche Hälften teilen lässt und der Schnittpunkt 125 auf der Hälfte liegt, die der Umfangsfläche 131 näher liegt. Diese Hälfte der gedachten Linie 132 ist mit dem Bezugszeichen 133 in der Figur 1 gekennzeichnet. Die Teilung der gedachten Linie in zwei Hälften ist durch den Strich 134 angedeutet.

[0029] Die Figur 2 zeigt eine weitere schematische Darstellung einer Vorrichtung 100 zum Trocknen eines Bandmaterials 101. Die Figur 2 gibt hierbei exakte geometrische Abmessungen an, die sich als besonders vorteilhaft herausgestellt haben. So beträgt ein vertikaler Abstand a zwischen der ersten Trocknungsdüse 103 sowie der zweiten Trocknungsdüse 105 und Bandmaterial 101 3mm bis 20mm. Ein horizontaler Abstand b zwischen der ersten Trocknungsdüse 103 und der zweiten Trocknungsdüse 105 beträgt hingegen 10mm bis 100mm und ein Abstand c zwischen den Trocknungsdüsen 103, 105 und dem Bandmaterial in der jeweiligen Zuführrichtung 107, 109 beträgt 5mm bis 50mm. Diese geometrischen Verhältnisse versprechen eine optimale Trocknungswirkung der Vorrichtung 100 und gewährleisten einen stark verkürzten Bauraum. In der Figur 2 ist zudem der Umschlingungswinkel α wiedergegeben. Der Umschlingungswinkel ist dabei der Winkel in Umfangsrichtung der Leitwalze 121 zwischen dem Auftreffpunkt des Bandmaterials auf der Leitwalze und dem Ablösepunkt des Bandmaterials von der Leitwalze. Es ist zu betonen, dass auch bei einer eindimensionalen Beschreibung der Vorrichtung und des Verfahrens, in der gesamten vorliegenden Anmeldung auch die zweidimensionale Beschreibung umfasst sein soll. So ist das Bandmaterial insbesondere als flache Bahn ausgeprägt. Zudem hat beispielsweise die Leitwalze 121 eine Erstreckung entlang ihrer Drehachse, die vorzugsweise mindestens das Fünffache ihres Durchmessers beträgt. Auch die Trocknungsdüsen 103, 105 erstrecken sich parallel zur Leitwalze 121.

[0030] Die Figur 3 zeigt eine der Figur 1 ähnliche Ansicht der Vorrichtung 100 zum Trocknen des Bandmaterials 101. Im Gegensatz zur Figur 1 wird mit dieser Figur die Verstellmöglichkeiten der Trocknungsdüsen 103 und 105 verdeutlicht. Relativ zu Leitwalze sind diese Trocknungsdüsen in der Höhe verstellbar, d.h. ihr Abstand ist relativ zur Leitwalze 121 einstellbar. Hierzu dient eine Verschiebeeinrichtung, wie beispielsweise die gezeigten Schienen 140, auf denen mit den Trocknungsdüsen verbundenen Schlitten in der Richtung des Doppelpfeils 141 - vorzugsweise vertikal zum Bandmaterial 101 - ver-

schiebbar sind. Die Trocknungsdüsen können auch relativ zur Leitwalze 121 schwenkbar angeordnet sein. Ein Beispiel für eine Schwenkeinrichtung ist das Drehlager 142, mit welchem die betreffende Trocknungsdüse verschwenkt werden kann. Die Verschiebbarkeit und die Verschwenkbarkeit der Trocknungsdüse können miteinander kombiniert sein. So kann das Drehlager 142 an dem oben erwähnten Schlitten angeordnet sein.

[0031] Die Figur 4 zeigt eine schematische Darstellung eines Trocknungsmoduls 200 mit drei in Reihe angeordneten Vorrichtungen 100. Die Vorrichtungen 100 sind ebenfalls schematisch dargestellt und sind jeweils entsprechend schematisch dargestellten Leitwalzen zugeordnet. Keinesfalls ist das Trocknungsmodul 200 jedoch auf drei in Reihe angeordnete Vorrichtungen 100 beschränkt. Ebenso kann die Anzahl der Trocknungsdüsen innerhalb einer Vorrichtung 100 zwei oder eine Vielzahl von Trocknungsdüsen umfassen, die jeweils Trocknungsluft auf das Bandmaterial 101 aufbringen. Das Abströmen der Trocknungsluft erfolgt durch entsprechend ausgebildete Abströmkanäle zwischen den Trocknungsdüsen.

[0032] Die Figuren 5a bis 5c zeigen schematische Darstellungen von Mehrfachanordnungen von Trocknungsmodulen 200. In Abhängigkeit der Anzahl von Trocknungsmodulen 200, die zu einer Mehrfachanordnung zusammengefasst werden, lässt sich eine entsprechende Längenreduzierung realisieren. Ausgehend von einem Trocknungsmodulmaß von 1,3 m (siehe Figur 5b) beträgt die Längenreduzierung in Figur 5a bei einer Mehrfachanordnung von drei Trocknungsmodulen 200 ca. 50 cm, da die Gesamtlänge durch die erfindungsgemäße Anordnung der Trocknungsdüsen von etwa 4,5 m auf 4 m reduziert werden kann. Gemäß der Figur 5b beträgt die Längenreduzierung bei einer Mehrfachanordnung von vier Trocknungsmodulen 200 ca. 70 cm, da die Gesamtlänge durch die erfindungsgemäße Anordnung der Trocknungsdüsen von etwa 6 m auf 5,3 m reduziert werden kann. Gemäß der Figur 4c beträgt die Längenreduzierung bei einer Mehrfachanordnung von fünf Trocknungsmodulen 200 ca. 140 cm, da die Gesamtlänge durch die erfindungsgemäße Anordnung der Trocknungsdüsen von etwa 8 m auf 6,6 m reduziert werden kann.

[0033] Alle in Verbindung mit einzelnen Ausführungsformen der Erfindung erläuterten und gezeigten Merkmale können in unterschiedlicher Kombination in dem erfindungsgemäßen Gegenstand vorgesehen sein, um gleichzeitig deren vorteilhafte Wirkungen zu realisieren.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0034]

100	Vorrichtung
101	Bandmaterial
103	Erste Trocknungsdüse
105	Zweite Trocknungsdüse

107	Erste Zuführrichtung
109	Zweite Zuführrichtung
111	Erste Abführrichtung
113	Zweite Abführrichtung
5 115	Abströmkanal
117	Gehäuseabschnitte
119	Druckseite des Bandmaterials
121	Leitwalze
123	Rückseite des Bandmaterials
10 125	Schnittpunkt
130	Drehachse der Leitwalze 121
131	Umfangsfläche der Leitwalze 121
132	gedachte Linie zwischen Drehachse 130 und Umfangsfläche 131
15 133	Hälfte der gedachten Linie 132
134	Teilung der gedachten Linie 132 in zwei Hälften.
140	Schiene
141	Doppelpfeil
142	Drehlager
20 200	Trocknungsmodul
α	Umschlingungswinkel des Bandmaterials um die Leitwalze
a	Vertikaler Abstand zwischen Trocknungsdüse und Bandmaterial
25 b	Horizontaler Abstand zwischen erster und zweiter Trocknungsdüse
c	Abstand zwischen Trocknungsdüse und Bandmaterial in Zuführrichtung
d	Abstand zwischen zwei Vorrichtungen
30 m	Trocknungsmodulmaß

Patentansprüche

- 35 1. Druckmaschine, insbesondere Flexodruckmaschine, mit einem Trocknungsmodul (200), welches hinter dem letzten Färb- oder Druckwerk angeordnet ist, umfassend zumindest zwei in Reihe geschaltete Vorrichtungen (100) zum Trocknen eines Bandmaterials (101), wobei jede der Vorrichtungen (100) eine erste Trocknungsdüse (103) und eine zweite Trocknungsdüse (105) umfasst, wobei die erste Trocknungsdüse (103) und die zweite Trocknungsdüse (105) jeweils dazu ausgebildet sind, Trocknungsluft auf das Bandmaterial (101) aufzubringen, und wobei die erste Trocknungsdüse (103) derart ausgebildet ist, dass sie Trocknungsluft in einer ersten Zuführrichtung (107) auf das Bandmaterial (101) aufbringt und in einer ersten Abführrichtung (111) von dem Bandmaterial (101) abführt, und die zweite Trocknungsdüse (105) derart ausgebildet ist, dass sie Trocknungsluft in einer zweiten Zuführrichtung (109) auf das Bandmaterial (101) aufbringt und in einer zweiten Abführrichtung (113) von dem Bandmaterial (101) abführt, wobei die erste Abführrichtung (111) der ersten Trocknungsdüse (103) und die zweite Abführrichtung (113) der zweiten Trocknungsdüse (105) in einem Abströmkanal (115) zwi-

- schen der ersten Trocknungsdüse (103) und der zweiten Trocknungsdüse (105) verlaufend angeordnet sind, wobei der Abströmkanal (115) durch Gehäuseabschnitte (117) der ersten Trocknungsdüse (103) und der zweiten Trocknungsdüse (105) ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Trocknungsdüse (103) und die zweite Trocknungsdüse (105) einer einzigen Leitwalze (121) zugeordnet sind, wobei die Leitwalze (121) zum Führen des Bandmaterials (101) von einer Rückseite (123) ausgebildet ist, wobei die Leitwalze (121) das Bandmaterial (101) mit einem Umschlingungswinkel (α) von höchstens 20 Grad unterstützt.
2. Druckmaschine gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abströmkanal (115) orthogonal zu dem Bandmaterial (101) angeordnet ist.
 3. Druckmaschine gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Zuführrichtung (107) und die zweite Zuführrichtung (109) orthogonal zueinander angeordnet sind.
 4. Druckmaschine gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Trocknungsdüse (103) und die zweite Trocknungsdüse (105) angeordnet sind, um Trocknungsluft auf eine Druckseite (119) des Bandmaterials (101) aufzubringen.
 5. Druckmaschine gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leitwalze (121) verstellbar ausgebildet ist.
 6. Druckmaschine gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein geometrischer Schnittpunkt (125) der ersten Zuführrichtung (107) und der zweiten Zuführrichtung (109) auf einer der Rückseite (123) des Bandmaterials (101) zugewandten Seite angeordnet ist.
 7. Druckmaschine gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein geometrischer Schnittpunkt (125) der ersten Zuführrichtung (107) und der zweiten Zuführrichtung (109) auf einer gedachten Linie (132) zwischen der Drehachse (130) und der Umfangsfläche (131) der Leitwalze (121) liegt.
 8. Druckmaschine gemäß vorangegehendem Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** der geometrische Schnittpunkt (125) auf der der Umfangsfläche (131) der Leitwalze (121) näher liegenden Hälfte der gedachten Linie (132) liegt.
 9. Druckmaschine gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Trocknungsdüse (103) und die zweite Trocknungsdüse (105) verstellbar ausgebildet sind.
 10. Druckmaschine gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (100) eine Steuerung aufweist, um die erste Trocknungsdüse (103) und die zweite Trocknungsdüse (105) in eine kontinuierliche Schwenkbewegung zu versetzen.
 11. Druckmaschine gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (100) eine Vielzahl von Trocknungsdüsen (103, 105) aufweist, die jeweils Trocknungsluft auf das Bandmaterial (101) aufbringen und durch entsprechend ausgebildete Abströmkäle (115) zwischen den Trocknungsdüsen (103, 105) ableiten.
 12. Verfahren zum Trocknen eines Bandmaterials (101) einer Druckmaschine mit einem Trocknungsmodul (200), welches hinter dem letzten Farb- oder Druckwerk angeordnet ist, umfassend zumindest zwei in Reihe geschaltete Vorrichtungen (100) zum Trocknen des Bandmaterials, wobei bei dem Verfahren jeweils mit einer ersten Trocknungsdüse (103) und mit einer zweiten Trocknungsdüse (105) Trocknungsluft auf das Bandmaterial (101) aufgebracht wird, wobei mit der ersten Trocknungsdüse (103) Trocknungsluft in einer ersten Zuführrichtung (107) auf das Bandmaterial (101) aufgebracht und in einer ersten Abführrichtung (111) von dem Bandmaterial (101) abgeführt wird, und mit der zweiten Trocknungsdüse (105) die Trocknungsluft in einer zweiten Zuführrichtung (109) auf das Bandmaterial (101) aufgebracht und in einer zweiten Abführrichtung (113) von dem Bandmaterial (101) abgeführt wird, wobei die Trocknungsluft der ersten Abführrichtung (111) der ersten Trocknungsdüse (103) und die Trocknungsluft der zweiten Abführrichtung (113) der zweiten Trocknungsdüse (105) in einem Abströmkanal (115) zwischen der ersten Trocknungsdüse (103) und der zweiten Trocknungsdüse (105) abgeführt wird, wobei der Abströmkanal (115) durch Gehäuseabschnitte (117) der ersten Trocknungsdüse (103) und der zweiten Trocknungsdüse (105) ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Trocknungsdüse (103) und die zweite Trocknungsdüse (105) einer einzigen Leitwalze (121) zugeordnet sind, die Leitwalze (121) das Bandmaterials (101) von einer Rückseite (123) führt, wobei die Leitwalze (121) das Bandmaterial (101) mit einem Umschlingungswinkel (α) von höchstens 20 Grad unterstützt.

55 Claims

1. A printing press, in particular flexographic printing press, with a drying module (200), which is arranged

- behind the last inking- or printing unit, comprising at least two devices (100) connected in series for drying a strip stock (101), wherein each of the devices (100) comprises a first drying nozzle (103) and a second drying nozzle (105), wherein the first drying nozzle (103) and the second drying nozzle (105), are each designed to apply drying air to the strip stock (101), and wherein the first drying nozzle (103) is designed in such a manner that it applies drying air to the strip stock (101) in a first feed direction (107) and discharges drying air from the strip stock (101) in a first discharge direction (111), and the second drying nozzle (105) is designed in such a manner that it applies drying air to the strip stock (101) in a second feed direction (109) and discharges it from the strip stock (101) in a second discharge direction (113), wherein the first discharge direction (111) of the first drying nozzle (103) and the second discharge direction (113) of the second drying nozzle (105) are arranged in an outflow channel (115) extending between the first drying nozzle (103) and the second drying nozzle (105), wherein the outflow channel (115) is formed by housing sections (117) of the first drying nozzle (103) and the second drying nozzle (105), **characterized in that** the first drying nozzle (103) and the second drying nozzle (105) are assigned to a single guide roller (121), wherein the guide roller (121) is designed to guide the strip stock (101) from a rear side (123), wherein the guide roller (121) supports the strip stock (101) at an angle of contact (α) of at most 20 degrees.
2. The printing press according to Claim 1, **characterized in that** the outflow channel (115) is arranged orthogonally to the strip stock (101).
 3. The printing press according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the first feed direction (107) and the second feed direction (109) are arranged orthogonally to one another.
 4. The printing press according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the first drying nozzle (103) and the second drying nozzle (105) are arranged in order to apply drying air to a printing side (119) of the strip stock (101).
 5. The printing press according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the guide roller (121) is designed to be adjustable.
 6. The printing press according to any one of the preceding claims, **characterized in that** a geometrical point of intersection (125) of the first feed direction (107) and the second feed direction (109) is arranged on a side facing the rear side (123) of the strip stock (101).
 7. The printing press according to any one of the preceding claims, **characterized in that** a geometrical point of intersection (125) of the first feed direction (107) and the second feed direction (109) lies on an imaginary line (132) between the axis of rotation (13) and the circumferential surface (131) of the guide roller (121).
 8. The printing press according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the geometrical point of intersection (125) lies on the half of the imaginary line (132) which lies closer to the circumferential surface (131) of the guide roller (121).
 9. The printing press according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the first drying nozzle (103) and the second drying nozzle (105) are designed to be adjustable.
 10. The printing press according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the device (100) has a control, in order to set the first drying nozzle (103) and the second drying nozzle (105) into a continuous pivoting movement.
 11. The printing press according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the device (100) has a plurality of drying nozzles (103, 105), which in each case apply drying air to the strip stock (101) and discharge said drying air through appropriately designed outflow channels (115) between the drying nozzles (103, 105).
 12. A method for drying a strip stock (101) of a printing press with a drying module (200), which is arranged behind the last inking- or printing unit, comprising at least two devices (100) connected in series for drying a strip stock, wherein in the method in each case drying air is applied to the strip stock (101) with a first drying nozzle (103) and with a second drying nozzle (105), wherein with the first drying nozzle (103) drying air is applied to the stock material (101) in a first feed direction (107) and is discharged from the strip stock (101) in a first discharge direction (111), and with the second drying nozzle (105) the drying air is applied to the strip stock (101) in a second feed direction (109) and is discharged from the strip stock (101) in a second discharge direction (113), wherein the drying air of the first discharge direction (111) of the first drying nozzle (103) and the drying air of the second discharge direction (113) of the second drying nozzle (105) is discharged in an outflow channel (115) between the first drying nozzle (103) and the second drying nozzle (105), wherein the outflow channel (115) is formed by housing sections (117) of the first drying nozzle (103) and

of the second drying nozzle 105), **characterized in that** the first drying nozzle 103) and the second drying nozzle (105) are assigned to a single guide roller (121), wherein the guide roller (121) guides the strip stock (101) from a rear side (123), wherein the guide roller (121) supports the strip stock (101) at an angle of contact (α) of at most 20 degrees.

Revendications

1. Machine d'impression, plus particulièrement machine de flexographie avec un module de séchage (200), qui est disposé derrière le dernier mécanisme d'encre ou d'impression, comprenant au moins deux dispositifs (100) branchés en série pour le séchage d'un matériau en bande (101), chacun des dispositifs (100) comprenant une première buse de séchage (103) et une deuxième buse de séchage (105), la première buse de séchage (103) et la deuxième buse de séchage (105) étant conçues chacune pour appliquer de l'air de séchage sur le matériau en bande (101) et la première buse de séchage (103) étant conçue de façon à ce qu'elle applique de l'air de séchage dans une première direction d'introduction (107) sur le matériau en bande (101) et l'évacue dans une première direction d'évacuation (111) du matériau en bande (101), et la deuxième buse de séchage (105) étant conçue de façon à ce qu'elle applique de l'air de séchage dans une deuxième direction d'introduction (109) sur le matériau en bande (101) et l'évacue dans une deuxième direction d'évacuation (113) du matériau de bande (101), la première direction d'évacuation (111) de la première buse de séchage (103) et la deuxième direction d'évacuation (113) de la deuxième buse de séchage (105) étant disposées de façon à s'étendre dans un canal d'évacuation (115) entre la première buse de séchage (103) et la deuxième buse de séchage (105), le canal d'évacuation (115) étant constitué de portions de boîtier (117) de la première buse de séchage (103) et de la deuxième buse de séchage (105), **caractérisée en ce que** la première buse de séchage (103) et la deuxième buse de séchage (105) correspondent à un seul rouleau de guidage (121), le rouleau de guidage (121) étant conçu pour le guidage du matériau en bande (101) à partir d'un côté arrière (123), le rouleau de guidage (121) soutenant le matériau en bande (101) avec un angle d'enroulement (α) de 20 degrés maximum.
2. Machine d'impression selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le canal d'écoulement (115) est disposé de manière orthogonale par rapport au matériau en bande (101).

3. Machine d'impression selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la première direction d'introduction (107) et la deuxième direction d'introduction (109) sont disposées de manière orthogonale l'une par rapport à l'autre.
4. Machine d'impression selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la première buse de séchage (103) et la deuxième buse de séchage (105) sont disposées de façon à appliquer l'air de séchage sur un côté d'impression (119) du matériau en bande (101).
5. Machine d'impression selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le rouleau de guidage (121) est conçu de façon réglable.
6. Machine d'impression selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'un** point d'intersection géométrique (125) de la première direction d'introduction (107) et de la deuxième direction d'introduction (109) est disposé sur un côté orienté vers le côté arrière (123) du matériau en bande (101).
7. Machine d'impression selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'un** point d'intersection géométrique (125) de la première direction d'introduction (107) et de la deuxième direction d'introduction (109) se trouve sur une ligne imaginaire (132) entre l'axe de rotation (130) et la surface circonférentielle (131) du rouleau de guidage (121).
8. Machine d'impression selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le point d'intersection géométrique (125) se trouve sur la moitié de la ligne imaginaire (132) se trouvant le plus près que la surface circonférentielle (131) du rouleau de guidage (121).
9. Machine d'impression selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la première buse de séchage (103) et la deuxième buse de séchage (105) sont conçues de manière réglable.
10. Machine d'impression selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le dispositif (100) comprend une commande afin de mettre la première buse de séchage (103) et la deuxième buse de séchage (105) dans un mouvement de pivotement continu.
11. Machine d'impression selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le dispositif (100) comprend une pluralité de buses de séchage (103, 105) qui appliquent chacune de l'air de séchage sur le matériau en bande (101) et l'évacuent

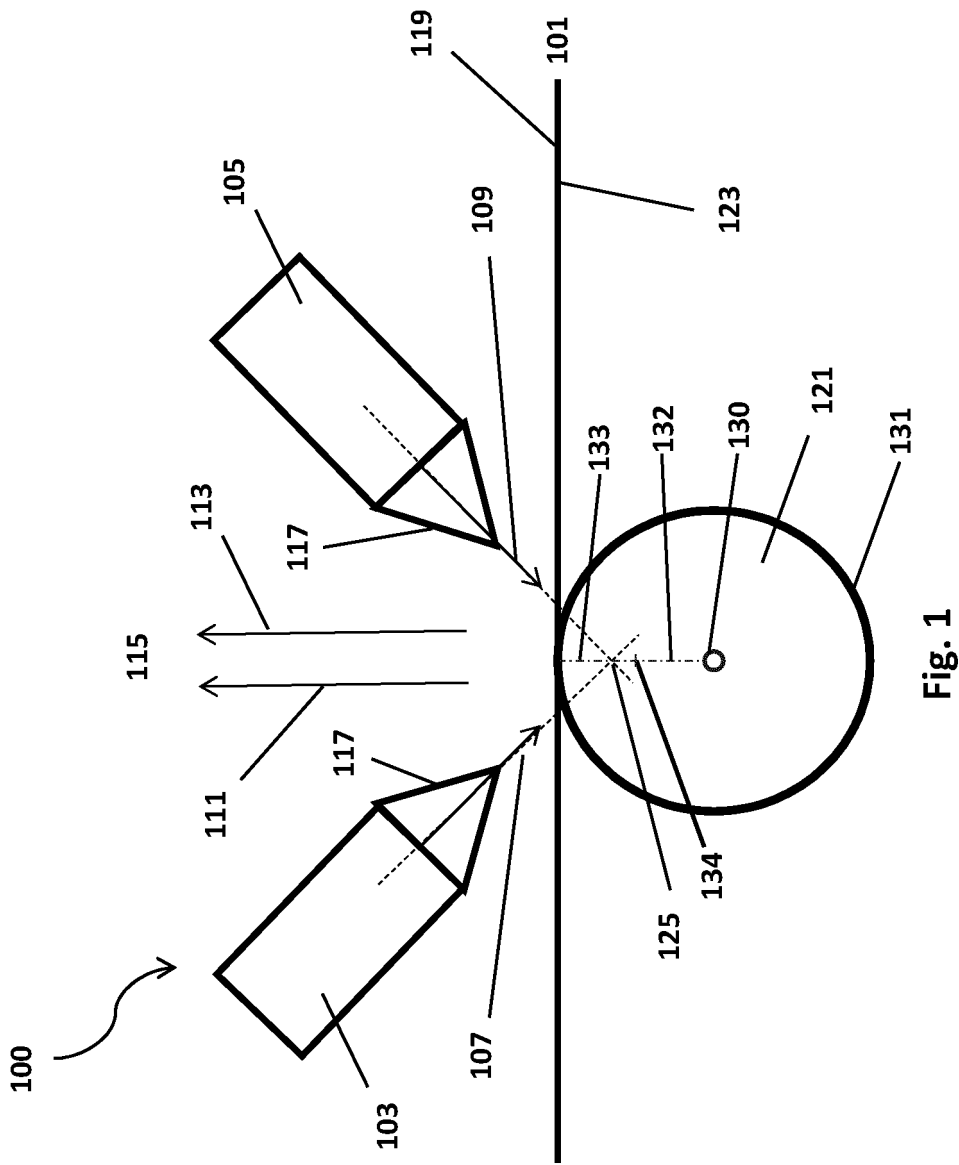
à l'aide de canaux d'évacuation (115) conçus de manière appropriée entre les buses de séchage (103, 105).

12. Procédé pour le séchage d'un matériau en bande (101) d'une machine d'impression avec un module de séchage (200), qui est disposé derrière le dernier mécanisme d'encrage ou d'impression, comprenant au moins deux dispositifs (100) branchés en série pour le séchage du matériau en bande (101), moyennant quoi, dans le procédé, de l'air de séchage est appliqué sur le matériau en bande (101) respectivement avec une première buse de séchage (103) et avec une deuxième buse de séchage (105), moyennant quoi, avec la première de séchage (103), l'air de séchage est appliqué sur le matériau en bande (101) dans une première direction d'introduction (107) et est évacué dans une première direction d'évacuation (111) du matériau en bande (101) et, avec la deuxième buse de séchage (105), l'air de séchage est appliqué sur le matériau en bande (101) dans une deuxième direction d'introduction (109) et évacué dans une deuxième direction d'évacuation (113) du matériau de bande (101), l'air de séchage de la première direction d'évacuation (111) de la première buse de séchage (103) et l'air de séchage de la deuxième direction d'évacuation (113) de la deuxième buse de séchage (105) étant évacués dans un canal d'évacuation (115) entre la première buse de séchage (103) et la deuxième buse de séchage (105), le canal d'évacuation (115) étant constitué de portions de boîtier (117) de la première buse de séchage (103) et de la deuxième buse de séchage (105), **caractérisée en ce que** la première buse de séchage (103) et la deuxième buse de séchage (105) correspondent à un seul rouleau de guidage (121), le rouleau de guidage (121) guidant le matériau en bande (101) à partir d'un côté arrière (123), le rouleau de guidage (121) soutenant le matériau en bande (101) avec un angle d'enroulement (α) de 20 degrés maximum.

45

50

55



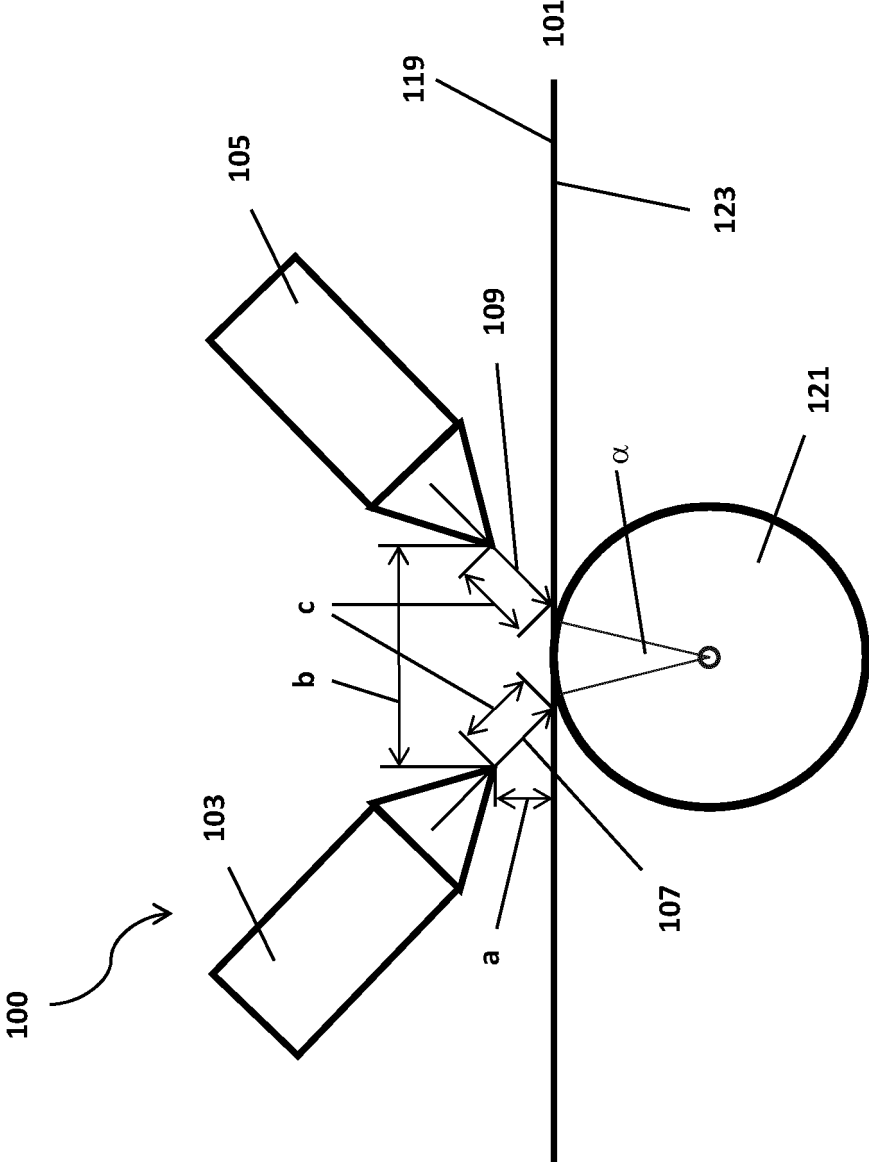


Fig. 2

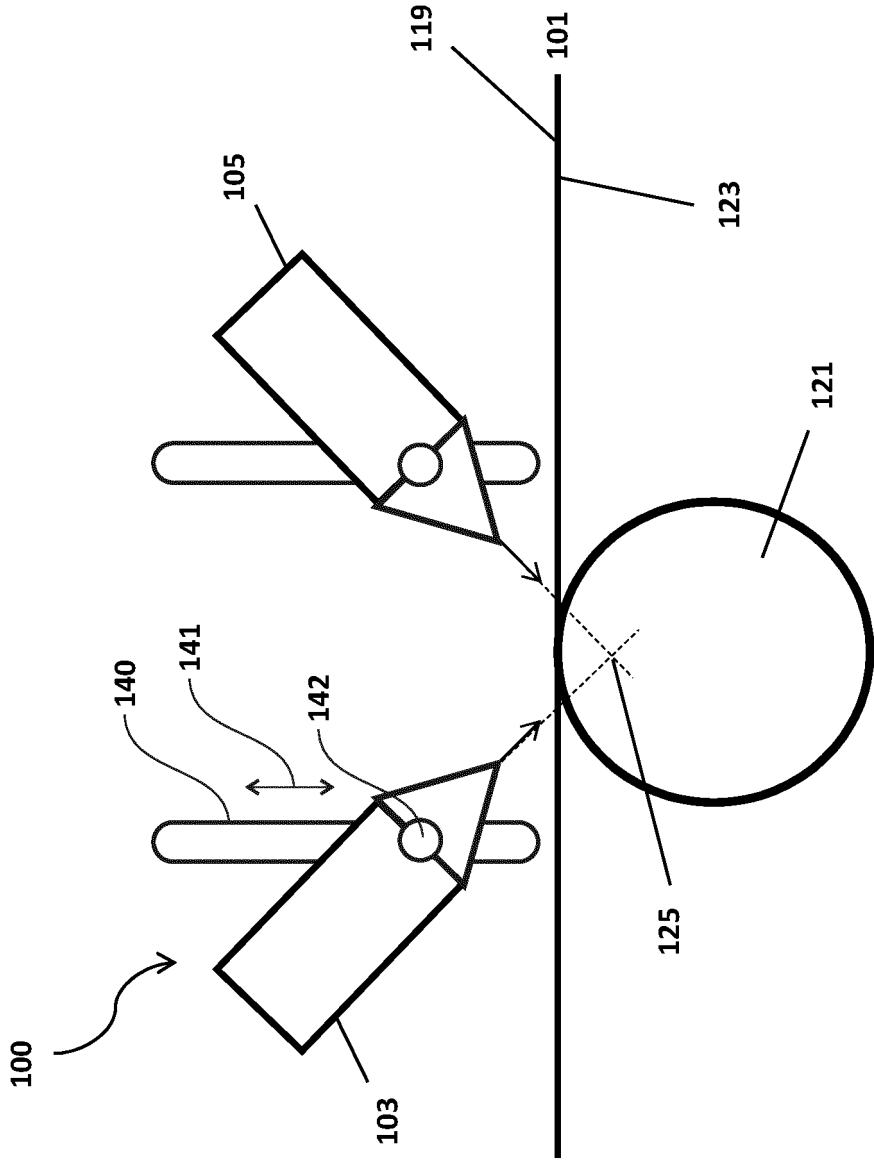
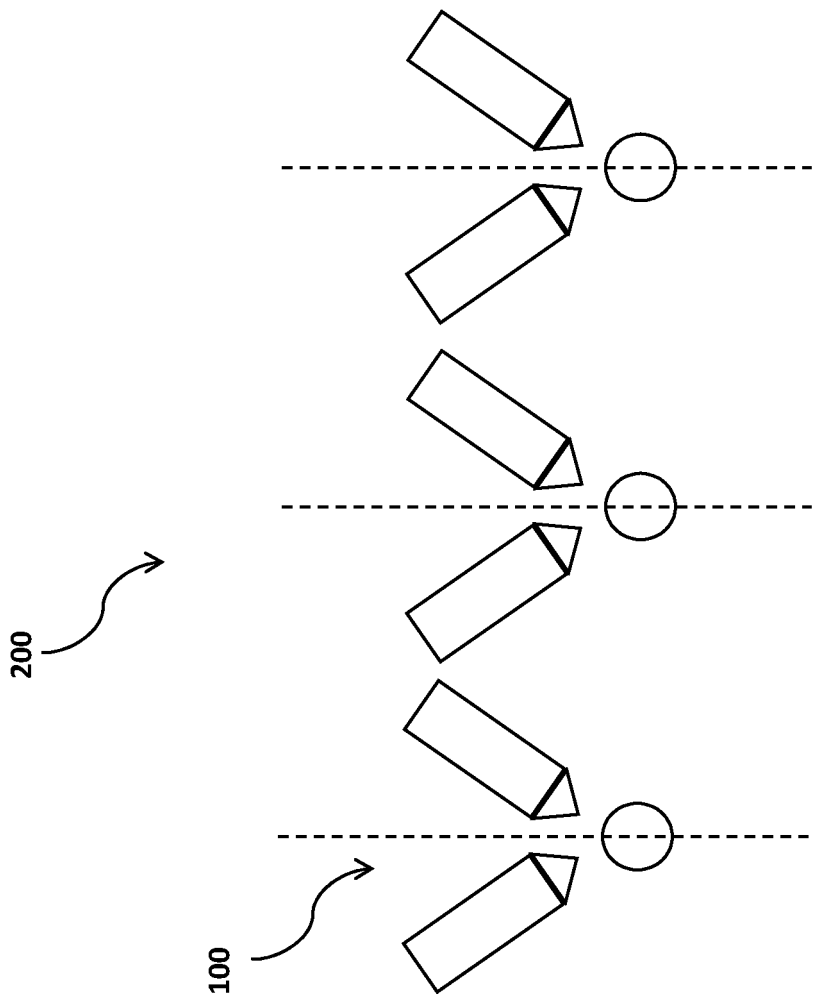


Fig. 3



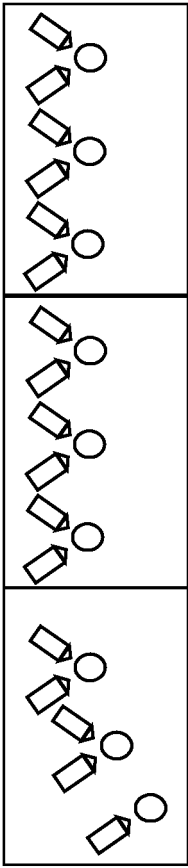


Fig. 5a

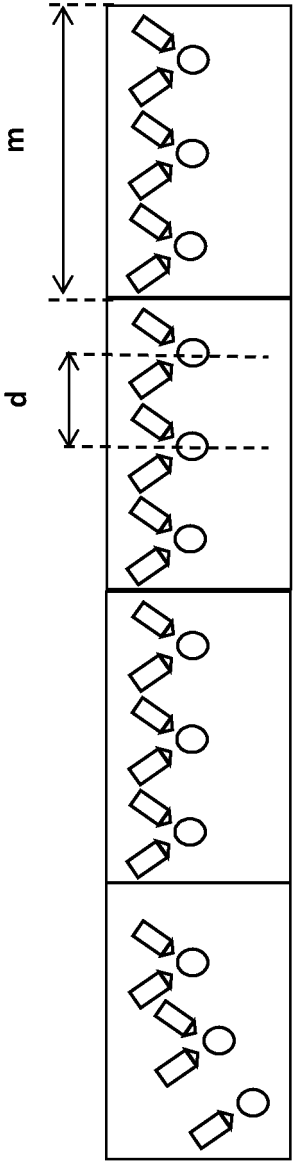


Fig. 5b

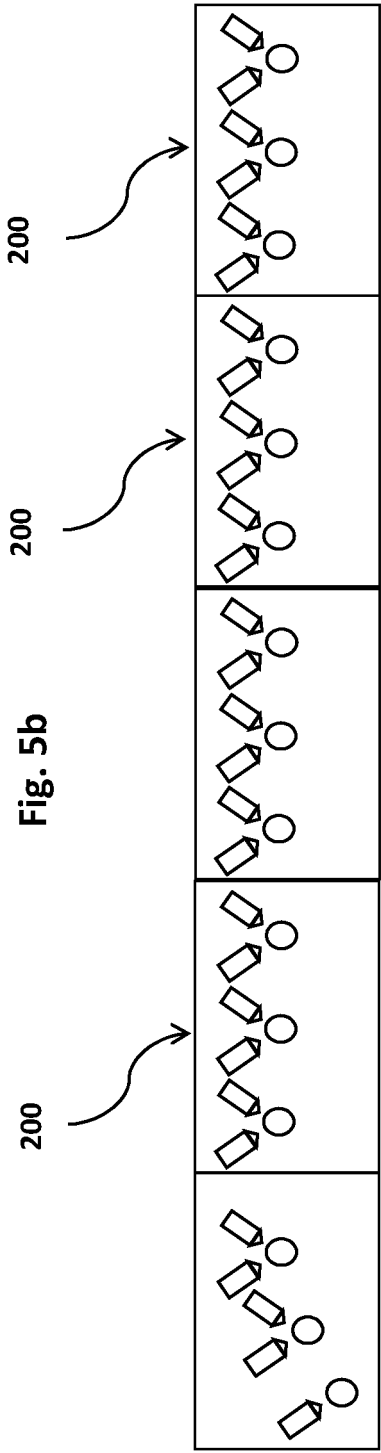


Fig. 5c

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 102012220431 A1 [0004]
- EP 0103876 A2 [0005]