



(11)

**EP 3 251 845 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**13.11.2019 Patentblatt 2019/46**

(51) Int Cl.:

**B41F 5/18** <sup>(2006.01)</sup>

**B41F 5/24** <sup>(2006.01)</sup>

**B41F 19/00** <sup>(2006.01)</sup>

**B41F 13/20** <sup>(2006.01)</sup>

**B41J 3/54** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **16172058.6**

(22) Anmeldetag: **30.05.2016**

(54) **FLEXODRUCKMASCHINE**

FLEXOPRAPHIC PRINTING MACHINE

MACHINE D'IMPRESSION FLEXOGRAPHIQUE

(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**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**06.12.2017 Patentblatt 2017/49**

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

(72) Erfinder:

- **Krümpelmann, Martin**  
**49525 Lengerich (DE)**

- **Gunschera, Frank**  
**49078 Osnabrück (DE)**
- **Bauschulte, Markus**  
**49479 Ibbenbüren (DE)**
- **Harte, Ulrich**  
**49479 Ibbenbüren (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

**EP-A2- 2 008 816**

**EP-A2- 2 042 315**

**WO-A1-95/29813**

**WO-A1-2009/144016**

**DE-A1- 19 513 536**

**DE-A1-102009 020 013**

**EP 3 251 845 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 Flexodruckmaschine zum Bedrucken einer Materialbahn mit einem Zentralzylinder und mehreren um den Zentralzylinder herum angeordneten Farbwerken, in denen jeweils Druckfarbe von einer Druckwalze auf die Materialbahn übertragbar ist.

**[0002]** Soweit die Flexodruckmaschine darüber hinaus für den Verpackungsdruck verwendet wird, handelt es sich bei der Materialbahn in der Regel um eine Kunststoffolie. Unterschiedliche Länderkennzeichnungen, ein länderspezifischer Markenschutz oder ähnliche geringfügige Änderungen an einer Verpackung können dabei dazu führen, dass ein großer Druckauftrag in mehrere kleinere Druckaufträge unterteilt werden muss, obwohl das übergeordnete Design der Verpackung an sich unverändert bleibt. Mit abnehmender Drucklänge sinkt allerdings die Wirtschaftlichkeit der Flexodruckmaschine.

**[0003]** Die Schrift WO 2009/144016 A1 offenbart eine Flexodruckmaschine mit sogenannter Zentralzylinderbauweise und ein Verfahren zum Bedrucken einer Materialbahn einer solchen Flexodruckmaschine gemäß dem Oberbegriff der Ansprüche 1 und 5.

**[0004]** Aufgabe der Erfindung ist es daher, die Wirtschaftlichkeit einer Flexodruckmaschine für den Verpackungsdruck zu erhöhen.

**[0005]** Die Aufgabe wird durch eine Flexodruckmaschine nach Anspruch 1 gelöst.

**[0006]** Zur Lösung dieser Aufgabe sind die maschinenseitigen Verankerungen mindestens einer Druckwalze derart ausgestaltet, dass die Druckwalze entnommen und der von der Druckwalze umfasste Raum freigegeben werden kann und der freigegebene Raum mit einer Inkjet-Druckeinheit bestückbar ist.

**[0007]** Das hieraus resultierende erfindungsgemäße Verfahren ist im Anspruch 5 definiert.

**[0008]** An der herausnehmbaren Druckwalze befinden sich also nicht nur die üblichen Versorgungseinheiten für die Druckfarbe, Trocknung etc. (bei einer Flexodruckmaschine also insbesondere die Rasterwalze und die Rakelkammer), sondern es ist gleichzeitig auch eine Inkjet-Versorgungseinheit vorgesehen, die ein Inkjet-Tintenreservoir umfasst und die mit der bestückten Inkjet-Druckeinheit verbindbar ist. In der gleichen Weise ist auch eine Inkjet-Steuereinheit vorgesehen, die mit der bestückten Inkjet-Druckeinheit verbindbar ist.

**[0009]** Erfindungsgemäß weist die Inkjet-Druckeinheit eine geringere Druckbreite als die entnommene Druckwalze auf. Ferner ist eine Linearführung vorgesehen, sodass die Inkjet-Druckeinheit quer zur Materialbahn verschiebbar ist.

**[0010]** Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist zum Entnehmen der Druckwalze und zum Bestücken der Inkjet-Druckeinheit ein Industrieroboter vorgesehen.

**[0011]** Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden anhand der beigefügten Zeichnungen beschrieben.

In diesen zeigen:

- Fig. 1 eine erste schematische Seitenansicht der erfindungsgemäßen Flexodruckmaschine,  
 5 Fig. 2 eine zweite schematische Seitenansicht der erfindungsgemäßen Flexodruckmaschine,  
 Fig. 3 eine Draufsicht auf die in die Flexodruckmaschine gemäß Fig. 2 eingebaute Inkjet-Druckeinheit, und  
 10 Fig. 4 die in Fig. 1 und Fig. 2 bezeichnete Ansicht A mit einem an einem Portal montierten Industrieroboter.

**[0012]** Fig. 1 zeigt eine erste schematische Seitenansicht der erfindungsgemäßen Flexodruckmaschine. Die Flexodruckmaschine 101 ist eine sogenannte Zentralzylindermaschine und weist demgemäß einen Zentralzylinder 102 auf, um den herum die acht Farbwerke 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109 und 110 sternförmig angeordnet sind. Jedes dieser Farbwerke weist eine Druckwalze 111, eine Rasterwalze 112 und eine Rakelkammer 113 auf, die jeweils an den maschinenseitigen Verankerungen 114 montiert sind. Die Komponenten 111, 112, 113 und 114 sind anhand des Farbwerks 108 exemplarisch bezeichnet und finden sich in entsprechender Weise ebenso an den anderen Farbwerken.

**[0013]** Um die Materialbahn 115 zu bedrucken, wird diese in der Abwickelstation 116 von der Materialrolle 117 abgezogen und über mehrere Umlenkwalzen an die Anpresswalze 118 geführt. Die Anpresswalze 118 legt die Materialbahn 115 zum Weitertransport an den Zentralzylinder 102 an, sodass die Materialbahn 115 registriert genau an den Farbwerken und den nicht näher dargestellten Zwischenfarbwerkstrocknern vorbeigeführt wird.

**[0014]** Nachdem die Materialbahn 115 den Zentralzylinder 102 verlassen hat, wird diese zum Abtrocknen der Druckfarbe durch einen Brückentrockner 119 geführt und dann in der Aufwickelstation 120 auf die Materialrolle 121 aufgewickelt.

**[0015]** Die Zentralzylindermaschine 101 wird vorzugsweise für den Verpackungsdruck verwendet, wobei die Materialbahn 115 dann in der Regel eine Kunststoffolie ist. Unterschiedliche Länderkennzeichnungen, ein länderspezifischer Markenschutz oder ähnliche geringfügige Änderungen an einer Verpackung können dazu führen, dass dabei ein großer Druckauftrag in mehrere Druckaufträge unterteilt werden muss, obwohl das übergeordnete Design der Verpackung an sich unverändert bleibt. Um auf derartige geringfügige Änderungen während eines Druckauftrags flexibel reagieren zu können, sind die maschinenseitigen Verankerungen der Druckwalze mindestens eines Farbwerks derart ausgestaltet, dass die Druckwalze entnommen und der von der Druckwalze umfasste Raum als freigegebene Raum freigegeben werden kann. Diese Ausgestaltung der Zentralzylindermaschine 101 wird in Fig. 2 exemplarisch anhand von dem Farbwerk 108 näher erläutert.

**[0016]** Fig. 2 zeigt eine zweite schematische Seitenansicht der erfindungsgemäßen Flexodruckmaschine. Gegenüber Fig. 1 sind gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen, sodass insoweit auf die obige Beschreibung gemäß Fig. 1 verwiesen werden kann. Ein entscheidender Unterschied gegenüber der ersten schematischen Ansicht gemäß Fig. 1 besteht bei der zweiten schematischen Ansicht gemäß Fig. 2 darin, dass die Druckwalze 111 des Farbwerks 108 entnommen und in den vorher von der Druckwalze umfassten Raum eine Inkjet-Druckeinheit 201 eingebaut wurde.

**[0017]** Fig. 3 zeigt eine Draufsicht auf die in die Flexodruckmaschine gemäß Fig. 2 eingebaute Inkjet-Druckeinheit 201 gemäß der in Fig. 2 bezeichneten Ansicht B. Die einzelnen Komponenten der Inkjet-Druckeinheit 201 sind an den beiden Seitenteilen 301 und 302 montiert, deren Abstand voneinander ungefähr der maximalen Druckbreite der gemäß Fig. 1 verbauten Druckwalze 111 entspricht. Dies bedeutet, dass die Druckbreite des Druckkopfes 303 der Inkjet-Druckeinheit 201 geringer als die maximale Druckbreite der für den Flexodruck verfügbaren Druckwalzen ist. Da allerdings - wie bereits oben erläutert - mit der Inkjet-Druckeinheit 201 nur geringfügige Änderungen innerhalb des globalen Designs des Verpackungsdrucks gedruckt werden sollen, reicht die geringere Druckbreite des Druckkopfes 303 (beispielsweise 40 cm) hierfür aus. Allerdings muss der Druckkopf 303 dann quer zur Materialbahn 115 verschiebbar sein, um für einen spezifischen Druckauftrag jede beliebige Position der zu bedruckenden Materialbahn erreichen zu können.

**[0018]** Hierfür ist der Druckkopf 303 auf einem Schlitten 304 montiert, der auf einer ersten Linearführung 305 quer zur Materialbahn verschiebbar ist. Zur Fixierung des verbleibenden Freiheitsgrades stützt sich der Schlitten 304 außerdem über den Arm 306 auf einer zweiten Linearführung 307 ab, wobei auch der Arm 306 auf der zweiten Linearführung 307 quer zur Materialbahn verschiebbar ist.

**[0019]** Grundsätzlich ist es denkbar, dass der Schlitten 304 vor jedem Druckauftrag manuell an die gewünschte Druckposition verschoben und mit Klemmvorrichtungen dann fixiert wird. In der gemäß Fig. 3 gezeigten Variante kann der Schlitten 304 allerdings automatisch auf den Linearführungen 305 und 307 verschoben und arretiert werden. Hierfür ist ein Zahnriemen 308 vorgesehen, der zwischen dem Umlenkzahnrad 309 und dem Elektromotor 310 angetriebenen Zahnrad 311 verspannt ist.

**[0020]** Fig. 4 zeigt die in Fig. 1 und Fig. 2 bezeichnete Ansicht A mit einem an einem Portal 401 montierten Industrieroboter 402. Gegenüber Fig. 1 und Fig. 2 sind gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen, sodass insoweit auf die obige Beschreibung gemäß Fig. 1 und Fig. 2 verwiesen werden kann. Der Industrieroboter 402 ist in der Lage, die Druckwalze 111 des Farbwerks 108 aus der Flexodruckmaschine 101 zu entnehmen und die Inkjet-Druckeinheit 201 in den freigegebenen Raum einzusetzen, wie dies gemäß Fig. 4 durch die Bewegungs-

richtung 403 angedeutet ist. Die Verbindung der Anschlüsse für die Tintenversorgung und die Steuerelektronik werden vom Bediener nach dem Einsetzen der Inkjet-Druckeinheit 201 dann manuell vorgenommen, aber es ist grundsätzlich auch denkbar, dass die Herstellung dieser Verbindungen ebenfalls durch den Industrieroboter 402 erfolgt.

**[0021]** Die im Flexodruck verwendeten Druckwalzen bestehen üblicherweise aus einer in dem Maschinengestell gelagerten Welle und aus einem auf die Welle aufgeschobenen Sleeve (d.h. Hülse), auf dem das Druckkleeheer aufgebracht ist. Hierbei sind zwei grundsätzliche Varianten zu unterscheiden:

Für Anwendungen, in denen es zu häufigen Auftragswechseln kommt, haben sich einendig gelagerte Dorne durchgesetzt, auf die die Sleeves aufgeschoben werden. Im Druckbetrieb werden die freien Enden mit Abfanglagern abgefangen, sodass Schwingungen der Druckwalzen vermieden werden. Vor dem Wechseln der Sleeves werden die Abfanglager von den Domen der Farbübertragungswalze entfernt, sodass die Sleeves über das so entstandene freie Ende von dem Dorn abgezogen werden können. In dieser Variante ist der Industrieroboter in der Lage, zunächst den Sleeve von dem Dorn abzuziehen und sodann auch den Dorn selber aus dem Maschinengestell der Flexodruckmaschine 101 zu entnehmen.

**[0022]** In einer anderen Variante, die in der Regel bei besonders große Druckbreiten (oberhalb von ca. 1600 mm) und/oder sehr hohen Druckgeschwindigkeiten (oberhalb von ca. 300 m/min) eingesetzt wird, werden zweiseitig gelagerte Wellen mit aufgeschobenen Sleeves verwendet. Für den Wechsel eines Sleeves sind die Wellen dann vollständig herausnehmbar.

**[0023]** Die Erläuterungen mit Bezug auf Fig. 1 und Fig. 2 erfolgten exemplarisch und ohne Beschränkung der Allgemeinheit anhand von dem Farbwerk 108. In entsprechender Weise können die dort beschriebenen Merkmale und Maßnahmen auch auf die anderen Farbwerke angewendet werden. Es ist auch möglich, für mehrere bzw. auch für alle Farbwerke die beschriebenen Merkmale und Maßnahmen anzuwenden.

### Patentansprüche

1. Flexodruckmaschine (101) zum Bedrucken einer Materialbahn (115), mit einem Zentralzylinder (102) und mehreren um den Zentralzylinder (102) herum angeordneten Farbwerken (103-110), in denen jeweils Druckfarbe von einer Druckwalze (111) auf die Materialbahn (115) übertragbar ist, wobei die maschinenseitigen Verankerungen (114) mindestens einer Druckwalze (111) derart ausgestaltet sind, dass die Druckwalze (111) entnommen und der von der Druckwalze (111) umfasste Raum freigegeben werden kann, **dadurch gekennzeichnet, dass** der freigegebene Raum mit einer Inkjet-Druckeinheit (201) bestückbar ist, und dass die Inkjet-Druckein-

heit (201) eine geringere Druckbreite als die entnommene Druckwalze (111) aufweist und auf einer Linearführung (305) quer zur Materialbahn (115) verschiebbar ist.

2. Flexodruckmaschine (101) nach Anspruch 1, mit einer Inkjet-Versorgungseinheit, die ein Inkjet-Tintenreservoir umfasst und die mit der bestückten Inkjet-Druckeinheit (201) verbindbar ist.
3. Flexodruckmaschine (101) nach einem der Ansprüche 1 - 2, mit einer Inkjet-Steuereinheit, die mit der bestückten Inkjet-Druckeinheit (201) verbindbar ist.
4. Flexodruckmaschine (101) nach einem der Ansprüche 1 - 3, wobei zum Entnehmen der Druckwalze (111) und zum Bestücken der Inkjet-Druckeinheit (201) ein Industrieroboter (402) vorgesehen ist.
5. Verfahren zum Bedrucken einer Materialbahn (115) mit einer Flexodruckmaschine (101), wobei die Flexodruckmaschine (101) einen Zentralzylinder (102) und mehrere um den Zentralzylinder (102) herum angeordnete Farbwerke (103-110) aufweist, in denen jeweils Druckfarbe von einer Druckwalze (111) auf die Materialbahn (115) übertragen wird, wobei eine Druckwalze (111) aus maschinenseitigen Verankerungen (114) gelöst und aus der Flexodruckmaschine (101) entnommen wird, sodass der von der Druckwalze (111) umfasste Raum frei wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** der frei gewordene Raum mit einer Inkjet-Druckeinheit (201) bestückt wird, und dass die Inkjet-Druckeinheit (201) eine geringere Druckbreite als die entnommene Druckwalze (111) aufweist und auf einer Linearführung (305) quer zur Materialbahn (115) verschoben wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei die bestückte Inkjet-Druckeinheit (201) mit einer Inkjet-Versorgungseinheit verbunden wird, die ein Inkjet-Tintenreservoir umfasst.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 - 6, wobei die bestückte Inkjet-Druckeinheit (201) mit einer Inkjet-Steuereinheit verbunden wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 - 7, wobei zum Entnehmen der Druckwalze (111) und zum Bestücken der Inkjet-Druckeinheit (201) ein Industrieroboter (402) verwendet wird.

#### Claims

1. A flexographic printing machine (101) for printing a material web (115), having a central cylinder (102) and a plurality of inking units (103-110) arranged around the central cyl-

inder (102),

in which in each case printing ink can be transferred from a printing roller (111) to the material web (115), wherein the machine-side anchors (114) at least of one printing roller (111) is designed in such a manner that the printing roller (111) can be removed and the space encompassed by the printing roller (111) can be freed,

**characterized in that**

the freed space can be equipped with an inkjet printing unit (201), and that the inkjet printing unit (201) has a smaller printing width than the removed printing roller (111) and is displaceable on a linear guide (305) transversely to the material web (115).

2. The flexographic printing machine (101) according to Claim 1, having an inkjet supply unit, which comprises an inkjet ink reservoir and which can be connected to the equipped inkjet printing unit (201).
3. The flexographic printing machine (101) according to any one of Claims 1 - 2, having an inkjet control unit, which can be connected to the equipped inkjet printing unit (201).
4. The flexographic printing machine (101) according to any one of Claims 1 - 3, wherein an industrial robot (402) is provided for the removal of the printing roller (111) and for equipping the inkjet printing unit (201).
5. A method for printing a material web (115) with a flexographic printing machine (101), wherein the flexographic printing machine (101) has a central cylinder (102) and a plurality of inking units (103-110) arranged around the central cylinder (102), in which in each case printing ink is transferred from a printing roller (111) to the material web (115), wherein a printing roller (111) is released from the machine-side anchors (114) and is removed from the flexographic printing machine (101), so that the space encompassed by the printing roller (111) is freed, **characterized in that** the freed space is equipped with an inkjet printing unit (201), and that the inkjet printing unit (201) has a smaller printing width than the removed printing roller (111) and is displaced on a linear guide (305) transversely to the material web (115).
6. The method according to Claim 5, wherein the equipped inkjet printing unit (201) is connected to an inkjet supply unit, which comprises an inkjet ink reservoir.
7. The method according to any one of Claims 5 - 6, wherein the equipped inkjet printing unit (201) is connected to an inkjet control unit.

8. The method according to any one of Claims 5 - 7, wherein an industrial robot (402) is used for removing the printing roller (111) and for equipping the inkjet printing unit (201).

### Revendications

1. Machine d'impression flexographique (101) destinée à l'impression d'une bande de matériau (115), avec un cylindre central (102) et plusieurs mécanismes d'encrage (103-110) disposés tout autour du cylindre central (102), dans lesquels respectivement de l'encre d'imprimerie peut être transférée à partir d'un rouleau d'impression (111) jusque sur la bande de matériau (115), dans laquelle les ancrages (114) côté machine d'au moins un rouleau d'impression (111) sont constitués de telle sorte que le rouleau d'impression (111) peut être enlevé et l'espace occupé par le rouleau d'impression (111) peut être libéré, **caractérisée en ce qu'une unité d'impression à jet d'encre (201) peut être installée dans l'espace libéré, et en ce que** l'unité d'impression à jet d'encre (201) présente une largeur d'impression plus faible que le rouleau d'impression (111) enlevé et peut être déplacée sur un guidage linéaire (305) transversalement à la bande de matériau (115).
2. Machine d'impression flexographique (101) selon la revendication 1, avec une unité d'alimentation en jet d'encre qui comprend un réservoir d'encre à jet d'encre et qui peut être raccordée à l'unité d'impression à jet d'encre (201) installée.
3. Machine d'impression flexographique (101) selon l'une des revendications 1-2, avec une unité de commande de jet d'encre qui peut être raccordée à l'unité d'impression à jet d'encre (201) installée.
4. Machine d'impression flexographique (101) selon l'une des revendications 1-3, dans laquelle un robot industriel (402) est prévu pour l'enlèvement du rouleau d'impression (111) et pour l'installation de l'unité d'impression à jet d'encre (201).
5. Procédé d'impression d'une bande de matériau (115) avec une machine d'impression flexographique (101), dans lequel la machine d'impression flexographique (101) comporte un cylindre central (102) et plusieurs mécanismes d'encrage (103-110) disposés tout autour du cylindre central (102), dans lesquels respectivement de l'encre d'imprimerie est transférée à partir d'un rouleau d'impression (111) jusque sur la bande de matériau (115), dans lequel un rouleau d'impression (111) est détaché d'ancrages (114) côté machine et est enlevé de

la machine d'impression flexographique (101) de telle sorte que l'espace occupé par le rouleau d'impression (111) est libéré,

**caractérisé en ce**

**qu'une unité d'impression à jet d'encre (201) est installée dans l'espace libéré, et**

**en ce que** l'unité d'impression à jet d'encre (201) présente une largeur d'impression plus faible que le rouleau d'impression (111) enlevé et est déplacée sur un guidage linéaire (305) transversalement à la bande de matériau (115).

6. Procédé selon la revendication 5, dans lequel l'unité d'impression à jet d'encre (201) installée est raccordée à une unité d'alimentation en jet d'encre qui comprend un réservoir d'encre à jet d'encre.
7. Procédé selon l'une des revendications 5 - 6, dans lequel l'unité d'impression à jet d'encre (201) installée est raccordée à une unité de commande de jet d'encre.
8. Procédé selon l'une des revendications 5 - 7, dans lequel un robot industriel (402) est utilisé pour l'enlèvement du rouleau d'impression (111) et pour l'installation de l'unité d'impression à jet d'encre (201).

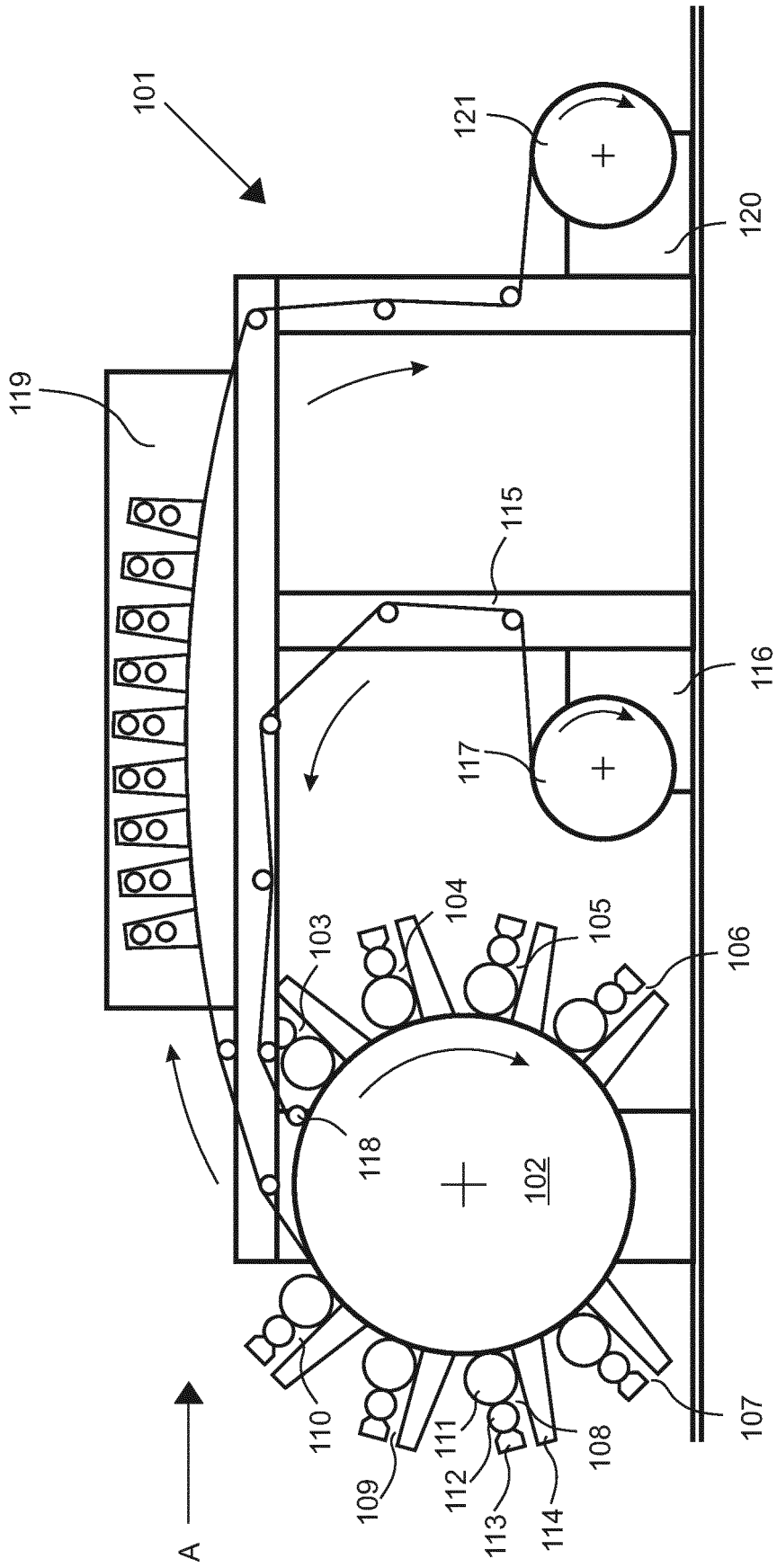


Fig. 1

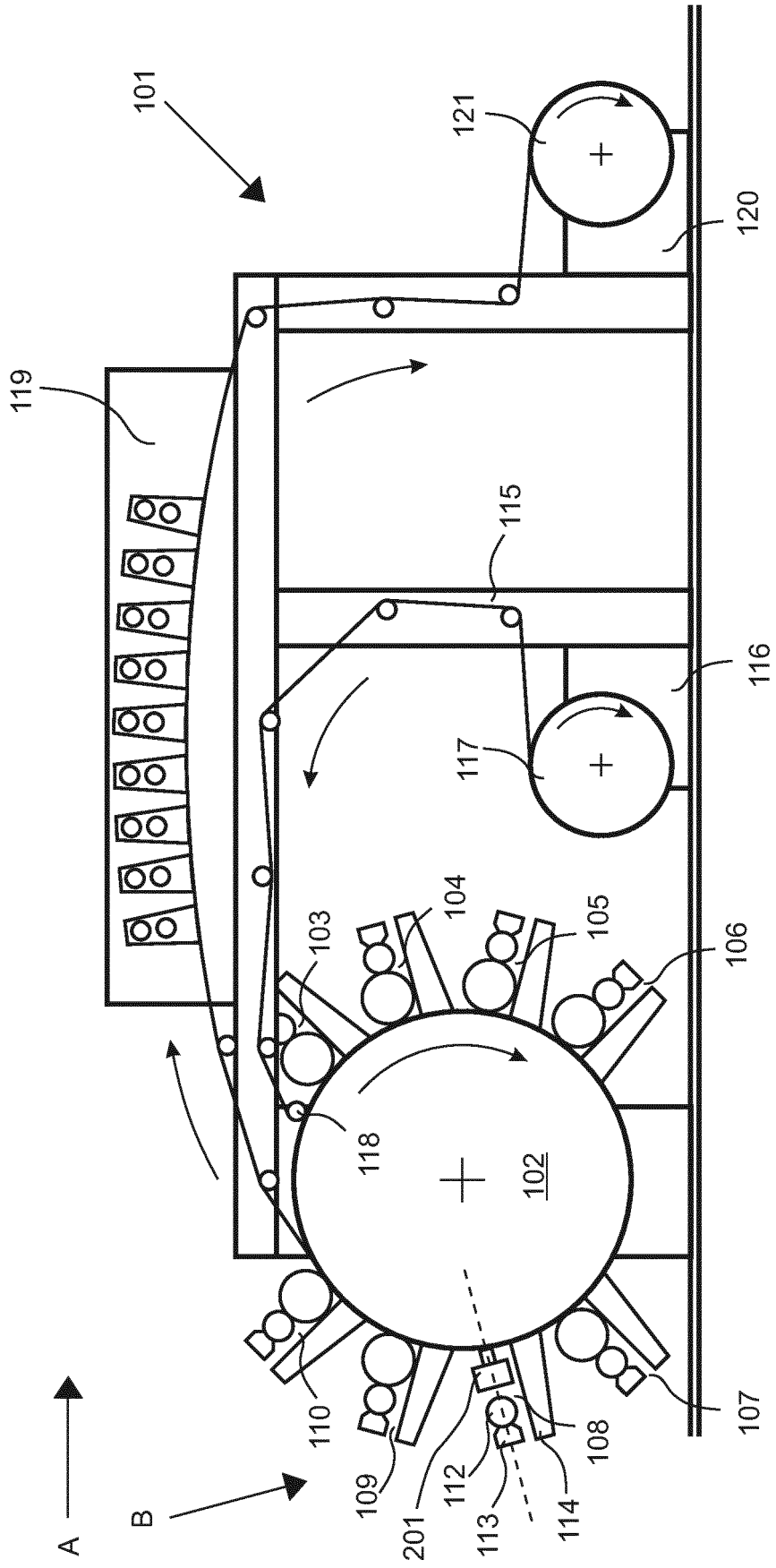


Fig. 2

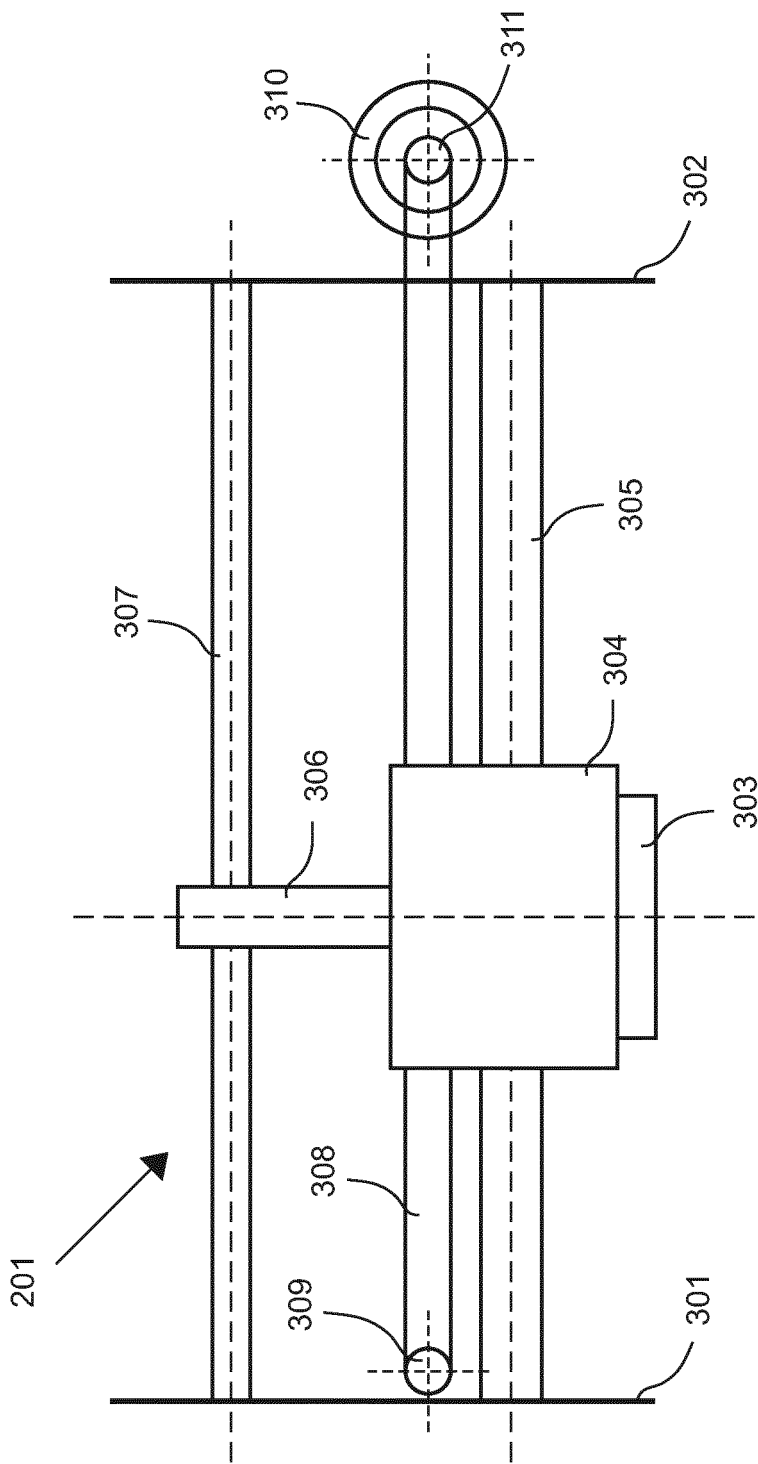


Fig. 3



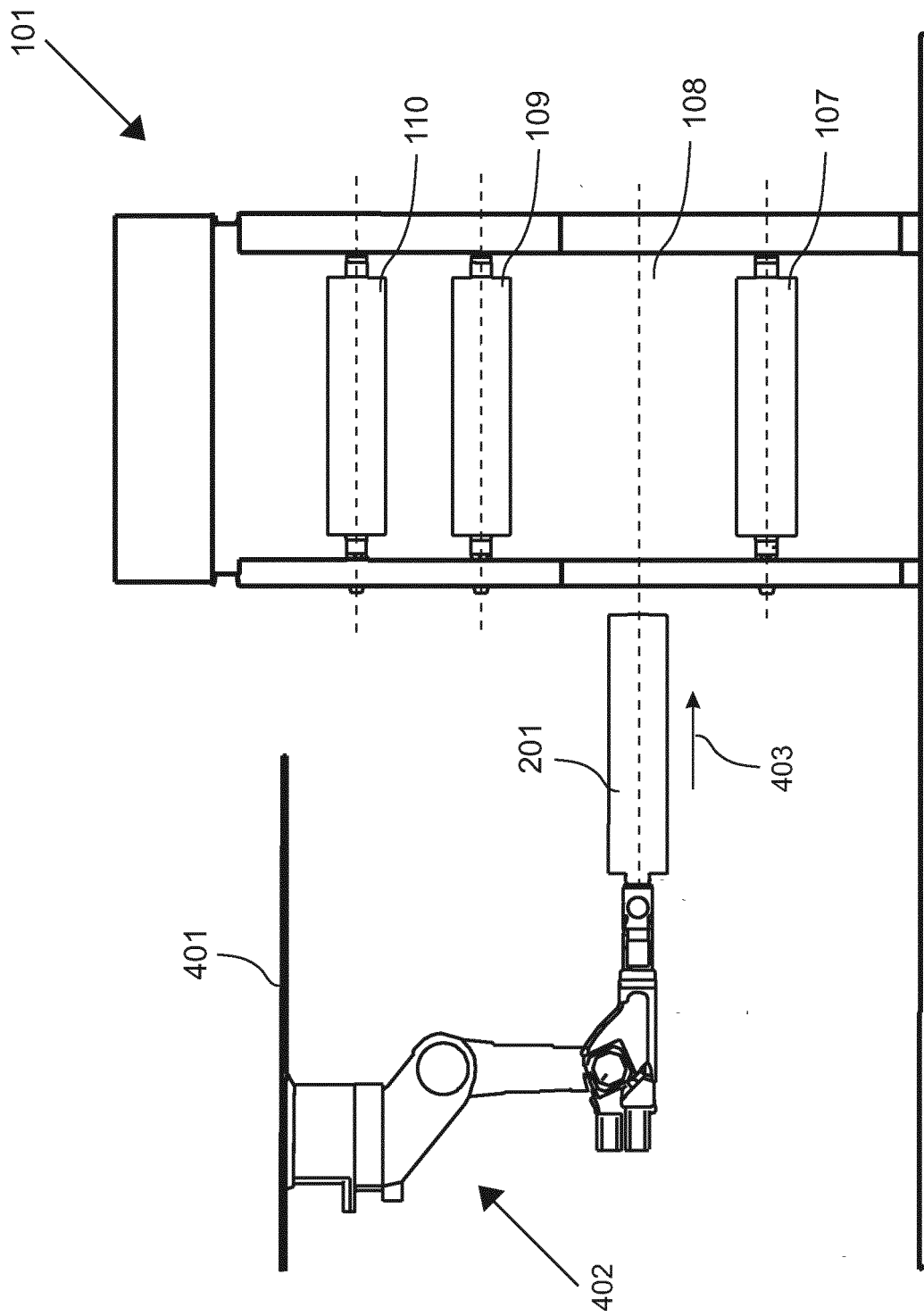


Fig. 4

**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**

- WO 2009144016 A1 [0003]