



(11)

EP 3 643 507 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
01.12.2021 Patentblatt 2021/48

(51) Int Cl.:
B41J 13/22 ^(2006.01) **B41J 3/60** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19202664.9**

(22) Anmeldetag: **11.10.2019**

(54) **DRUCKVORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM BEDRUCKEN EINES BOGENFÖRMIGEN
SUBSTRATS**

PRINTING DEVICE AND METHOD FOR PRINTING A SHEET-LIKE SUBSTRATE

DISPOSITIF D'IMPRESSION ET PROCÉDÉ D'IMPRESSION D'UN SUBSTRAT EN FORME D'ARC

(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**

(30) Priorität: **15.10.2018 DE 102018125390**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.04.2020 Patentblatt 2020/18

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

(72) Erfinder:
• **Tschorn, Stefan**
16775 Gransee (DE)
• **Amrein, Matthias**
81829 München (DE)
• **Koster, Daniel**
80799 München (DE)
• **Gödecke, Alexander**
93170 Bernhardswald-Pettenreuth (DE)
• **Baier, Nina**
92445 Neukirchen Balbini (DE)

- **Gardon, Michael**
63165 Mühlheim am Main (DE)
- **Kirschbauer, Josef**
93476 Blaibach (DE)
- **Zerbel, James**
13437 Berlin (DE)
- **Peinze, Franziska**
12587 Berlin (DE)
- **Mathea, Arthur**
14199 Berlin (DE)
- **Mombrée, Alexander**
10829 Berlin (DE)

(74) Vertreter: **Hentrich Patentanwälte PartG mbB**
Syrinstraße 35
89073 Ulm (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-B1- 2 610 064 CN-A- 105 172 387
DE-A1- 10 312 870 US-A1- 2009 035 046
US-A1- 2011 025 807 US-A1- 2013 021 402

EP 3 643 507 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 Druckvorrichtung zum Bedrucken eines bogenförmigen Substrats, mit einer um eine Trommellängsachse, insbesondere kontinuierlich oder getaktet, rotierend antreibbaren Trommel, an deren Mantelfläche mindestens ein bogenförmiges Substrat zumindest bereichsweise fixierbar ist mittels mindestens einem Greifer zur Fixierung des bogenförmigen Substrats an einem ersten Substratbereich und mittels einer durch einen Saugluftbereich der Trommel bereitgestellten Saugluft zur Fixierung des bogenförmigen Substrats an einem zweiten Substratbereich, sowie mit einer radial bezüglich der Trommel angeordneten Druckeinrichtung, insbesondere einer Inkjet-Druckeinrichtung. Die Erfindung betrifft außerdem ein Verfahren zum Bedrucken eines bogenförmigen Substrats mit einer solchen Druckvorrichtung.

[0002] Eine derartige Druckvorrichtung wird beispielsweise eingesetzt bei der Herstellung eines Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokuments, insbesondere bei der Herstellung von Reisepässen. Reisepässe umfassen einen Einband und einen Passbuchblock, die miteinander verklebt und gefaltet sind. Der Passbuchblock wird aus einem Bogen, insbesondere einem Papierbogen hergestellt, aus dem nach dem Bedrucken Nutzen vereinzelt werden. Ein Bogen kann dabei also eine Vielzahl von Nutzen enthalten, wobei es möglich ist, dass nur einzelne Nutzen des Bogens individualisiert und/oder personalisiert bedruckt sind. Beim Beispiel des deutschen Reisepasses sind auf (Papier-)Seite eins unter den Ziffern 11 bis 14 personalisierte Daten oder Informationen eingedruckt wie Wohnort, Größe, Augenfarbe bzw. Ordens- oder Künstlernamen. Die Passbuchseiten oder Visaseiten des Visabogens bleiben weitestgehend druckfrei und nur einzelne Passbuchseiten werden mit einem personalisierten oder individualisierten Druck versehen, wobei hierzu vorzugsweise eine Inkjet-Druckeinrichtung eingesetzt wird.

[0003] Eine Druckvorrichtung der eingangs genannten Art ist beispielsweise aus der EP 2 657 035 A1 bekannt, die eine Trommel für den Transport eines bogenförmigen Substrats bereitstellt an der das Substrat sowohl mittels Greifern als auch mittels Saugluft an der Mantelfläche der Trommel fixiert werden kann, bevor es mit der Inkjet-Druckeinrichtung bedruckt wird.

[0004] Weitere Trommeln für den Transport von einem bogenförmigen Substrat sind in der EP 3 016 365 A1, der US 2009/0 051 747 A1 und der DE 10 2016 207 398 B3 beschrieben. Bei den dort gezeigten Druckvorrichtungen hat es sich jedoch als nachteilhaft herausgestellt, dass die Trommeln lediglich entweder mechanische Greifelemente oder lediglich eine Saugluft zur Fixierung des bogenförmigen Substrats an der Trommel einsetzen.

[0005] Eine für die Zwecke der Herstellung von Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokumenten sehr bewährte Druckvorrichtung ist in der DE 10 2016 221 192 A1 der Anmelderin beschrieben, die es ermöglicht, ein bogen-

förmiges Substrat beidseitig zu bedrucken. Nach dem Bedrucken der ersten Substratseite wird dabei das bogenförmige Substrat mittels Umlenkwalzen gewendet, bevor es auch auf der zweiten Substratseite bedruckt wird.

[0006] Die US 2009 / 0 035 046 A1 beschäftigt sich mit einer Trommel zum Tragen eines Substratbogens, wobei die Trommel einen Saugluftbereich an seiner Mantelfläche bereitstellt, der um Greifer ergänzt ist.

[0007] In der US 2013 / 0 021 402 A1 ist ebenfalls eine Druckeinrichtung gezeigt, die eine Fördereinrichtung umfasst, die eine Vielzahl von Medien jeweils an verschiedenen Haltebereichen hält und befördert. Zudem ist ein Bilderzeugungsabschnitt vorgesehen, um Bilder auf die Oberflächen der Medien zu drucken, sowie eine Steuervorrichtung, die so eingestellt ist, dass die Medien zu einem vorbestimmten Haltebereich transportiert werden, ohne alle Haltebereiche der Fördereinrichtung zu benutzen.

[0008] In der EP 2 610 064 31 ist eine weitere Trommel für eine Tintenstrahl Druckvorrichtung beschrieben, die eine Saugfläche aufweist und durch Ansaugen ein Medium transportieren kann, um eine Faltenbildung zu verhindern.

[0009] In der DE 103 12 870 A1 ist eine Digitaldruckmaschine beschrieben. Diese umfasst ein Digitaldruckwerk und einen nachgeschalteten Zwischenzylinder, der mit einem elastischen Material überzogen ist, sowie einen Gegendruckzylinder, wobei dieser bogenhaltende Greifer aufweist. Ferner weist der Gegendruckzylinder Greifer aufnehmende Aussparungen auf.

[0010] In der CN 105 172 387 A ist ein zweiseitiger Tintenstrahl drucker offenbart, der aus einer Papierzuführeinheit, einer Druckeinheit und einer Papiersammel-einheit besteht. Die Papiertransporteinheit besteht aus einer Vielzahl von Papiertransportwalzen und die dazu dienen, das auf den Vorderseiten bedruckte Papier auf die Rückseitendruckwalze zu übertragen, um die Rückseiten bedrucken zu können.

[0011] Die US 2011 / 0 025 807 A1 beschreibt eine Trommel, die in einer Druckmaschine Einsatz findet. Diese Trommel dient der Fixierung eines zu bedruckenden Substrats, wobei sie sowohl Greiferfinger zur mechanischen Fixierung des Substrats als auch einen Saugluftbereich zur Fixierung des Substrats mittels eines Unterdrucks aufweist. Diese Ausgestaltung dient dem Zweck, dass beim mechanischen Ergreifen des Substrats am vorderen Ende sich das Papier nicht "aufstellt".

[0012] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Druckvorrichtung der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, dass ein verbessertes Aufnehmen und Abgeben sowie verzugfreies Fixieren und Transportieren des bogenförmigen Substrats ermöglicht ist. Ferner ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zum Bedrucken eines bogenförmigen Substrats mit einer solchen Druckvorrichtung anzugeben.

[0013] Die die Druckvorrichtung betreffende Aufgabe wird durch eine Druckvorrichtung mit dem Merkmalsbe-

stand des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen mit zweckmäßigen Weiterbildungen der Druckvorrichtung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0014] Die Druckvorrichtung zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass der mindestens eine Greifer an einer parallel zur Trommellängsachse verlaufenden Befestigungsstange angebracht ist, die mittels eines druckmittelbetätigbaren Hebels verstellbar ist zwischen einer ersten Schwenkstellung, in welcher sich der mindestens eine Greifer in einer Offenstellung befindet, und einer zweiten Schwenkstellung, in welcher sich der mindestens eine Greifer in einer Schließstellung befindet.

[0015] Damit ist ein hydraulisch oder pneumatisch betätigbares System geschaffen, das das bogenförmige Substrat sicher, insbesondere verzugsfrei, an der Mantelfläche der Trommel fixiert.

[0016] Um das bogenförmige Substrat beidseitig bedrucken zu können, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn zwei der Trommeln vorhanden sind, welche derart zueinander ausgerichtet sind, dass zwischen ihnen ein Übergabespalt ausgebildet ist zur Übergabe des bogenförmigen Substrats von einer ersten der Trommeln an eine zweite der Trommeln.

[0017] In diesem Zusammenhang hat es sich deshalb als vorteilhaft herausgestellt, wenn eine radial bezüglich der zweiten Trommel angeordnete zweite Druckeinrichtung, insbesondere eine zweite Inkjet-Druckeinrichtung, vorhanden ist.

[0018] Um eine betriebssichere und kollisionsfreie Übergabe des bogenförmigen Substrats von der ersten Trommel an die zweite Trommel zu realisieren, ist die Möglichkeit eröffnet, dass der mindestens eine Greifer der Befestigungsstange der ersten Trommel versetzt bezüglich dem mindestens einen Greifer der Befestigungsstange der zweiten Trommel angeordnet ist.

[0019] Dabei kann insbesondere vorgesehen sein, dass eine Mehrzahl von Greifern an der Befestigungsstange der ersten Trommel angeordnet ist, und dass eine Mehrzahl von Greifern an der Befestigungsstange der zweiten Trommel angeordnet ist. Die Greifer der ersten Trommel und die Greifer der zweiten Trommel sind vorzugsweise, insbesondere im Übergabespalt, kammartig verzahnend zueinander ausgerichtet. Damit lässt sich gewährleisten, dass die sich bewegenden Teile der ersten Trommel nicht mit denjenigen der zweiten Trommel kollidieren.

[0020] Um den Durchsatz an zu bedruckenden bogenförmigen Substraten zu erhöhen oder um die Taktzeiten für die Herstellung von Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokumenten zu reduzieren, hat es sich als sinnvoll erwiesen, wenn eine Mehrzahl von über den Umfang der Trommel verteilt angeordneter Befestigungsstangen mit Greifern sowie eine zur Anzahl der Befestigungsstangen korrespondierende Anzahl an Saugluftbereichen vorhanden ist.

[0021] Um die Druckvorrichtung und insbesondere die Trommel mit weniger Gewicht ausführen zu können, ist

es vorteilhaft, wenn der Saugluftbereich lediglich bereichsweise an der Mantelfläche der Trommel unter einem vorgegebenen Abstand von dem mindestens einen Greifer angeordnet ist. Somit entsteht an der Mantelfläche also ein fixationsfreier Mantelbereich zwischen dem Greifer und dem Saugluftbereich, so dass das bogenförmige Substrat verzugsfrei insbesondere an seiner vorderen Kante mittels des Greifers und an seiner hinteren Kante mittels der Saugluft an der Trommel fixiert werden kann.

[0022] Für die Aufnahme des bogenförmigen Substrats an der Mantelfläche der Trommel ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Befestigungsstange an einer Schwenkhalterung drehbar gelagert ist, welche verstellbar ist zwischen einer angehobenen Stellung, in der die Befestigungsstange über die Mantelfläche der Trommel hervorsteht, und einer versenkten Stellung, in der die Befestigungsstange wenigstens planflächig zu der Mantelfläche der Trommel angeordnet ist. Die Verstellung der Schwenkhalterung kann beispielsweise mittels eines elektrischen Stellmotors erfolgen. Alternativ kann die Verstellung druckmittelbetätigt, insbesondere pneumatisch oder hydraulisch, erfolgen. Die Verstellung der mindestens einen Schwenkhalterung kann dabei alternativ oder ergänzend schwerkraftgetrieben erfolgen. Das bedeutet, dass die Schwenkhalterung in die angehobene Stellung verbracht wird, wenn sie sich gegenüber einem unterhalb der Trommel befindlichen Bogenanleger befindet, mithin also aufgrund der Schwerkraft aus der Mantelfläche der Trommel herausgeschwenkt wird und damit über die Mantelfläche hervorsteht.

[0023] In diesem Zusammenhang ist auch die Möglichkeit eröffnet, dass der Schwenkhalterung eine Laufrolle zugeordnet ist, die ausgestaltet ist, mit einer Steuerkurve oder einem Anlauf oder einer Führungsleiste der derart wechselzuwirken, dass die Schwenkhalterung, insbesondere bei vorgegebenen Winkelstellungen der Trommel, zwischen ihrer angehobenen Stellung und ihrer versenkten Stellung verstellt wird. Im Falle einer schwerkraftgetriebenen Verstellung der Schwenkhalterung zwischen der angehobenen Stellung und der versenkten Stellung kann die Laufrolle dazu genutzt werden, um an einer Fläche des Bogenanlegers oder an einem Teil eines Maschinenrahmens entlang zu rollen, wodurch die Schwenkhalterung wieder eingeklappt und in ihre versenkte Stellung überführt wird. Eine kinematische Umkehrung ist möglich.

[0024] Für eine sichere Fixierung des bogenförmigen Substrats an der Mantelfläche der Trommel ist es alternativ oder ergänzend sinnvoll, wenn die Trommel mindestens eine Schalteinrichtung aufweist, die ausgestaltet ist, den Saugluftbereich nur unter vorgegebenen Winkelstellungen oder nur innerhalb eines vorgegebenen Bereichs von Winkelstellungen der Trommel zwischen einer aktiven, eine Saugleistung an der Mantelfläche bereitstellenden Konfiguration, und einer inaktiven, die Saugleistung an der Mantelfläche nicht bereitstellenden oder unterbindenden Konfiguration, zu verstellen. In diesem

Zusammenhang hat es sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn ein zu bedruckendes bogenförmiges Substrats zunächst mit den an der Befestigungsstange befestigten Greifern fixiert wird, bevor es zeitlich nachfolgend im Saugluftbereich der Trommel angesaugt wird.

[0025] Auch hier ist es von Vorteil, wenn die Schalteinrichtung in einer in der Trommel ausgebildeten Trommelkulissee geführt ist, und wenn die Schalteinrichtung ein Schaltglied aufweist, das ausgestaltet ist, mit einer Steuerkurve oder einem Anlauf oder einer Führungsleiste derart wechselzuwirken, um den Saugluftbereich zwischen der aktiven Konfiguration und der inaktiven Konfiguration zu verstellen. Das Schaltglied kann in der Trommelkulissee beispielsweise mittels eines elektrischen Stellmotors oder druckmittelbetätigt, insbesondere pneumatisch oder hydraulisch, verstellt werden. Es ist zudem möglich, dass es schwerkraftgetrieben verstellt wird, so dass die Verstellbarkeit des Schaltglieds in analoger Weise zu der Verstellbarkeit der Schwenkhalterung erfolgen kann.

[0026] Eine sichere Verstellbarkeit der Befestigungsstange lässt sich aber auch dadurch realisieren, dass die Schwenkhalterung beidseits der Trommel vorhanden ist. Die beiden Schwenkhalterungen lagern dann die Befestigungsstange drehbar zwischen sich, so dass die Schwenkhalterungen mit der Befestigungsstange einen Schwenkbügel bilden. Entsprechend verhält es sich mit der Schaltkulissee, die beidseits der Trommel vorhanden oder beidseits in der Trommel ausgebildet sein kann, um ein einseitig oder beidseits der Trommel vorhandenes Schaltglied zu führen.

[0027] Die das Verfahren betreffende Aufgabe wird durch ein Verfahren mit dem Merkmalsbestand des Anspruchs 10 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen mit zweckmäßigen Weiterbildungen des Verfahrens sind in den davon abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0028] Die für die erfindungsgemäße Druckvorrichtung beschriebenen Vorteile und bevorzugten Ausführungsformen gelten auch für das erfindungsgemäße Verfahren zum Bedrucken eines bogenförmigen Substrats mit einer solchen Druckvorrichtung.

[0029] Das Verfahren zeichnet sich insbesondere durch die folgenden Schritte aus:

- Bereitstellen des bogenförmigen Substrats mittels eines Bogenanlegers,
- Verdrehen der Trommel um ihre Trommellängsachse und Verschwenken der Befestigungsstange in die erste Schwenkstellung, wodurch der mindestens eine Greifer in die Offenstellung verbracht wird,
- Ergreifen des bogenförmigen Substrats an einem ersten Substratbereich mittels des Greifers beim Verschwenken der Befestigungsstange in die zweite Schwenkstellung, wodurch der mindestens eine Greifer in die Schließstellung gebracht wird,
- Weiterdrehen der Trommel und Fixieren des bogenförmigen Substrats an der Mantelfläche der Trommel an einem zweiten Substratbereich mittels der

durch den Saugluftbereich bereitgestellten Saugluft, und

- Transportieren des bogenförmigen Substrats zu einer Druckeinrichtung durch Weiterdrehen der Trommel und Bedrucken des bogenförmigen Substrats auf einer ersten Substratseite.

[0030] Um zu gewährleisten, dass das bogenförmige Substrat sicher von dem Greifer und dem Saugluftbereich an der Mantelfläche fixiert wird, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn das bogenförmige Substrat zwischen dem durch den mindestens einen Greifer fixierten ersten Substratbereich und dem durch den Saugluftbereich fixierten zweiten Substratbereich mittels einer Aufstreifeinrichtung auf die Mantelfläche der Trommel aufgestrichen wird, wobei die Aufstreifeinrichtung insbesondere als eine Klinge, eine Leiste, eine Bürstenleiste oder dergleichen gebildet ist.

[0031] Eine besonders betriebssichere Entnahme des bogenförmigen Substrats aus einem Bogenanleger lässt sich dadurch realisieren, dass zuerst das bogenförmige Substrat mittels dem mindestens einen Greifer erfasst wird, und dass zeitlich nachfolgend der Saugluftbereich aus einer inaktiven, die Saugleistung an der Mantelfläche unterbindenden Konfiguration in eine aktive, eine Saugleistung an der Mantelfläche bereitstellenden Konfiguration verstellt wird zur zeitlich nachfolgenden Fixierung des zweiten Substratbereichs des bogenförmigen Substrats.

[0032] Für die Zwecke der Herstellung eines Passbuchblocks mit Visaseiten hat es sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn die Trommel nach dem Bedrucken der ersten Substratseite weiter gedreht wird, und wenn das bogenförmige Substrat in einem Übergabespalt an eine zweite Trommel übergeben und mittels einer zweiten Druckeinrichtung auf einer zweiten Substratseite bedruckt wird.

[0033] Um das einseitig oder vorzugsweise beidseitig bedruckte bogenförmige Substrat zu sammeln, gegebenenfalls zuzuschneiden und/oder zusammenzutragen, hat es sich als sinnvoll erwiesen, wenn das bogenförmige Substrat nach dem Bedrucken der ersten Substratseite oder nach dem Bedrucken der zweiten Substratseite an eine Bogenablage gegeben wird.

[0034] Zur Taktzeitreduzierung im Herstellungsprozess eines Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokuments, ist die Möglichkeit eröffnet, durch die Trommel mehrere bogenförmige Substrate gleichzeitig transportieren zu lassen. Vorzugsweise ist hierzu eine zur Anzahl der zu transportierenden bogenförmigen Substrate korrespondierende Anzahl an Befestigungsstangen und Saugluftbereichen an jeder der Trommeln vorhanden.

[0035] Die vorstehend in der Beschreibung genannten Merkmale und Merkmalskombinationen sowie die nachfolgend in der Figurenbeschreibung genannten und/oder in den Figuren alleine gezeigten Merkmale und Merkmalskombinationen sind nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombina-

tionen oder in Alleinstellung verwendbar, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen. Es sind somit auch Ausführungen als von der Erfindung umfasst und offenbart anzusehen, die in den Figuren nicht explizit gezeigt oder erläutert sind, jedoch durch separierte Merkmalskombinationen aus den erläuterten Ausführungen hervorgehen und erzeugbar sind.

[0036] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen, der nachfolgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform sowie anhand der Zeichnungen. Dabei zeigen:

Figur 1 eine Seitenansicht einer Druckvorrichtung mit einem Bogenanleger und einer Bogenablage, welche zwei Trommeln und zwei Druckeinrichtungen zum beidseitigen Bedrucken des bogenförmigen Substrats umfasst,

Figur 2 eine Ansicht von links auf die Druckvorrichtung nach Figur 1,

Figur 3 eine perspektivische Frontansicht auf eine Trommel,

Figur 4 eine perspektivische Rückansicht auf eine Trommel,

Figur 5 einen Detailausschnitt auf die Fixierung eines bogenförmigen Substrats an seinem ersten Substratbereich mittels einer Mehrzahl von Greifern, und

Figur 6 das Detail B aus Figur 1.

[0037] Bei der nachstehenden Beschreibung der Figuren sind gleiche Bauteile mit den gleichen Bezugszeichen versehen, wobei die Größenverhältnisse oder Abmessungen in den einzelnen Darstellungen variieren können.

[0038] In Figur 1 ist eine Druckvorrichtung 200 gezeigt, welche dem Bedrucken eines bogenförmigen Substrats 300 dient. Diese Druckvorrichtung 200 wird insbesondere bei der Herstellung eines deutschen Reisepasses verwendet. Die Druckvorrichtung 200 umfasst vorliegend eine erste Trommel 202A und eine zweite Trommel 202B, die gegenläufig zueinander kontinuierlich oder getaktet, rotierend um ihre Trommellängsachsen 204 antreibbar sind. Die beiden Trommeln 202A, 202B sind derart zueinander ausgerichtet, dass zwischen ihnen ein Übergabespalt 216 ausgebildet ist zur Übergabe des bogenförmigen Substrats 300 von der ersten Trommel 202A an die zweite Trommel 202B. An den Mantelflächen 206 der Trommeln 202A, 202B ist das bogenförmige Substrat 300 zumindest bereichsweise fixierbar. Die Fixierung erfolgt einerseits mittels eines Greifers 208 an einem ersten Substratbereich 302 und andererseits mittels einer durch einen Saugluftbereich 210 der Trommeln 202A, 202B

bereitgestellten Saugluft an einem zweiten Substratbereich 304.

[0039] Um das Substrat 300 auf einer ersten Substratseite bedrucken zu können, ist der ersten Trommel 202A eine erste Druckeinrichtung 250A radial, insbesondere vertikal oberhalb der Trommel 202A, zugeordnet. Die erste Druckeinrichtung 250A ist beispielsweise als eine mehrere Druckköpfe umfassende Inkjet-Druckeinrichtung gebildet. Um das bogenförmige Substrat 300 auf einer zweiten Substratseite bedrucken zu können, ist der zweiten Trommel 202B eine zweite Druckeinrichtung 250B radial, insbesondere vertikal oberhalb der Trommel 202B, zugeordnet. Die zweite Druckeinrichtung 250B ist beispielsweise ebenfalls als eine mehrere Druckköpfe umfassende Inkjet-Druckeinrichtung gebildet. Vorliegend sind die beiden Druckeinrichtungen 250A, 250B parallel zueinander ausgerichtet.

[0040] In der Zeichnung ist unterhalb der ersten Trommel 202A ein Bogenanleger 400 vorhanden, der ausgestaltet ist, der ersten Trommel 202A das bogenförmige Substrat 300 zuzuführen. In der Zeichnung ist unterhalb der zweiten Trommel 202B eine Bogenablage 402 für die Ablage des beidseitig bedruckten bogenförmigen Substrats 300 vorhanden. Der Bogenanleger 400 und/oder die Bogenablage 402 können, manuell oder automatisiert, höhenverstellbar ausgestaltet sein.

[0041] Wie sich aus Figur 2 ergibt, sind die Trommeln 202A, 202B um ihre Trommellängsachse 204 rotierend antreibbar, wobei zur Verdrehung oder für den Antrieb der Trommeln 202A, 202B ein Motor 232 vorgesehen ist. Außerdem lässt sich in der Seitenansicht auf die Trommeln 202A, 202B erkennen, dass diese vorliegend in eine Mehrzahl von einzelnen Streifen 234 untergliedert sind, wobei jedem der Streifen 234 einer der Greifer 208 zugeordnet ist. Außerdem ist jedem der Streifen 234 ein Abschnitt 240 des Saugluftbereichs 210 zugewiesen. Es ist zudem ersichtlich, dass der Saugluftbereich 210 lediglich bereichsweise an der Mantelfläche 206 der Trommeln 202A, 202B ausgebildet ist und einen vorgegebenen Abstand von dem mindestens einen Greifer 208 einhält.

[0042] Dieser Abstand ist noch besser in der Perspektivansicht der isoliert dargestellten Trommel 202A, 202B nach Figur 3 zu erkennen. Es ist dort eine Mehrzahl von Greifern 208 an einer Befestigungsstange 212 fixiert, wobei die Greifer 208 insbesondere äquidistant zueinander ausgerichtet sind. Die Befestigungsstange 212 ist mittels eines Hebels 214 um ihre Längsachse verschwenkbar zwischen einer ersten Schwenkstellung und einer zweiten Schwenkstellung. Der Hebel 214 öffnet und schließt also die an der Befestigungsstange 212 festgelegten Greifer 208. Mit anderen Worten ist also der mittels eines Druckmittels, insbesondere pneumatisch oder hydraulisch, betätigbare Hebel 214 derart ausgestaltet, die Befestigungsstange 212 zwischen der ersten Schwenkstellung, in welcher sich der mindestens eine Greifer 208 in einer Offenstellung befindet, und einer zweiten Schwenkstellung, in welcher sich der mindestens eine

Greifer 208 in einer Schließstellung befindet verstellbar. In der Offenstellung der Greifer 208 kann das bogenförmige Substrat 300 der Trommel 202A, 202B zugeführt werden, wobei die Greifer 208 in der Schließstellung das bogenförmige Substrat an der Mantelfläche 206 der Trommel 202A, 202B fixieren. Die Verstelleinheit zur Betätigung des Hebels 214 weist vorliegend eine linear verstellbare Kolbenstange 242 auf, die drehgelenkig am Hebel 214 festgelegt ist.

[0043] Vorliegend ist die Trommel 202A, 202B ausgelegt, um gleichzeitig drei der bogenförmigen Substrate 300 an ihrer Mantelfläche 206 zu fixieren und diese zu transportieren. Eine andere Anzahl ist möglich, wobei der Durchmesser der Trommel 202A, 202B und die Anzahl an Befestigungsstangen 212 mit Greifern 208 entsprechend angepasst werden können. Jedenfalls kann eine Mehrzahl von über den Umfang der Trommel 202A, 202B verteilt angeordneter Befestigungsstangen 212 mit Greifern 208 sowie eine zur Anzahl der Befestigungsstangen 212 korrespondierende Anzahl an Saugluftbereichen 210 vorhanden sein.

[0044] Wie sich aus Figur 3 außerdem ergibt, ist die Befestigungsstange 212 vorliegend an einer Schwenkhalterung 218 drehbar gelagert. Vorliegend ist für jedes der zu transportierenden bogenförmigen Substrate 300 jeweils zwei der Schwenkhalterungen 218 vorhanden, welche beidseitig der Trommel 202A, 202B gelagert sind. Mit anderen Worten ist also für jedes zu bearbeitendes bogenförmiges Substrat eine erste Schwenkhalterung 218 an der ersten Stirnseite der Trommel 202A, 202B und eine zweite Schwenkhalterung 218 an der zweiten Stirnseite der Trommel 202A, 202B angeordnet, so dass sie mit der Befestigungsstange 212 einen Schwenkbügel bilden. Mit nochmals anderen Worten ist die erste Schwenkhalterung 218 bezüglich der Trommellängsachse 204 also vor der Mantelfläche 206 und die zweite Schwenkhalterung 218 bezüglich der Trommellängsachse 204 nach der Mantelfläche 206 der Trommel 202A, 202B angeordnet.

[0045] Diese Schwenkhalterung 218 ist verstellbar zwischen einer angehobenen Stellung, in der die Befestigungsstange 212 über die Mantelfläche 206 der Trommel 202A, 202B hervorsteht (bspw. Schwenkhalterung 218 im Bild unten) und einer versenkten Stellung, in der die Befestigungsstange 212 wenigstens planflächig zu der Mantelfläche 206 der Trommel 202A, 202B angeordnet ist (bspw. Schwenkhalterungen 218 im Bild links und rechts oben). Dabei kann die Schwenkhalterung 218 auch schwerkraftgetrieben in die angehobene Stellung verbracht werden. Beispielsweise kann sie - unter dem Einfluss der Erdanziehungskraft - aus einer Führungsausnehmung 246 der Trommel 202A, 202B herauskippen, wenn sie sich im Bild unten an der Trommel 202A, 202B befindet, oder wenn sie gegenüber dem Bogenanleger 400 angeordnet ist. Die Verstellung der Schwenkhalterung 218 kann aber auch mittels eines elektrischen Stellmotors erfolgen. Alternativ kann die Verstellung der Schwenkhalterung 218 druckmittelbetätigt, insbesonde-

re pneumatisch oder hydraulisch, erfolgen. Außerdem ist die Schwenkhalterung 218 vorliegend in einer Führungsnut 244 der Trommel 202A, 202B geführt bewegbar zwischen zwei Anschlägen, wobei sich die Führungsnut 244 tangential bezüglich der Mantelfläche 206 bzw. entlang einer Sekante des durch die Mantelfläche 206 beschriebenen Kreises erstreckt. Der Schwenkhalterung 218 ist ferner eine Laufrolle 222 zugewiesen, die ausgestaltet ist, mit einer Steuerkurve oder einem Anlauf oder einer Führungsleiste, beispielsweise einer Führungsleiste eines Maschinenrahmens, derart wechselzuwirken, dass die Schwenkhalterung 218 wieder in die Führungsausnehmung 246 und damit zurück in ihre versenkte Stellung verbracht wird. Es ist auch möglich, dass eine kinematische Umkehrung vorliegt, wonach die Laufrolle 222 dazu genutzt wird, die Schwenkhalterung 218 aus der Führungsausnehmung 246 auszurücken und in die angehobene Stellung zu überführen.

[0046] Ferner ist zu erkennen, dass die Trommel 202A, 202B mindestens eine Schalteinrichtung 220 aufweist, die ausgestaltet ist, den Saugluftbereich 210 nur unter vorgegebenen Winkelstellungen oder nur innerhalb eines vorgegebenen Bereichs von Winkelstellungen der Trommel 202A, 202B zwischen einer aktiven, eine Saugleistung an der Mantelfläche 206 bereitstellenden Konfiguration und einer inaktiven, die Saugleistung an der Mantelfläche 206 unterbindenden Konfiguration zu verstellen.

[0047] Ausweislich der Figur 4 ist hierzu die Schalteinrichtung 220 vorzugsweise in einer Trommelkulisie 226 geführt, wobei der Schalteinrichtung 220 ein Schaltglied 224 zugeordnet ist, das ausgestaltet ist, mit einer Steuerkurve oder einem Anlauf oder einer Führungsleiste, beispielsweise einer Führungsleiste eines Maschinenrahmens, derart wechselzuwirken, um den Saugluftbereich 210 zwischen der aktiven Konfiguration und der inaktiven Konfiguration zu verstellen. Die Verstellung der Schalteinrichtung 220 kann beispielsweise mittels eines elektrischen Stellmotors erfolgen. Alternativ kann die Verstellung der Schalteinrichtung 220 druckmittelbetätigt, insbesondere pneumatisch oder hydraulisch, erfolgen. Zudem kann die Schalteinrichtung 220 schwerkraftgetrieben sein, wobei das Schaltglied 224 beim Wechselwirken mit der Steuerkurve, dem Anlauf oder einer Führungsleiste die Schalteinrichtung 220 aktiv stellt. Auch hier ist die umgekehrte Möglichkeit (kinematische Umkehrung) eröffnet, so dass das Schaltglied 224, unter dem Einfluss der Schwerkraft, die Schalteinrichtung 220 in die inaktive Konfiguration überführt.

[0048] Figuren 3 und 4 ist zusätzlich zu entnehmen, dass der Abschnitt der Trommel 202A, 202B an welchem die Greifer 208 den ersten Substratbereich 302 fixieren frei von Sauglöchern oder saugluftbereichsfrei gebildet ist. Der Saugluftbereich 210 ist ausgebildet, das Substrat 300 in seinem vom ersten Substratbereich 302 beabstandeten zweiten Substratbereich 304 zu fixieren.

[0049] In Figur 5 ist zu erkennen, wie die Mehrzahl an Greifern 208 an der Befestigungsstange 212 angeordnet

ist. Die Befestigungsstange 212 umfasst dabei eine Ausnehmung, die mit einem Gewinde versehen ist, um den Greifer 208 mittels mindestens einer, vorliegend mit genau drei Schrauben an der Befestigungsstange 212 festzulegen. Eine andere Anzahl an Schrauben ist möglich. Zudem ist eine andere Fixierung für die Greifer 208 möglich, welche beispielsweise mit Nieten, Nägeln oder sonstigen Klemmelementen zur Klemmung eines Greiferendes gebildet sein kann. Aus dieser Figur geht außerdem die Formgebung der Greifer 208 hervor, die einen Haltelappen 248 an ihrem freien, d.h. an ihrem nicht an der Befestigungsstange 212 angeordneten, Ende umfassen. Der Haltelappen 248 ist derjenige Teil des Greifers 208, der das bogenförmige Substrat 300 in seinem ersten Substratbereich 302 fixiert.

[0050] In Figur 6 ist der Übergabespalt 216 in einem Detailausschnitt gezeigt, wobei sich der Greifer 208 der zweiten Trommel 202B in der Offenstellung befindet, und wobei sich der Greifer 208 der ersten Trommel 202A in der Schließstellung befindet. Die unterschiedlichen Schwenkstellungen der beiden gezeigten Befestigungsstangen 212 sind daran zu erkennen, dass die beiden Kolbenstangen 242 unterschiedlich lang sichtbar sind, und dass zudem unterschiedliche Schwenkstellungen für die beiden Hebel 214 vorliegen. Um vorliegend Kollisionen der Greifer 208 der ersten Trommel 202A und der Greifer 208 der zweiten Trommel 202B zu vermeiden, sind die Greifer 208 an den Befestigungsstangen 212 versetzt zueinander ausgerichtet, wobei die Greifer 208 der ersten Trommel 202A insbesondere kammartig mit den Greifern 208 der zweiten Trommel 202B verzahnen.

[0051] Nachstehend wird anhand der Figur 1 beschrieben, wie ein bogenförmiges Substrat 300 beidseitig mit der erläuterten Druckvorrichtung 200 bedruckt wird.

[0052] Zunächst wird das bogenförmige Substrat 300 mittels des Bogenanlegers 400 bereitgestellt, wobei die erste Trommel 202A um ihre Trommellängsachse 204 entgegen des Uhrzeigersinns verdreht und die Befestigungsstange 212 der ersten Trommel 202A in ihre erste Schwenkstellung verschwenkt wird, wodurch die Greifer 208 der ersten Trommel 202A in die Offenstellung überführt werden.

[0053] Dann wird das bogenförmige Substrat 300 an einem ersten Substratbereich 302 mittels der Greifer 208 ergriffen beim Verschwenken der Befestigungsstange 212 in die zweite Schwenkstellung, womit die Greifer 208 also in die Schließstellung überführt sind. Die Trommel 202A wird weitergedreht und das bogenförmige Substrat 300 wird mittels einer Aufstreifeinrichtung 230, insbesondere einer Bürstenleiste auf die Mantelfläche 206 aufgestrichen. Zeitlich nachfolgend wird der zweite Substratbereich 304 des Substrats 300 mittels der durch den Saugluftbereich 210 bereitgestellten Saugluft an der Mantelfläche 206 der Trommel 202A fixiert. Zeitgleich oder nachfolgend wird das Substrat 300 zur ersten Druckeinrichtung 250A transportiert, wo es auf seiner ersten Substratseite bedruckt wird.

[0054] Anschließend wird das einseitige bedruckte

Substrat 300 weitertransportiert, bis der erste Substratbereich 302 im Übergabespalt 216 angekommen ist, wo die Greifer 208 der zweiten Trommel 202B das bogenförmige Substrat 300 übernehmen und die Greifer 208 der ersten Trommel 202A zur Freigabe des Substrats in die Offenstellung überführt werden.

[0055] Anschließend wird das bogenförmige Substrat 300 aufgrund der gegenläufig - also im Uhrzeigersinn - angetriebenen zweiten Trommel 202B auf die Mantelfläche 206 mittels einer Aufstreifeinrichtung 230, insbesondere mit einer Bürstenleiste, aufgestreift bis es nachfolgend im Saugluftbereich 210 der zweiten Trommel 202B mittels Saugluft fixiert wird.

[0056] Anschließend wird die zweite Trommel 202B weiterverdreht und das bogenförmige Substrat 300 auf seiner zweiten Substratseite mit der zweiten Druckeinrichtung 250B bedruckt, bevor es an der Bogenablage 402 für die weitere Verarbeitung abgelegt wird.

20 BEZUGSZEICHENLISTE

[0057]

200	Druckvorrichtung
202A	erste Trommel
202B	zweite Trommel
204	Trommellängsachse
206	Mantelfläche
208	Greifer
210	Saugluftbereich
212	Befestigungsstange
214	Hebel
216	Übergabespalt
218	Schwenkhalterung
220	Schalteneinrichtung
222	Laufrolle
224	Schaltglied
226	Trommelkulis
230	Aufstreifeinrichtung
232	Motor
234	Streifen
240	Abschnitt (Saugluftbereich)
242	Kolbenstange
244	Führungsnut
246	Führungsausnehmung
248	Haltelappen
250A	erste Druckeinrichtung
250B	zweite Druckeinrichtung
300	Substrat
302	erster Substratbereich
304	zweiter Substratbereich
400	Bogenanleger
402	Bogenablage

55 Patentansprüche

1. Druckvorrichtung (200) zum Bedrucken eines bo-

- genförmigen Substrats (300) mit einer um eine Trommellängsachse (204) rotierend antreibbaren Trommel (202A, 202B), an deren Mantelfläche (206) mindestens ein bogenförmiges Substrat (300) zu-
- mindest bereichsweise fixierbar ist mittels mindes-
- tens einem Greifer (208) zur Fixierung des bogen-
- förmigen Substrats (300) an einem ersten Substrat-
- bereich (302) und mittels einer durch einen Saug-
- luftbereich (210) der Trommel (202A, 202B) bereit-
- gestellten Saugluft zur Fixierung des bogenförmigen
- Substrats (300) an einem zweiten Substratbereich
- (304), sowie mit einer radial bezüglich der Trommel
- (202A, 202B) angeordneten Druckeinrichtung
- (250A, 250B), wobei der mindestens eine Greifer
- (208) an einer parallel zur Trommellängsachse (204)
- verlaufenden Befestigungsstange (212) angebracht
- ist, die mittels eines Hebels (214) verstellbar ist zw-
- ischen einer ersten Schwenkstellung, in welcher sich
- der mindestens eine Greifer (208) in einer Offenstel-
- lung befindet, und einer zweiten Schwenkstellung,
- in welcher sich der mindestens eine Greifer (208) in
- einer Schließstellung befindet,
- dadurch gekennzeichnet, dass** der Hebel (214)
- mittels eines Druckmittels pneumatisch oder hydrau-
- lisch betätigbar ist, und dass die Befestigungsstange
- (212) an einer Schwenkhalterung (218) drehbar ge-
- lagert ist, welche verstellbar ist zwischen einer an-
- gehobenen Stellung, in der die Befestigungsstange
- (212) über die Mantelfläche (206) der Trommel
- (202A, 202B) hervorsteht, und einer versenkten
- Stellung, in der die Befestigungsstange (212) we-
- nigstens planflächig zu der Mantelfläche (206) der
- Trommel (202A, 202B) angeordnet ist.
2. Druckvorrichtung (200) nach Anspruch 1, **dadurch**
- gekennzeichnet, dass** zwei der Trommeln (202A,
- 202B) vorhanden sind, welche derart zueinander
- ausgerichtet sind, dass zwischen ihnen ein Übergab-
- espalt (216) ausgebildet ist zur Übergabe des bog-
- enförmigen Substrats (300) von einer ersten der
- Trommeln (202A) an eine zweite der Trommeln
- (202B).
3. Druckvorrichtung (200) nach Anspruch 2, **dadurch**
- gekennzeichnet, dass** radial bezüglich der zweiten
- Trommel (202B) eine zweite Druckeinrichtung
- (250B) angeordnet ist.
4. Druckvorrichtung (200) nach Anspruch 2 oder 3, **da-**
- durch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine
- Greifer (208) der Befestigungsstange (212) der ers-
- ten Trommel (202A) versetzt bezüglich dem mindes-
- tens einen Greifer (208) der Befestigungsstange
- (212) der zweiten Trommel (202B) angeordnet ist.
5. Druckvorrichtung (200) nach einem der Ansprüche
- 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Mehr-
- zahl von über den Umfang der Trommel (202A,
- 202B) verteilt angeordneter Befestigungsstangen
- (212) mit Greifern (208) sowie eine zur Anzahl der
- Befestigungsstangen (212) korrespondierende An-
- zahl an Saugluftbereichen (210) vorhanden ist.
6. Druckvorrichtung (200) nach einem der Ansprüche
- 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Saug-
- luftbereich (210) lediglich bereichsweise an der
- Mantelfläche (206) der Trommel (202A, 202B) unter
- einem vorgegebenen Abstand von dem mindestens
- einen Greifer (208) angeordnet ist.
7. Druckvorrichtung (200) nach einem der Ansprüche
- 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der
- Schwenkhalterung (218) eine Laufrolle (222) zuge-
- ordnet ist, die ausgestaltet ist, mit einer Steuerkurve
- oder einem Anlauf oder einer Führungsleiste derart
- wechselzuwirken, dass die Schwenkhalterung (218)
- zwischen ihrer angehobenen Stellung und ihrer ver-
- senkten Stellung verstellt wird.
8. Druckvorrichtung (200) nach einem der Ansprüche
- 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trom-
- mel (202A, 202B) mindestens eine Schalteinrich-
- tung (220) aufweist, die ausgestaltet ist, den Saug-
- luftbereich (210) nur unter vorgegebenen Winkel-
- stellungen oder nur innerhalb eines vorgegebenen
- Bereichs von Winkelstellungen der Trommel (202A,
- 202B) zwischen einer aktiven, eine Saugleistung an
- der Mantelfläche (206) bereitstellenden Konfigurati-
- on, und einer inaktiven, die Saugleistung an der
- Mantelfläche (206) unterbindenden Konfiguration,
- zu verstellen.
9. Druckvorrichtung (200) nach Anspruch 8, **dadurch**
- gekennzeichnet, dass** die Schalteinrichtung (220)
- in einer Trommelkulissee (226) geführt ist, und dass
- der Schalteinrichtung (220) ein Schaltglied (224) zu-
- geordnet ist, das ausgestaltet ist, mit einer Steuer-
- kurve oder einem Anlauf oder einer Führungsleiste
- derart wechselzuwirken, um den Saugluftbereich
- (210) zwischen der aktiven Konfiguration und der
- inaktiven Konfiguration zu verstellen.
10. Verfahren zum Bedrucken eines bogenförmigen
- Substrats (300) mit einer Druckvorrichtung (200)
- nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **gekennzeichnet**
- durch** die Schritte:
- Bereitstellen des bogenförmigen Substrats
 - (300) mittels eines Bogenanlegers (400),
 - Verdrehen der Trommel (202A, 202B) um ihre
 - Trommellängsachse (204) und Verschwenken
 - der Befestigungsstange (212) in die erste
 - Schwenkstellung wodurch der mindestens eine
 - Greifer (208) in die Offenstellung verbracht wird,
 - Ergreifen des bogenförmigen Substrats (300)
 - an einem ersten Substratbereich (302) mittels

- des Greifers (208) beim Verschwenken der Befestigungsstange (212) in die zweite Schwenkstellung wodurch der mindestens eine Greifer (208) in die Schließstellung gebracht wird,
- Weiterdrehen der Trommel (202A, 202B) und Fixieren des bogenförmigen Substrats (300) an der Mantelfläche (206) der Trommel (202A, 202B) an einem zweiten Substratbereich (304) mittels der durch den Saugluftbereich (210) bereitgestellten Saugluft, und
- Transportieren des bogenförmigen Substrats (300) zu einer Druckeinrichtung (250A, 250B) durch Weiterdrehen der Trommel (202A, 202B) und Bedrucken des bogenförmigen Substrats (300) auf einer ersten Substratseite.
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das bogenförmige Substrat (300) zwischen dem durch den mindestens einen Greifer (208) fixierten ersten Substratbereich (302) und dem durch den Saugbereich (210) fixierten zweiten Substratbereich (304) mittels einer Aufstreifeinrichtung (230) auf die Mantelfläche (206) der Trommel (202A, 202B) aufgestrichen wird.
12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** zuerst das bogenförmige Substrat (300) mittels dem mindestens einen Greifer (208) erfasst wird, und dass zeitlich nachfolgend der Saugluftbereich (210) aus einer inaktiven, die Saugleistung an der Mantelfläche (206) unterbindenden Konfiguration in eine aktive, eine Saugleistung an der Mantelfläche (206) bereitstellenden Konfiguration verstellt wird zur zeitlich nachfolgenden Fixierung des zweiten Substratbereichs (304).
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trommel (202A) nach dem Bedrucken der ersten Substratseite weitergedreht wird, und dass das bogenförmige Substrat (300) in einem Übergabespalt (216) an eine zweite Trommel (202B) übergeben und mittels einer zweiten Druckeinrichtung (250B) auf einer zweiten Substratseite bedruckt wird.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das bogenförmige Substrat (300) nach dem Bedrucken der ersten Substratseite oder nach dem Bedrucken der zweiten Substratseite an eine Bogenablage (402) abgegeben wird.
- Claims
1. A printing device (200) for printing a sheet-like substrate (300), having a drum (202A, 202B) which can be driven in rotation about a drum longitudinal axis (204) and on the lateral surface (206) of which at least one sheet-like substrate (300) can be fixed, at least in certain regions by means of at least one gripper (208) for fixing the sheet-like substrate (300) to a first substrate region (302) and by means of a suction air provided by a suction air region (210) of the drum (202A, 202B) for fixing the sheet-like substrate (300) to a second substrate region (304), and with a printing facility (250A, 250B) arranged radially with respect to the drum (202A, 202B), wherein the at least one gripper (208) is mounted on a mounting rod (212) extending parallel to the longitudinal axis (204) of the drum, the mounting rod (212) being adjustable by means of a lever (214) between a first pivoted position in which the at least one gripper (208) is in an open position and a second pivoted position in which the at least one gripper (208) is in a closed position **characterized in that** the lever (214) can be actuated pneumatically or hydraulically by means of a pressure means, and **in that** the mounting rod (212) is rotatably mounted on a pivoting support (218) which can be adjusted between a raised position, in which the mounting rod (212) projects beyond the lateral surface (206) of the drum (202A, 202B), and a lowered position, in which the mounting rod (212) is arranged at least flush with the lateral surface (206) of the drum (202A, 202B).
2. The printing device (200) according to claim 1, wherein there are two of the drums (202A, 202B) which are aligned with each other such that a transfer gap (216) is formed therebetween for transferring the sheet-like substrate (300) from a first of the drum (202A) to a second of the drum (202B).
3. The printing device (200) according to claim 2, wherein a second printing facility (250B) is arranged radially with respect to the second drum (202B).
4. The printing device (200) according to claim 2 or 3, wherein the at least one gripper (208) of the mounting rod (212) of the first drum (202A) is arranged offset with respect to the at least one gripper (208) of the mounting rod (212) of the second drum (202B).
5. The printing device (200) according to any one of claims 1 to 4, wherein a plurality of mounting rods (212) with grippers (208) are distributed around the circumference of the drum (202A, 202B) and a number of suction air areas (210) corresponding to the number of mounting rods (212) are provided.
6. The printing device (200) according to any one of claims 1 to 5, wherein the suction air region (210) is arranged only in regions on the lateral surface (206) of the drum (202A, 202B) at a predetermined distance from the at least one gripper (208).

7. The printing device (200) according to any one of claims 1 to 6, wherein the pivoting support (218) is associated with a roller (222) configured to interact with a cam or a run-up or a guide bar such that the pivoting support (218) is displaced between its raised position and its lowered position. 5
8. The printing device (200) according to any one of claims 1 to 7, wherein the drum (202A, 202B) comprises at least one switching device (220) configured to adjust the suction air region (210) only at predetermined angular positions or only within a predetermined range of angular positions of the drum (202A, 202B) between an active configuration providing suction at the lateral surface (206) and an inactive configuration inhibiting suction at the lateral surface (206). 10
9. The printing device (200) according to claim 8, wherein the switching device (220) is guided in a drum gate (226), and wherein the switching device (220) is associated with a switching member (224) configured to interact with a control cam or start-up or guide bar such as to adjust the suction air region (210) between the active configuration and the inactive configuration. 15 20
10. A Method for printing a sheet-like substrate (300) with a printing device (200) according to one of claims 1 to 9, **characterized by** the steps: 25 30
 - Providing the sheet-like substrate (300) by means of a sheet feeder (400),
 - Rotating the drum (202A, 202B) about its longitudinal drum axis (204) and pivoting the mounting rod (212) to the first pivot position thereby moving the at least one gripper (208) to the open position, 35
 - gripping the sheet-like substrate (300) at a first substrate region (302) by means of the gripper (208) when the mounting rod (212) is pivoted into the second pivoted position, whereby the at least one gripper (208) is brought into the closed position, 40
 - further rotating the drum (202A, 202B) and fixing the sheet-like substrate (300) to the lateral surface (206) of the drum (202A, 202B) at a second substrate region (304) by means of the suction air provided by the suction air area (210), and 45 50
 - transporting the sheet-like substrate (300) to a printing facility (250A, 250B) by further rotating the drum (202A, 202B) and printing the sheet-like substrate (300) on a first substrate side. 55
11. The method according to claim 10, wherein the sheet-like substrate (300) between the first substrate area (302) fixed by the at least one gripper (208) and

the second substrate region (304) fixed by the suction air area (210) is spread onto the lateral surface (206) of the drum (202A, 202B) by means of a spreading device (230).

12. The method according to claim 10 or 11, wherein first the sheet-like substrate (300) is gripped by means of the at least one gripper (208), and wherein subsequently in time the suction air region (210) is adjusted from an inactive configuration preventing the suction power at the lateral surface (206) into an active configuration providing a suction power at the lateral surface (206) for subsequently in time fixing the second substrate region (304).
13. The method according to any one of claims 10 to 12, wherein the drum (202A) is further rotated after printing on the first substrate side, and wherein the sheet-like substrate (300) is transferred to a second drum (202B) in a transfer gap (216) and printed on a second substrate side by means of a second printing facility (250B).
14. The method according to any one of claims 10 to 13, wherein the sheet-like substrate (300) is delivered to a sheet deposition device (402) after printing the first substrate side or after printing the second substrate side.

Revendications

1. Dispositif d'impression (200) pour imprimer un substrat en forme d'arc (300) avec un tambour (202A, 202B) qui peut être entraîné en rotation autour d'un axe longitudinal de tambour (204), sur la surface d'enveloppe (206) duquel au moins un substrat en forme d'arc (300) peut être fixé au moins par zones, au moyen d'au moins un dispositif de saisie (208) pour fixer le substrat en forme d'arc (300) sur une première zone de substrat (302) et au moyen d'air d'aspiration fourni par une zone d'air d'aspiration (210) du tambour (202A, 202B) pour fixer le substrat en forme d'arc (300) sur une seconde zone de substrat (304), ainsi qu'avec un dispositif d'impression (250A, 250B) disposé radialement par rapport au tambour (202A, 202B), dans lequel l'au moins un dispositif de saisie (208) est placé sur une tige de fixation (212) s'étendant parallèlement à l'axe longitudinal de tambour (204), qui est réglable au moyen d'un levier (214) entre une première position de pivotement, dans laquelle l'au moins un dispositif de saisie (208) se trouve dans une position ouverte, et une seconde position de pivotement, dans laquelle l'au moins un dispositif de saisie (208) est dans une position fermée, **caractérisé en ce que** le levier (214) peut être actionné de manière pneumatique ou hydraulique au

- moyen d'un moyen de pression, et **en ce que** la tige de fixation (212) est montée de manière rotative sur un support de pivotement (218), lequel peut être ajusté entre une position relevée, dans laquelle la tige de fixation (212) fait saillie au-delà de la surface d'enveloppe (206) du tambour (202A, 202B), et une position abaissée, dans laquelle la tige de fixation (212) est disposée au moins de manière plane sur la surface d'enveloppe (206) du tambour (202A, 202B).
2. Dispositif d'impression (200) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** deux des tambours (202A, 202B) sont présents, lesquels sont alignés l'un avec l'autre de sorte qu'une fente de transfert (216) est formée entre eux pour transférer le substrat en forme d'arc (300) d'un premier des tambours (202A) à un second des tambours (202B).
 3. Dispositif d'impression (200) selon la revendication 2, **caractérisé en ce qu'un** second dispositif d'impression (250B) est disposé radialement par rapport au second tambour (202B).
 4. Dispositif d'impression (200) selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé en ce que** l'au moins un dispositif de saisie (208) de la tige de fixation (212) du premier tambour (202A) est disposé de manière décalée par rapport à l'au moins un dispositif de saisie (208) de la tige de fixation (212) du second tambour (202B).
 5. Dispositif d'impression (200) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce qu'une** pluralité de tiges de fixation (212) avec des dispositifs de saisie (208) répartis sur la périphérie du tambour (202A, 202B) ainsi qu'un nombre de zones d'air d'aspiration (210) correspondant au nombre de tiges de fixation (212) sont présents.
 6. Dispositif d'impression (200) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la zone d'air d'aspiration (210) est disposée uniquement par zones sur la surface d'enveloppe (206) du tambour (202A, 202B) à une distance prédéterminée de l'au moins un dispositif de saisie (208).
 7. Dispositif d'impression (200) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le support de pivotement (218) est affecté à un galet (222) configuré pour interagir avec une came de commande ou un démarrage ou un rail de guidage de sorte que le support de pivotement (218) est déplacé entre sa position relevée et sa position abaissée.
 8. Dispositif d'impression (200) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le tambour (202A, 202B) présente au moins un dispositif de commutation (220) qui est conçu pour ajuster la zone d'air d'aspiration (210) uniquement à des positions angulaires prédéterminées ou uniquement au sein d'une plage prédéterminée de positions angulaires du tambour (202A, 202B) entre une configuration active assurant l'aspiration sur la surface d'enveloppe (206) et une configuration inactive empêchant l'aspiration sur la surface d'enveloppe (206).
 9. Dispositif d'impression (200) selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le dispositif de commutation (220) est guidé dans une porte de tambour (226), et **en ce qu'un** organe de commutation (224) est affecté au dispositif de commutation (220), qui est conçu pour interagir avec une came de commande ou un démarrage ou un rail de guidage de manière à régler la zone d'air d'aspiration (210) entre la configuration active et la configuration inactive.
 10. Procédé d'impression sur un substrat en forme d'arc (300) avec un dispositif d'impression (200) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé par les étapes** consistant à :
 - fournir le substrat en forme d'arc (300) au moyen d'un margeur (400),
 - faire tourner le tambour (202A, 202B) autour de son axe longitudinal de tambour (204) et faire pivoter la tige de fixation (212) dans la première position de pivotement, amenant ainsi l'au moins un dispositif de saisie (208) dans la position ouverte,
 - saisir le substrat en forme d'arc (300) au niveau d'une première zone de substrat (302) au moyen du dispositif de saisie (208) lorsque la tige de fixation (212) est pivotée dans la seconde position de pivotement, amenant ainsi l'au moins un dispositif de saisie (208) dans la position fermée,
 - continuer de faire tourner le tambour (202A, 202B) et fixer le substrat en forme d'arc (300) à la surface d'enveloppe (206) du tambour (202A, 202B) au niveau d'une seconde zone de substrat (304) au moyen de l'air d'aspiration fourni par la zone d'air d'aspiration (210), et
 - transporter le substrat en forme d'arc (300) vers un dispositif d'impression (250A, 250B) en continuant de faire tourner le tambour (202A, 202B) et imprimer le substrat en forme d'arc (300) sur un premier côté de substrat.
 11. Procédé selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** le substrat en forme d'arc (300) est étalé entre la première zone de substrat (302) fixée par l'au moins un dispositif de saisie (208) et la seconde zone de substrat (304) fixée par la zone d'aspiration (210) au moyen d'un dispositif d'étalement (230) sur la surface d'enveloppe (206) du tambour (202A,

202B).

12. Procédé selon la revendication 10 ou 11, **caracté-
risé en ce que** le substrat en forme d'arc (300) est
saisi au moyen de l'au moins un dispositif de saisie 5
(208) et puis **en ce que** la zone d'air d'aspiration
(210) est ajustée d'une configuration inactive empê-
chant l'aspiration au niveau de la surface d'envelop-
pe (206) à une configuration active assurant l'aspi- 10
ration au niveau de la surface d'enveloppe (206)
pour fixer ensuite la seconde zone de substrat (304).
13. Procédé selon l'une quelconque des revendications
10 à 12, **caractérisé en ce que** le tambour (202A)
est continué d'être tourné après l'impression sur le 15
premier côté de substrat, et **en ce que** le substrat
en forme d'arc (300) est transféré dans une fente de
transfert (216) vers un second tambour (202B) et
imprimé sur un second côté de substrat au moyen
d'un second dispositif d'impression (250B). 20
14. Procédé selon l'une quelconque des revendications
10 à 13, **caractérisé en ce que** le substrat en forme
d'arc (300) est délivré à un dispositif de dépôt d'arc 25
(402) après impression sur le premier côté de subs-
trat ou après impression sur le second côté de subs-
trat.

30

35

40

45

50

55

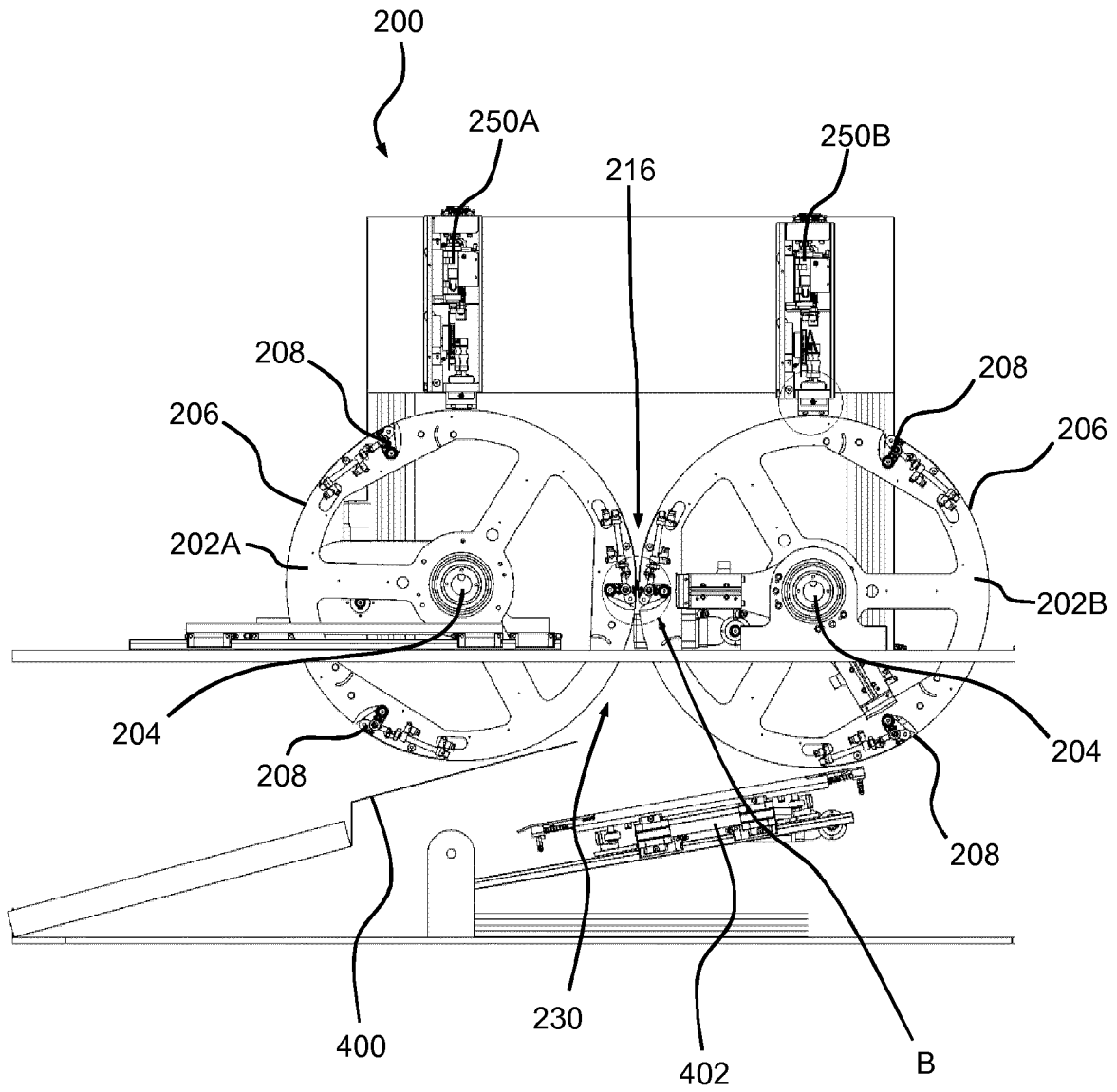


Fig. 1

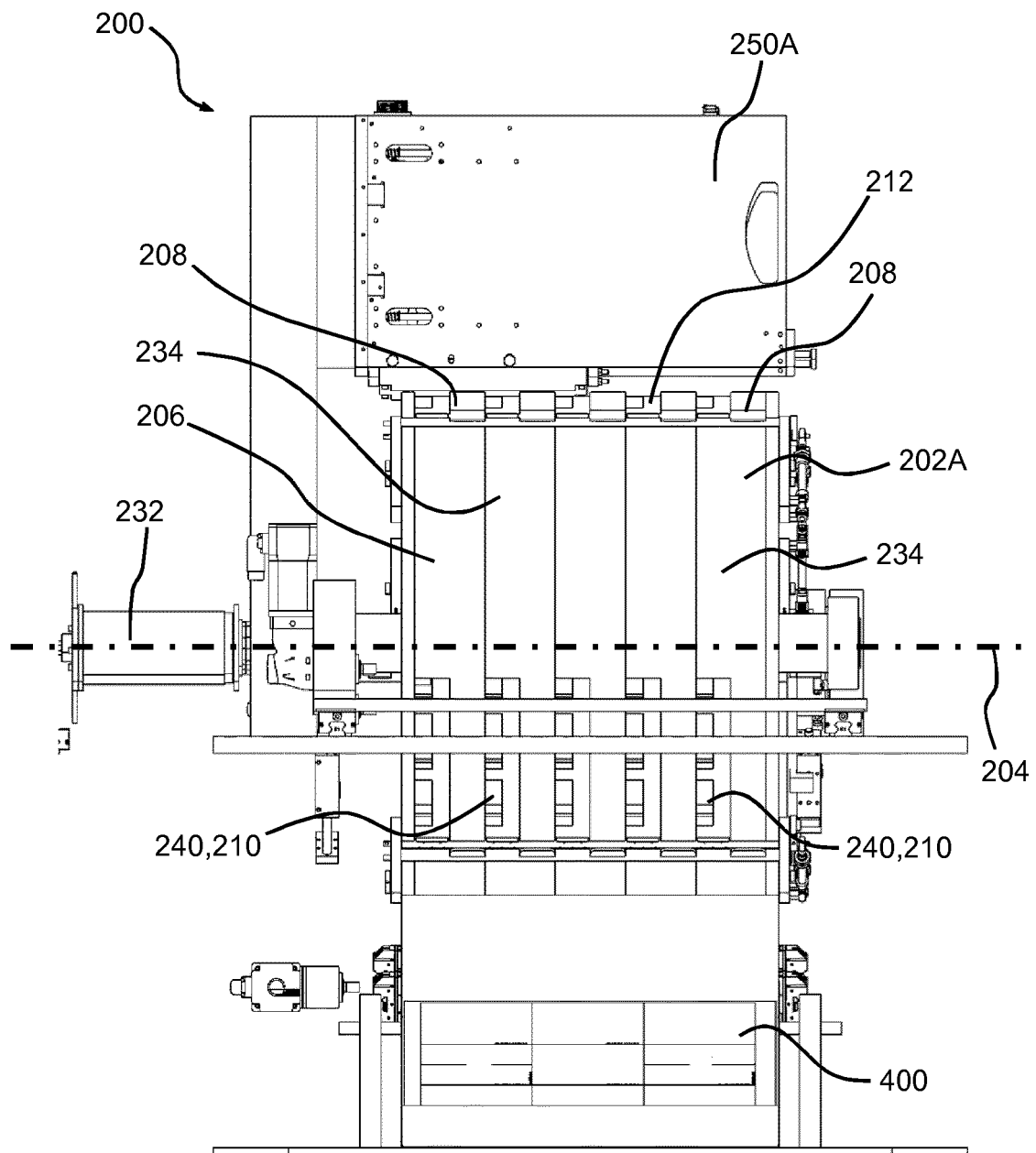


Fig. 2

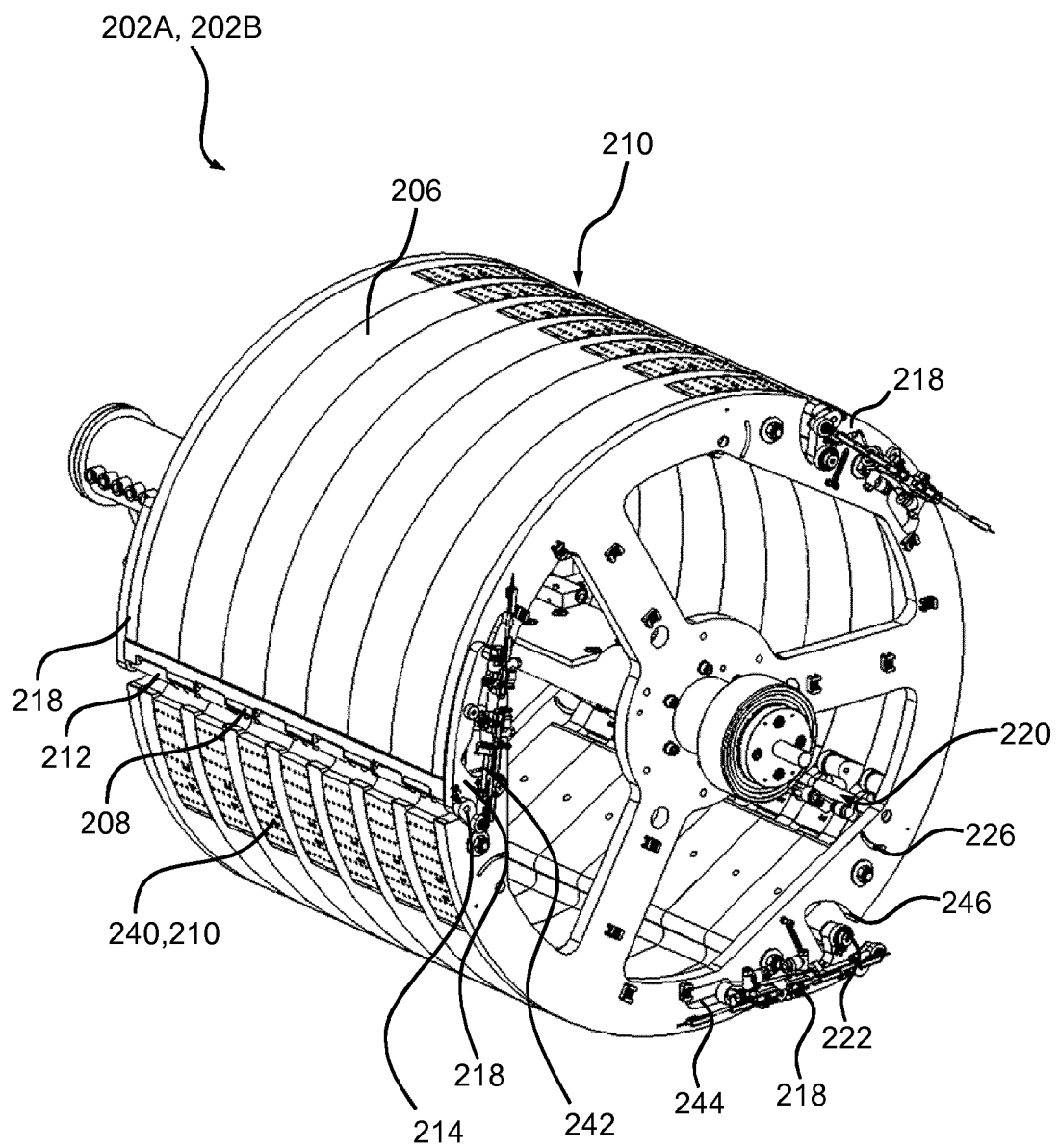


Fig. 3

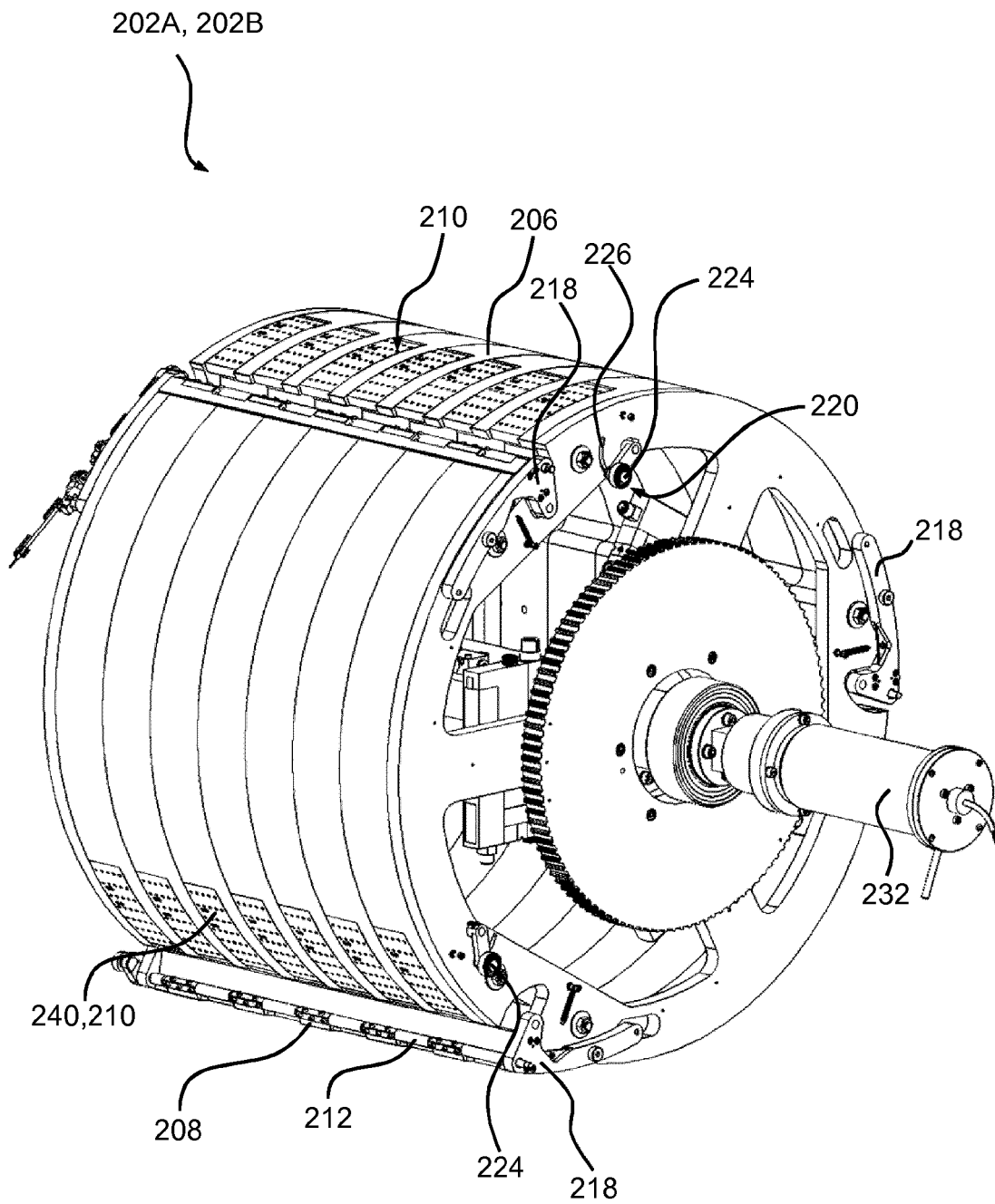


Fig. 4

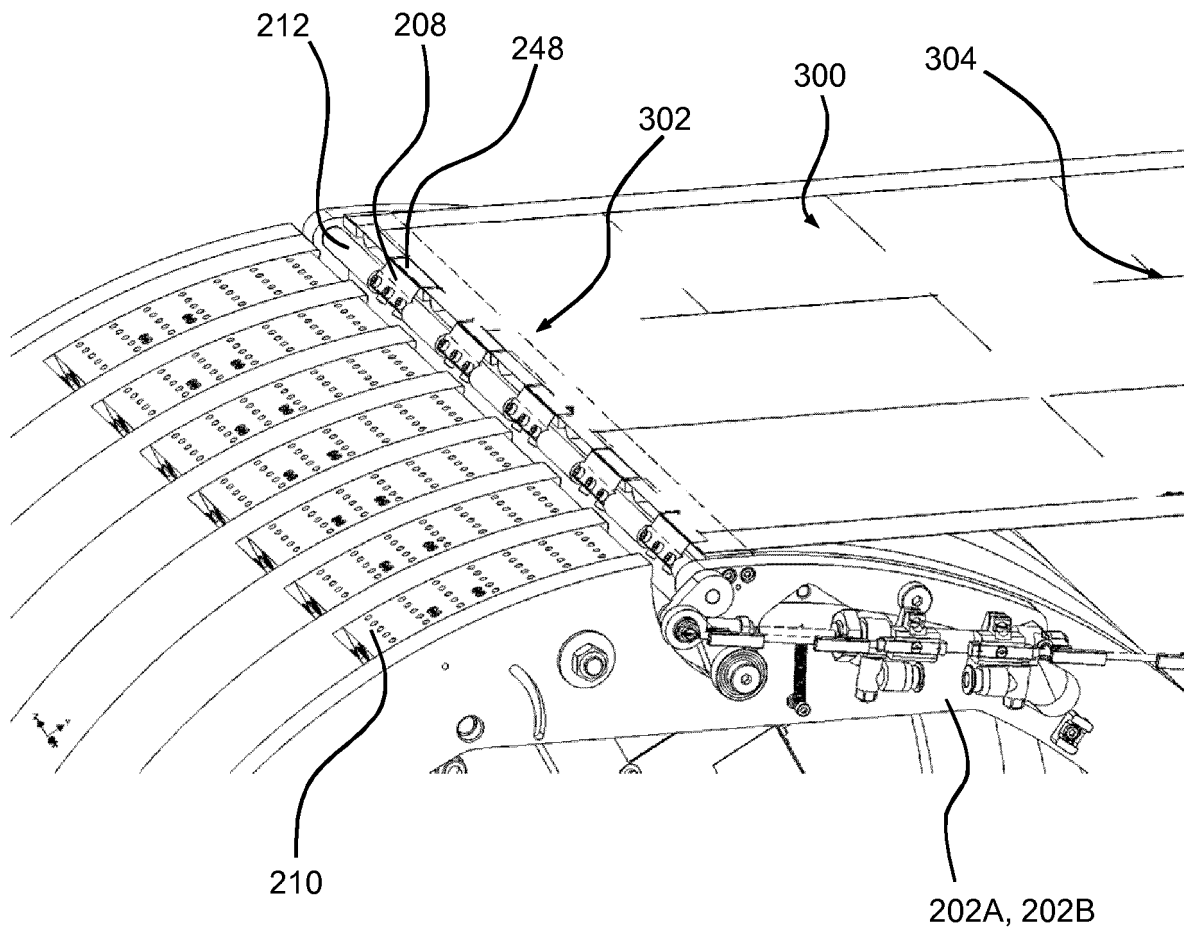


Fig. 5

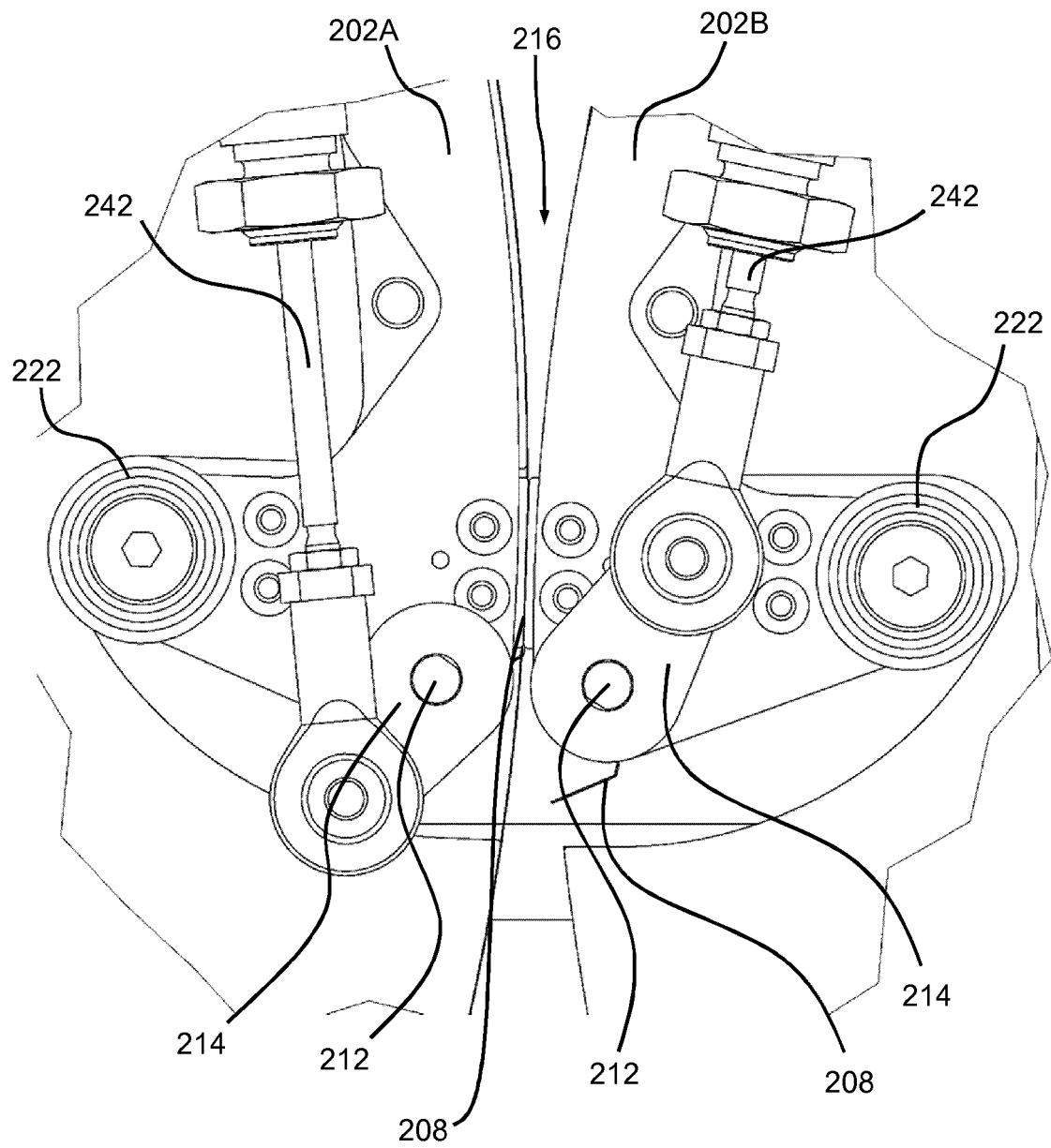


Fig. 6

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2657035 A1 [0003]
- EP 3016365 A1 [0004]
- US 20090051747 A1 [0004]
- DE 102016207398 B3 [0004]
- DE 102016221192 A1 [0005]
- US 20090035046 A1 [0006]
- US 20130021402 A1 [0007]
- EP 261006431 A [0008]
- DE 10312870 A1 [0009]
- CN 105172387 A [0010]
- US 20110025807 A1 [0011]