

(19)



(11)

**EP 3 781 403 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**24.11.2021 Patentblatt 2021/47**

(21) Anmeldenummer: **19700895.6**

(22) Anmeldetag: **15.01.2019**

(51) Int Cl.:

**B41F 23/04** <sup>(2006.01)</sup> **B05D 3/00** <sup>(2006.01)</sup>  
**B05D 5/06** <sup>(2006.01)</sup> **B41F 13/193** <sup>(2006.01)</sup>  
**B41F 15/08** <sup>(2006.01)</sup> **B41F 15/12** <sup>(2006.01)</sup>  
**B41F 19/00** <sup>(2006.01)</sup> **B41F 21/08** <sup>(2006.01)</sup>  
**B41F 21/10** <sup>(2006.01)</sup>

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2019/050889**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2019/201481 (24.10.2019 Gazette 2019/43)**

(54) **VORRICHTUNGEN, MASCHINE SOWIE VERFAHREN ZUM AUFTRAGEN UND AUSRICHTEN VON MAGNETISCHEN ODER MAGNETISIERBAREN PARTIKELN AUF EINEM BAHN- ODER BOGENFÖRMIGEN SUBSTRAT**

DEVICES, MACHINE AND METHOD FOR APPLYING AND ALIGNING MAGNETIC OR MAGNETISABLE PARTICLES ON A WEB-TYPE OR SHEET-TYPE SUBSTRATE

DISPOSITIFS, MACHINES ET PROCÉDÉ D'APPLICATION ET D'ORIENTATION DE PARTICULES MAGNÉTIQUES OU MAGNÉTISABLES SUR UN SUBSTRAT EN FORME DE BANDE OU DE FEUILLE

(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: **18.04.2018 DE 102018205883**  
**18.04.2018 DE 102018205882**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**24.02.2021 Patentblatt 2021/08**

(73) Patentinhaber: **Koenig & Bauer AG**  
**97080 Würzburg (DE)**

(72) Erfinder:

• **KRIEGE, Björn**  
**97209 Veitshöchheim (DE)**

• **KREPS, Edwin**  
**97225 Zellingen (DE)**  
• **KNEITZ, Anja**  
**97753 Karlstadt (DE)**

(74) Vertreter: **Koenig & Bauer AG**  
**- Lizenzen - Patente -**  
**Friedrich-Koenig-Straße 4**  
**97080 Würzburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 3 178 569 WO-A1-2016/067247**  
**US-A1- 2006 219 107**

**EP 3 781 403 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 Vorrichtungen, eine Maschine mit einer solchen Vorrichtung sowie ein Verfahren zum Auftragen und Ausrichten von magnetischen oder magnetisierbaren Partikeln auf einem bahn- oder bogenförmigen Substrat gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, 10, 28 bzw. 29.

**[0002]** Durch die EP 2 845 732 B1 ist eine Druckmaschine mit einer Siebdruckeinheit und einer Vorrichtung zum Ausrichten von in der Druckfarbe oder dem Lack enthaltenden magnetischen oder magnetisierbaren Partikeln bekannt, wobei die Vorrichtung einen Zylinder mit einer Mehrzahl von ein Magnetfeld bewirkenden Elementen am Umfang sowie einen im Transportweg auf eine Stelle gerichteten Trockner, an welcher das Substrat den Zylinder noch nicht verlassen hat.

**[0003]** In der EP 3 178 569 A1 wird Substrat auf einer Seite mit magnetische oder magnetisierbare Partikel enthaltendem Beschichtungsmittel beaufschlagt und auf dem Transportpfad stromabwärts der Beaufschlagung zunächst auf dieser Seite über einen ersten Zylinder geführt, welcher mindestens ein ein Magnetfeld erzeugendes Element aufweist, und anschließend mit seiner zweiten Seite über einen weiteren, mindestens ein ein Magnetfeld erzeugende Elemente aufweisenden Zylinder geführt. Während das Substrat über den ersten Zylinder geführt wird erfolgt ein Trocknen der Beschichtung durch eine Maske und das Substrat hindurch von dessen zweiter Seite her.

**[0004]** Durch die CN 105034570 B ist eine Vorrichtung zur Herstellung von mit magnetischem Beschichtungsmittel bedrucktem Substrat offenbart, wobei das Substrat auf einer ersten

**[0005]** Seite durch eine Druckeinrichtung beschichtet, nachfolgend auf dieser ersten Seite sukzessive über einen ersten und einen zweiten, jeweils ein Magnetfeld erzeugende Elemente aufweisenden Zylinder geführt wird, bevor es auf der zweifach bedruckten Seite durch beispielsweise Härtungseinrichtung getrocknet wird.

**[0006]** In der WO 2016/015973 A1 wird in einem Ausführungsbeispiel magnetische oder magnetisierbare Partikel enthaltendes Beschichtungsmittel auf eine Substratfläche aufgebracht, anschließend die Partikel durch einen auf der zweiten Seite vorgesehenen Magneten ausgerichtet und gleichzeitig durch Verwendung einer Maske auf lediglich einem Teil der Fläche von der ersten Seite her getrocknet, bevor der ungetrocknete Teil von der ersten Seite her durch einen Magneten ausgerichtet und gleichzeitig von der zweiten Seite her durch einen Trockner getrocknet wird.

**[0007]** Die EP 2 114 678 B1 offenbart einen Zylinder, welcher im Bereich seines Außenumfangs eine Mehrzahl von ein Magnetfeld bewirkenden Elemente in oder an mehreren axial voneinander beabstandeten und in axialer Richtung auf einer Welle positionierbaren Ringelementen aufweist, in oder an welchen ihrerseits jeweils mehrere Magnelemente in Umfangsrichtung hintereinander

angeordnet sind.

**[0008]** Durch die US 2006/0219107 A1 ist eine Druckmaschine mit einer Vorrichtung zum Ausrichten von magnetischen Flocken in Form eines mit Magneten versehenen Gegendruckzylinders offenbart, welche zur Bildung zweier Druckstellen mit einem ersten und einem zweiten Siebzylinder zusammen wirkt. In einer ersten Variante ist als Magnetzylinder anstatt des Gegendruckzylinders ein mit Magneten bestückter Entladezylinder vorgesehen, welcher den Bedruckstoff vom Gegendruckzylinder übernimmt. In einer zweiten Variante ist als Magnetzylinder anstatt des Gegendruckzylinders ein mit Magneten bestückter, stromabwärts des Entladezylinders im Bedruckstoffpfad vorgesehener Zwischenzylinder vorgesehen. In einer weiteren Variante können Magneten am Gegendruckzylinder und/oder am Entladezylinder und/oder am Zwischenzylinder vorgesehen sein. Die beiden Varianten böten jedoch den Vorteil, dass der Gegendruckzylinder nicht modifiziert wird und dadurch keine Beulen oder Eindrückungen im Bedruckstoff durch eine ggf. unebene Oberfläche am Gegendruckzylinder riskiert werden. Soll mit den beiden Siebzylindern auf selben Stellen übereinander gedruckt werden, ist es notwendig ein System zum Trocknen der durch den ersten Siebzylinder aufgetragenen Farbe zu ergänzen, beispielsweise ein UV-Lampen oder äquivalente Systeme.

**[0009]** Die WO 2016/067247 A1 offenbart eine Druckmaschine umfassend eine Vorrichtung zum magnetischen Orientieren mit einem Magnetzylinder, über welchen der stromaufwärts der mit magnetische Partikel enthaltendem Fluid versehene Bedruckstoff geführt wird. Auf den Umfang des Magnetzylinders ist ein Trockner gerichtet, der vorzugsweise als UV-LED-Trockner ausgebildet ist.

**[0010]** Die DE 11 2012 006 348 T5 offenbart eine Druckmaschine mit einem Siebdruckwerk und einem stromabwärtigen Magnetausrichtzylinder. Letzterem ist ein Transportzylinder sowie ein Transport- und Trockenzylinder nachgeordnet. Der Magnetzylinder und der Transport- und Trockenzylinder umfassen im Innern zwei Luftkammern, die zwischen einer jeweiligen Spindel und einem jeweiligen Zylinderkörper liegen und durch zwei zwischen Spindel und Zylinderkörper verlaufende Luftkammerteilungsleisten voneinander getrennt sind. Dabei sollen die Relationen zwischen Spindel, Zylinderkörper und Luftkammerteilungsleisten für beide Zylinder dieselben sein.

**[0011]** Durch die WO 2016/030819 A1 ist eine Kombinationsdruckmaschine offenbart, die neben einer Siebdruckeinheit stromabwärts eine Intagliodruckeinheit umfasst. Die Siebdruckeinheit umfasst dabei stromabwärts der Druckstelle einen Magnetzylinder, gefolgt von einem Bogentransferzylinder und einem Trockenzylinder.

**[0012]** Die US 2017/0190197 A1 offenbart eine Kombinationsdruckmaschine, die neben einer Siebdruckeinheit stromabwärts eine Nummerierdruckeinheit umfasst. Die Siebdruckeinheit umfasst dabei stromabwärts der Druckstelle einen Magnetzylinder, gefolgt von einem Bo-

gentransferzylinder und einem Gegendruckzylinder der Nummerierdruckeinheit.

**[0013]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Vorrichtungen, eine Maschine mit einer solchen Vorrichtung sowie ein Verfahren zum Auftragen und Ausrichten von magnetischen oder magnetisierbaren Partikeln auf einem bahn- oder bogenförmigen Substrat zu schaffen.

**[0014]** Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1, 13 bzw. 14 gelöst

**[0015]** Vorteilhafte Weiterbildungen der vorliegenden Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

**[0016]** Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, dass Substrate mit einer besonders hohen Vielfalt an optisch variablen Bildelementen und/oder mit Bildelementen besonders hohen Qualität herstellbar sind.

**[0017]** In einer erfindungsgemäßen Ausführung oder Konfigurierung mit zwei Magnetzylindern und bevorzugter Weise einer Zwischentrocknung sind komplexe optisch variable Bildelemente, falls gewünscht mit besonders scharfen Grenzen, herstellbar.

**[0018]** Sind in einer vorteilhaften, z. B. modular aufgebauten, Ausführungsform ein oder mehrere Zylinderpositionen wahlweise mit einem Transport- und einem Magnetzylinder bestückbar, so wird für den Betreiber das Spektrum möglicher herzustellender Effekte erheblich erweitert.

**[0019]** Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Ausrichten von magnetischen oder magnetisierbaren Partikeln, die in einem auf einer ersten Seite eines bahn- oder bogenförmigen Substrates aufgetragenen Beschichtungsmittel enthalten sind, ermöglicht, umfasst eine im Transportpfad des Bedruckstoffs angeordnete Auftrageinrichtung, insbesondere einer Druckwerkszylinder aufweisenden Druckeinheit, durch welche das Beschichtungsmittel an mindestens einer Auftragstelle auf die erste Seite des Substrates aufgebracht wird und/oder aufbringbar ist, einen als Magnetzylinder ausgeführten ersten Zylinder, der im Transportpfad des zu fördernden Substrates stromabwärts der Auftrageinrichtung, insbesondere stromabwärts sämtlicher Druckwerkszylinder, die an einer oder mehreren Druckstellen der Druckeinheit beteiligt sind, angeordnet ist und im Bereich seines Außenumfangs eine Mehrzahl von ein Magnetfeld bewirkenden Elementen, im Folgenden auch als Magnetelemente bezeichnet, aufweist, einen weiteren, als Magnetzylinder ausgeführten Zylinder, der im Transportpfad des zu fördernden Substrates angeordnet ist und im Bereich seines Außenumfangs eine Mehrzahl von ein Magnetfeld bewirkenden Elementen aufweist, sowie eine Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung, die am Transportpfad zwischen der Stelle des Auflaufens des Substrates auf den ersten Zylinder und der Stelle des Auflaufens auf den weiteren Zylindern angeordnet ist.

**[0020]** In einer besonders zu bevorzugenden Ausführung der Vorrichtung ist der erste als Magnetzylinder ausgeführte Zylinder im Transportpfad des zu fördernden Substrates auf dessen zweiter Seite angeordnet und die

Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung im Transportpfad des zu fördernden Bedruckstoffs auf dessen erste Seite gerichtet.

**[0021]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Vorrichtung ist der weitere Zylinder als ein dritter Zylinder stromabwärts eines dem ersten Zylinder nachgeordneten zweiten Zylinders vorgesehen und im Transportpfad des zu fördernden Substrates auf der selben Seite des Transportpfades wie der erste Zylinder angeordnet.

**[0022]** In einer vorteilhaften Konfigurierung ist der zweite Zylinder als Transportzylinder ausgeführt, über welchen das Substrat vom ersten Zylinder dem dritten Zylinder zuführbar ist und/oder zugeführt wird.

**[0023]** In Ergänzung zur obigen Vorrichtung oder stattdessen wird eine besonders vorteilhafte Lösung durch eine Vorrichtung zum Ausrichten von magnetischen oder magnetisierbaren Partikeln, die in einem auf einer ersten Seite eines bahn- oder bogenförmigen Substrates aufgetragenen Beschichtungsmittel enthalten sind, ermöglicht, die einen als Magnetzylinder ausgeführten ersten Zylinder umfasst, der im Transportpfad des zu fördernden Substrates an einer ersten Zylinderposition angeordnet ist und im Bereich seines Außenumfangs eine Mehrzahl von ein Magnetfeld bewirkenden Elementen aufweist, und einen im Transportpfad auf den ersten Zylinder an einer zweiten Zylinderposition folgenden zweiten Zylinder, welcher auf der anderen Seite des Transportpfades als der erste Zylinder angeordnet ist.

**[0024]** In einer besonders zu bevorzugenden Ausführung der Vorrichtung sind der an erster Zylinderposition vorgesehene erste Zylinder, der zweite Zylinder und ein im Transportpfad an einer dritten Zylinderposition auf den zweiten Zylinder folgender dritter Zylinder rotierbar in Gestellwänden eines Gestells gelagert oder lagerbar, wobei der zweite Zylinder als - insbesondere reiner -Transportzylinder, d. h. ohne magnetische Elemente am Umfang, ausgeführt ist.

**[0025]** In besonders vorteilhafter Weiterbildung sind die die Zapfen des an zweiter und/oder dritter Stelle anzuordnenden Zylinders aufnehmenden Lagermittel derart ausgestaltet, sodass die zweite und/oder dritte Zylinderposition wahlweise mit einem dem ersten Zylinder entsprechenden Magnetzylinder mit einer Mehrzahl von ein Magnetfeld bewirkenden Elementen oder mit einem Transportzylinder und/oder die die Zapfen des an erster Stelle anzuordnenden Zylinders aufnehmenden Lagermittel derart ausgestaltet, sodass die erste Zylinderposition anstelle des Magnetzylinders wahlweise mit einem dem zweiten Zylinder entsprechenden Transportzylinder bestückbar und/oder konfigurierbar ist.

**[0026]** In einer besonders vorteilhaften Ausführung der Vorrichtung ist die dritte Zylinderposition mit einem als Magnetzylinder ausgeführten Zylinder, der im Bereich seines Außenumfangs einer Mehrzahl von ein Magnetfeld bewirkenden Elementen aufweist, bestückt und/oder konfiguriert. In einer alternativen Konfigurierung kann ist die dritte Zylinderposition mit einem als Transportzylinder ausgeführten Zylinder bestückt und/oder konfiguriert

sein.

**[0027]** Die für eine wahlweise Aufnahme eines Magnet- oder eines Transportzylinders ausgeführten Lagermittel sind vorzugsweise mit Zapfen eines für die wahlweise zu konfigurierenden Magnet- und Transportzylinder selben Durchmessers aufnehmenden Radiallagern und/oder am Gestell mit an den betreffenden Zylinderpositionen Aufnahmemittel zur Aufnahme von Radiallagern eines für die Magnet- und Transportzylinder selben Außendurchmessers ausgebildet.

**[0028]** Vorzugsweise ist der erste Zylinder im Transportpfad des zu fördernden Substrates jeweils auf dessen zweiter Seite angeordnet.

**[0029]** In einer für sich oder zusammen mit einer obigen Vorrichtung besonders zu bevorzugenden Ausführung für einen Zylinder, insbesondere einem Zylinder zum Ausrichten von magnetischen oder magnetisierbaren Partikeln, die in einem auf einer ersten Seite eines bahn- oder bogenförmigen Substrates aufgetragenen Beschichtungsmittel enthalten sind, und welcher im Bereich seines Außenumfangs eine Mehrzahl von ein Magnetfeld bewirkenden Elemente, d. h. Magnetelemente, aufweist, sind die Magnetelemente in oder an mehreren axial voneinander beabstandeten und in axialer Richtung auf einer Welle positionierbaren Ringelementen angeordnet, in oder an welchen ihrerseits jeweils mehrere Magnetelemente in Umfangsrichtung hintereinander angeordnet sind.

**[0030]** In einer vorteilhaften Ausführung einer o. g. Vorrichtung umfassen die Zylinder Haltemittel für den Transport des als Bedruckstoffbogen ausgebildeten Substrates, wobei eine Übergabe des als Bedruckstoffbogen ausgebildeten Substrates direkt zwischen den einander benachbarten Zylindern erfolgt.

**[0031]** In einer vorteilhaften Ausführung ist im Transportpfad zwischen Auftrageinrichtung und erstem Zylinder ein Kettengreifersystem mit von umlaufenden Endlosketten getragenen Greiferleisten.

**[0032]** Eine in einer o. g. Vorrichtung z. B. vorgesehene erste Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung ist vorzugsweise dazu ausgebildet, in quer zur Transportrichtung voneinander beabstandeten Abschnitten auf das zu behandelnde Substrat einzuwirken und/oder ist an einer am Umfang des ersten Zylinders liegenden Stelle des Transportpfades gerichtet. Dabei sind vorzugsweise die Abschnitte in ihrer Lage quer zur Transportrichtung einstellbar und/oder von der die Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung eine Mehrzahl von Strahlungsquellen, vorzugsweise UV-Strahlungsquellen wie insbesondere UV-LEDs, umfasst, die in mehreren die Abschnitte definierenden Trocknerköpfen oder in einem über die maximal zu behandelnde Substratbreite durchgehenden, jedoch abschnittsweise aktivierbaren Array von Strahlungsquellen vorgesehen sind.

**[0033]** Eine in einer o. g. Vorrichtung z. B. vorgesehene zweite Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung umfasst vorzugsweise eine Mehrzahl von Strahlungsquellen, vorzugsweise UV-Strahlungsquellen wie insbeson-

dere UV-LEDs, die in einem über die maximal zu behandelnde Substratbreite durchgehenden Array von Strahlungsquellen vorgesehen sind.

**[0034]** In einer besonders zu bevorzugenden Ausführung des Zylinders weisen mindestens zwei benachbarte Ringelemente, bevorzugt sämtliche Ringelemente jeweils einen Teil der zylindrischen Hüllfläche des Zylinders ausbildendes und sich in Umfangsrichtung zumindest über den mit den Magnetelementen bestückten Umfangsbereich erstreckendes Deckelement aufweisen, wobei die Deckelemente zweier einander benachbarter Ringelemente auf ihren in Axialrichtung einander zugewandten Seiten jeweils eine Mehrzahl von sich in Umfangsrichtung mit Aussparungen abwechselnden Vorsprüngen derart in Umfangsrichtung versetzt aufweisen, sodass bei einem relativen Aufeinanderzubewegen der beiden Ringelemente wechselseitig die Vorsprünge am Deckelement des einen Ringelementes zahnartig in korrespondierende Aussparungen des anderen Ringelementes eingreifen und sich in Umfangsrichtung betrachtet überschneiden können.

**[0035]** Eine erfindungsgemäße Maschine, insbesondere Wertpapierdruckmaschine, zur Erzeugung optisch variabler Bildelemente auf einem Substrat, umfassend eine Bedruckstoffvorlage, insbesondere ausgeführt als Bogenanleger, wenigstens eine Druckeinheit mit mindestens einem Druckwerk, insbesondere einem Siebdruckwerk, durch welches auf einem Transportpfad durch die Maschine geführtes Substrat zumindest auf einer ersten Seite bedruckt wird und/oder werden kann, eine Produktaufnahme, insbesondere ausgeführt als Stapelauslage, sowie eine im Transportpfad des Substrates zwischen Druckeinheit und Produktaufnahme vorgesehene Vorrichtung zum Ausrichten von magnetischen oder magnetisierbaren Partikeln, wie sie durch eine der oben genannten und /oder eine in den Ausführungen beschriebenen Aufführung oder Ausführungsvarianten dargelegt ist.

**[0036]** Es erfolgt vorzugsweise, insbesondere inline, also ohne Unterbrechung des Transportes zwischen den auszuführenden Schritten, ein Auftragen eines die Partikel enthaltenden Beschichtungsmittels auf das Substrat, ein Führen des Substrates über einen ersten, Magnetelemente im Bereich seines Außenumfangs aufweisenden Zylinder, ein - bevorzugt partielles - Trocknen des Beschichtungsmittels noch während des Kontaktes des Substrates mit dem ersten Zylinder oder nachfolgend, ein Führen des Substrates über einen weiteren, Magnetelemente im Bereich seines Außenumfangs aufweisenden Zylinder und ein vollflächiges oder partielles Trocknen des Beschichtungsmittels noch während des Kontaktes des Substrates mit dem weiteren Zylinder oder nachfolgend. Weitere Einzelheiten und Ausführungsvarianten sind den folgenden Ausführungsbeispielen zu entnehmen und für sich - sofern kein Widerspruch vorliegt - jeweils mit einer der oben dargelegten Ausführungen für die Vorrichtung, den Zylinder und/oder die Maschine kombinierbar.

**[0037]** Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben.

**[0038]** Es zeigen:

- Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel für eine Maschine zur Erzeugung optisch variabler Bildelemente auf einem Substrat in erster Variante a) und in einer vorteilhaften Variante b);
- Fig. 2 eine schematische Darstellung eines in Druckelementen mit optisch variablem Beschichtungsmittel bedruckten Substrates;
- Fig. 3 eine schematische Darstellung eines mit optisch variablen Bildelementen versehenen Substrates;
- Fig. 4 eine vergrößerte Darstellung der Druckeinheit aus Fig. 1;
- Fig. 5 eine vergrößerte Darstellung der Vorrichtung zum Ausrichtung von magnetischen oder magnetisierbaren Partikeln aus Fig. 1;
- Fig. 6 eine Seitenansicht in die offene Seite einer Vorrichtung zum Ausrichten von magnetischen oder magnetisierbaren Partikeln;
- Fig. 7 ein quer zur Transportrichtung verlaufender vertikaler Schnitt der Vorrichtung gemäß Fig. 6;
- Fig. 8 eine Schrägansicht der Vorrichtung zum Ausrichtung von magnetischen oder magnetisierbaren Partikeln mit einer ersten Ausführungsvariante für die erste Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung;
- Fig. 9 eine Schrägansicht der Vorrichtung zum Ausrichtung von magnetischen oder magnetisierbaren Partikeln mit einer zweiten Ausführungsvariant für die erste Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung;
- Fig. 10 eine Schrägansicht einer Ausführung für einen Magnetzylinder;
- Fig. 11 eine Schrägansicht einer Ausführung für einen Transportzylinder;
- Fig. 12 eine schematischen Darstellung für verschiedene Ausführungen oder Konfigurierungen für einen Magnetzylinder;
- Fig. 13 eine schematische Darstellung für eine vorteilhafte Ausführung eines Magnetzylinders.

**[0039]** Eine Maschine 01, z. B. Druckmaschine 01, insbesondere Wertpapierdruckmaschine 01, zur Erzeugung optisch variabler Bildelemente 03 auf einem Substrat 02, z. B. einem bahn- oder bogenförmigen Bedruckstoff 02, umfasst eine Auftrageinrichtung 04, z. B. eine Druckeinheit 04, durch welche optisch variables Beschichtungsmittel 06, z. B. optisch variable Druckfarbe 06 oder Lack 06, an mindestens einer Auftragstelle, z. B. Druckstelle, auf zumindest eine erste Seite des Substrates 02, z. B. des Bedruckstoffs 02, vollflächig oder in Teilbereichen in Form von Druckelemente 08 aufbringbar ist, sowie eine Vorrichtung 07 zum Ausrichtung des optisch variablen Effektes in die Bildelemente 03 durch Orientierung der im optisch variablen und auf dem Substrat 02 aufgetragenen Beschichtungsmittel 06 enthaltenen und für die optische Variabilität verantwortlichen Partikel (siehe z. B. Fig. 1). Diese Vorrichtung 07 wird im Folgenden auch kurz als Ausrichtvorrichtung 07 bezeichnet. Die Ausrichteinrichtung 07 ist dabei insbesondere im Transportpfad stromabwärts der Auftrageinrichtung vorgesehen. Dabei ist sie insbesondere in dem Sinne stromabwärts der als Druckeinheit ausgebildeten Auftrageinrichtung vorgesehen, als dass von ihr kein die Druckstelle bildender Druckwerkszylinder umfasst ist und/oder sie im Transportpfad hinter sämtlichen an einer oder mehreren Druckstellen beteiligten Druckwerkszylinder der Druckeinheit 04 liegt.

**[0040]** Die vor der Behandlung durch die Ausrichtvorrichtung 07 durch die Auftrageinrichtung 04 auf das Substrat 02 aufgetragenen Druckelemente 08 aus variablem Beschichtungsmittel 06 können in Größe und Lage den zu erzeugenden optisch variablen Bildelementen 03 entsprechen (siehe z. B. Fig. 2 und Fig. 3) oder ggf. auch größer als diese sein, sich ggf. gar über die Fläche mehrere Nutzen 09 erstrecken. Im Fall größerer Druckelemente 08 wird beispielsweise nicht auf der gesamten mit optisch variablem Beschichtungsmittel 06 beschichtete Fläche durch Ausrichten ein optisch variables Bildelement 03 erzeugt.

**[0041]** Als für die optische Variabilität verantwortliche Partikel sind hier im Beschichtungsmittel 06, z. B. der Druckfarbe 06 oder dem Lack 06, magnetische oder magnetisierbare, nichtsphärische Partikel, z. B. Pigmentpartikel, im Folgenden auch kurz als magnetische Flocken bezeichnet, enthalten.

**[0042]** Die Maschine 01 ist vorzugsweise zur Herstellung von Nutzen 09, z. B. Wertpapieren 09, insbesondere Banknoten 09, oder von Zwischenprodukten derartiger Wertpapiere 09, z. B. Druckbilder mehrerer derartiger Wertpapieren 09 enthaltende Bedruckstoffabschnitte ausgeführt. Das Substrat 02, z. B. Bedruckstoff 02, kann durch - z. B. zellulose- oder bevorzugt baumwollfaserbasiertem - Papier, durch Kunststoffpolymer oder durch ein Hybridprodukt hieraus gebildet sein. Es kann vor dem Beschichten in o. g.

**[0043]** Auftrageinrichtung 04 unbeschichtet oder bereits beschichtet worden sein, es kann unbedruckt oder bereits ein- oder mehrfach bedruckt oder anderweitig

mechanisch bearbeitet worden sein. Auf einem Längsabschnitt bahnförmigen Substrates 02 oder einem Bogen eines bogenförmigen Substrates 02 sind bevorzugt mehrere Nutzen 09, z. B. herzustellende Banknoten 09, in einer Zeile nebeneinander und mehrere derartiger Zeilen von Nutzen 09 bzw. deren Druckbild in Transportrichtung T hintereinander angeordnet bzw. im Verlauf der Bearbeitung des Substrates 02 anzuordnen (siehe z. B. Fig. 2 und Fig. 3).

**[0044]** Die als Druckmaschine 01 ausgeführte Maschine 01 kann grundsätzlich ein oder mehrere Druckeinheiten 04 mit einem oder mehreren Druckwerken beliebiger Druckverfahren umfassen. In bevorzugter Ausführung umfasst sie jedoch eine Druckeinheit 04 mit zumindest einem nach dem Flexodruckverfahren oder bevorzugt nach dem Siebdruckverfahren arbeitenden Druckwerken 11; 12, durch welches das optisch variable Beschichtungsmittel 06 auf einer ersten Seite des Bedruckstoffs 02 aufgetragen wird bzw. werden kann. Durch die genannten Druckverfahren, insbesondere das Siebdruckverfahren, ist eine gegenüber anderer Druckverfahren größere Schichtstärke aufbringbar. Der Ausdruck der "ersten Seite" des Substrates 02 bzw. Bedruckstoffs 02 ist hierbei willkürlich gewählt und soll diejenige Seite des Bedruckstoffs 02 bezeichnen, auf welcher das optisch variable Beschichtungsmittel 06 aufgetragen ist bzw. wurde oder werden kann.

**[0045]** In dargestellter und bevorzugter Ausgestaltung umfasst die Druckmaschine 01 eine Substrat- bzw. Bedruckstoffvorlage 13, z. B. einen Rollenabwickler 13 oder aber bevorzugt einen Bogenanleger 13, von welchem der bahn- oder bevorzugt bogenförmige Bedruckstoff 02 - ggf. über weitere Druck- oder Bearbeitungseinheiten - der das optisch variable Beschichtungsmittel 06 auftragenden Druckeinheit 04, z. B. Flexo- oder insbesondere Siebdruckeinheit 04, mit mindestens einem Druckwerk 11; 12, z. B. Flexo- oder insbesondere Siebdruckwerk 11; 12, zugeführt wird bzw. werden kann. In dargestellter und vorteilhafter Ausführung sind zwei Siebdruckwerke 11; 12 vorgesehen, die bevorzugt in einer selben Druckeinheit 04 zusammengefasst sind und zwischen je einem Formzylinder 14; 16, z. B. einem Siebdruckzylinder 14; 16, und einem gemeinsamen Gegendruckzylinder 17 zwei Druckstellen für die selbe, hier erste, Seite des Bedruckstoffs 02 bilden (siehe z. B. Fig. 4). Im Transportpfad zwischen den beiden Druckstellen kann eine auf die erste Seite eines durch die Druckeinheit 04 zu fördernden Bedruckstoffs 02 gerichtete Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung 18, z. B. ein UV-Trockner 18 vorgesehen sein. Es kann mit lediglich einem oder beiden der Siebdruckwerke 11; 12 optisch variables Beschichtungsmittel 06 auftragbar sein oder aufgetragen werden. Gegendruck- und Formzylinder 17; 14; 16 werden auch als Druckwerkszylinder 14; 16; 17 bezeichnet.

**[0046]** Von der das optisch variable Beschichtungsmittel 06 auftragenden Druckeinheit 04 ist der Bedruckstoff 02 über Fördermittel einer ersten Fördereinrichtung 19 der Ausrichtvorrichtung 07 zuführbar. Für den Fall bahn-

förmigen Bedruckstoffs 02 können dies ein oder mehrere zwangsgetriebene oder ungetriebene Walzen sein, über welche der Bedruckstoff 02 eingangsseitig in die Ausrichtvorrichtung 07 führbar ist bzw. geführt wird. Für den bevorzugten Fall bogenförmigen Bedruckstoffs 02, d. h. einzelne die Maschine 01 durchlaufende Bedruckstoffbogen 02, sind als Fördermittel bogenfördernde Mittel vorgesehen.

**[0047]** Diese bogenfördernde Mittel können in einer nicht dargestellten Ausführung durch eine oder mehrere Transferzylinder oder -trommeln gebildet sein, die den Bedruckstoffbogen 02 aus der Druckeinheit 04, z. B. vom Gegendruckzylinder 17, übernehmen und ggf. über eine Fördereinrichtung mit einer oder mehreren Transferzylindern oder -trommeln eingangsseitig an die Ausrichtvorrichtung 07 abgeben. In einer anderen, hier dargestellten vorteilhaften Ausführung ist die erste Fördereinrichtung 19 jedoch als Greiferumlaufförderer 19, z. B. als sog. Kettengreifersystem 19 ausgeführt, welches auf beiden Gestellseiten umlaufende Endloszugmittel 21, z. B. Endlosketten 21 umfasst, welche quer zur Transportrichtung verlaufende Greiferleisten 22 tragen. Durch die Greiferleisten 22 sind vorlaufende Bogenenden greifbar, die Bedruckstoffbogen 02 so entlang des Förderweges transportierbar und am Zielort an das entsprechende Förder- oder Aufnahmemittel abgebar. Vorzugsweise befindet sich zumindest im Übernahmebereich des Bedruckstoffbogens 02 aus der Druckeinheit 04 und im Bereich der Abgabe des selben an die Ausrichtvorrichtung 07 jeweils ein Kettenrad 23; 24, auch Kettengreiferrad 23; 24 genannt.

**[0048]** Nach Durchlaufen der unten detaillierter beschriebenen Ausrichtvorrichtung 07 ist der Bedruckstoff 02 über Fördermittel einer weiteren, z. B. zweiten Fördereinrichtung 26 einer Produktaufnahme 27 zur Aufnahme des in der Maschine 01 ver- und/oder bearbeiteten Bedruckstoffs 02, z. B. einem Aufwickler 27 im Fall von bahnförmigem Bedruckstoff 02 oder einer Stapelauslage 27 im bevorzugten Fall bogenförmigen Bedruckstoffs 02, führbar. Für den Fall bahnförmigen Bedruckstoffs 02 können dies wieder ein oder mehrere zwangsgetriebene oder ungetriebene Walzen sein, welche den Transportpfad der ersten Fördereinrichtung 19 und durch die Ausrichtvorrichtung 07 fortsetzen und über welche der Bedruckstoff 02 eingangsseitig in den Aufwickler 27 führbar ist bzw. geführt wird. Für den bevorzugten Fall bogenförmigen Bedruckstoffs 02 sind als Fördermittel bogenfördernde Mittel vorgesehen. Diese können wie oben durch eine oder mehrere Transferzylinder oder -trommeln gebildet sein, die den Bedruckstoffbogen 02 aus der Ausrichtvorrichtung 07 übernehmen und stromabwärts an die Stapelauslage 27 abgeben. Vorzugsweise ist die zweite Fördereinrichtung 26 wie schon die erste als Greiferumlaufförderer 26, z. B. Kettengreifersystem 26 mit umlaufenden Endloszugmitteln 28, z. B. Endlosketten 28, einem oder mehreren Kettenrädern 31; 32 bzw. Kettengreiferrädern 31; 32 sowie Greiferleisten 29 ausgebildet, durch welche die Bedruckstoffbogen 02

vom Transportpfadabschnitt der Ausrichtvorrichtung 07 übernommen und z. B. der Stapelauslage 27 zugeführt werden (siehe z. B. Fig. 1, Variante a)). Am von der Ausrichtvorrichtung 07 wegführenden Transportpfad kann eine zusätzliche Trockeneinrichtung mit einem oder mehreren auf die erste Seite des Bedruckstoffs 02 gerichteten Trocknern 34, z. B. Strahlungstrocknern 34, vorgesehen sein. In einer vorteilhaften Weiterbildung ist auf dem Transportpfad zwischen Ausrichtvorrichtung 07 und Stapelauslage 27, insbesondere hinter der zusätzlichen Trockeneinrichtung im Transportpfad zwischen Ausrichtvorrichtung 07 und Ausnahmeeinrichtung 27, eine Kühleinrichtung 33 vorgesehen (siehe z. B. Fig. 1, Variante b)). Diese kann beispielsweise als Kühlwalze 33 ausgeführt sein, welche zwischen der von der Ausrichtvorrichtung 07 kommenden zweiten Fördereinrichtung 26 und einer dritten, z. B. ebenfalls als Greiferumlauförderer 36, z. B. Kettengreifersystem 36 ausgeführten Fördereinrichtung 36 angeordnet ist. In einer Weiterbildung kann eine nicht dargestellte Inspektionseinrichtung, z. B. eine Flächen- oder Zeilenkamera, vorgesehen und beispielsweise auf ein im Transportpfad liegendes Mantelflächensegment der Kühlwalze 33 gerichtet sein.

**[0049]** Die im Folgenden detailliert dargelegte Ausrichtvorrichtung 07 ist in ihren Ausführungen, Ausführungsvarianten oder Konfigurationen zwar grundsätzlich beliebig, jedoch bevorzugt in einer oben beschriebenen Maschine 01 bzw. Druckmaschine 01 vorgesehen oder vorsehbar. In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist sie in Art eines Moduls ausgeführt und mit ein- und ausgangsseitigen Schnittstellen zu den offenen Abschnitten eines sich stromauf- und stromabwärts fortsetzenden Fördersystems in den Transportpfad der auszurüstenden Maschine 01 einfügbar. Als Art Modul ist hier beispielsweise eine Baueinheit zu verstehen, welche zumindest als Gestelleinheit aus den beiden über einen Boden und/oder Traversen verbundenen Seitenteilen 48; 49 einsetz- und herausnehmbar ist.

**[0050]** Die Vorrichtung 07 zum Ausrichten optisch variabler Bildelemente 03, z. B. zum Ausrichten des optisch variablen Effektes in das zuvor - z. B. in Form von Druckelementen 08 - auf das Substrat 02, insbesondere Bedruckstoff 02, aufgebrachte optisch variable Beschichtungsmittel 06, umfasst einen definierten Transportpfad, entlang welchem das durch die Ausrichtvorrichtung 07 zu fördernde Substrat 02 von einem Eingangsbereich, in welchem das zu behandelnde und auf seiner ersten Seite optisch variables Beschichtungsmittel 06 aufweisende Substrat 02 zugeführt wird bzw. zuführbar ist, in definierter Weise an den wirksamen Komponenten 37; 38; 39; 37\*; 38\*; 39\*; 51; 52 vorüber in einen Ausgangsbereich geführt oder gefördert wird. Dabei ist als erste, das optisch variable Beschichtungsmittel 06 aufweisende Seite insbesondere diejenige Seite zu verstehen, auf welcher beispielsweise stromaufwärts im Transportpfad durch die Auftrageinrichtung 04 das optisch variable Beschichtungsmittel 06 auftragbar ist bzw. aufgetragen wird oder wurde.

**[0051]** Als wirksame Komponenten 37; 38; 39; 37\*; 38\*; 39\* ist eine Gruppe von Zylindern 37; 38; 39; 37\*; 38\*; 39\* mit mindestens einem ersten Zylinder 37; 37\* und stromabwärts hierzu einem zweiten Zylinder 38; 38\* vorgesehen, die auf verschiedenen Seiten eines entlang des Transportpfades zu fördernden Substrates 02 angeordnet sind. Dabei ist der erste Zylinder 37; 37\* im Transportpfad des zu fördernden Substrates 02 auf dessen zweiter Seite angeordnet, sodass er mit seiner ersten, mit optisch variablem Beschichtungsmittel 06 beschichteten Seite beim Transport über den ersten Zylinder 37; 37\* nach außen weist. In bevorzugter Ausführung ist stromabwärts noch ein dritter Zylinder 39; 39\* vorgesehen, der auf der selben Seite des Transportpfades wie der erste Zylinder 37; 37\* angeordnet ist.

**[0052]** Im Fall einer modulartigen Ausgestaltung der Ausrichtvorrichtung 07 kann ein soches neben der o. g. Gestelleinheit auch bereits vormontiert einen, mehrere oder sämtliche der Gruppe von Zylindern 37; 38; 39; 37\*; 38\*; 39\* umfassen.

**[0053]** In einer hier als Basisausführung oder -konfigurierung bezeichneten Ausführung bzw. Konfigurierung der Ausrichtvorrichtung 07 weist der erste Zylinder 37 im Bereich seines Außenumfangs eine Mehrzahl von ein Magnetfeld bewirkender Elemente 41 auf, im Folgenden kurz auch Magnetelemente 41 bezeichnet, die einer Orientierung zumindest eines Teils der magnetischen oder magnetisierbaren Partikel des auf dem passierenden Bedruckstoff aufgetragenen Beschichtungsmittels 06 dienen. Für den Fall oben genannter Mehrzahl von Nutzen 09 je Substratabschnitt bzw. Substratbogen 02 sind im Umfang mehrere Reihen quer zur Transportrichtung voneinander beabstandeter Magnetelemente 41 vorgesehen, die in Abwicklung auf dem Substrat 02 mit dem Muster der auf dem Substrat 02 mit Magnetfeldern zu beaufschlagenden Bildelemente 03 korrespondieren. Der die Magnetelemente 41 umfassende Zylinder 37 wird im Folgenden auch als Magnetzylinder 37 bezeichnet. Mit der o. g. Führung des Substrates 02, sodass dessen erste Seite beim Transport über den ersten Zylinder 37 nach außen weist, erfolgt ein Ausrichtungen bzw. Orientieren der Partikel mittels der Magnetelemente 41 hierbei durch das Substrat 02 hindurch. In dieser Basisausführung oder -konfigurierung ist der zweite Zylinder 38 lediglich als Transportzylinder 38 ausgeführt, d. h. ohne Magnetelemente im Bereich seines Außenumfangs. Der erste Zylinder 37 ist hierbei der Ausrichtvorrichtung 07 zugeordnet, und insbesondere nicht der Auftrageinrichtung 04 zuzurechnen bzw. nicht auch zur Bildung einer Druckstelle als Druckwerkszylinder wirksam.

**[0054]** Für den bevorzugten Fall, dass von der Ausrichtvorrichtung 07 stromabwärts des zweiten Zylinders 38 ein dritter Zylinder 39 umfasst ist, ist in der Basisausführung oder -konfigurierung auch der dritte Zylinder 39\* lediglich als Transportzylinder 39\* ausgeführt, d. h. ohne Magnetelemente im Bereich seines Außenumfangs (siehe z. B. Fig. 12 b)).

**[0055]** In einer besonders vorteilhafte Ausführung oder

Konfigurierung der dreizylindrigen Ausgestaltung ist der dritte Zylinder 39 der Ausrichtvorrichtung 07 ebenfalls als Magnetzylinder 39 ausgeführt und weist im Bereich seines Außenumfangs in oben zum ersten Magnetzylinder 37 dargelegten Weise eine Mehrzahl von ein Magnetfeld bewirkender Elemente 42 auf, im Folgenden kurz auch Magnetelemente 42 bezeichnet, zur Orientierung zumindest eines Teils der magnetischen oder magnetisierbaren Partikel des auf dem passierenden Bedruckstoff 02 aufgetragenen Beschichtungsmittels 06 auf. Die Magnetelemente 42 können auf dem Umfang des zweiten Magnetzylinders 39 im selben Muster wie diejenigen des ersten Magnetzylinders 37 angeordnet sein. Dabei können sie in ihrer auf die Lage bei der Abwicklung auf einem auf dem Transportpfad durch die Ausrichtvorrichtung 07 hindurchgeführten Substrat 02 bezogenen Position betrachtet mit den Positionen der ersten Magnetelemente 41 zusammenfallen oder aber z. B. sämtlich in gleicher Weise zu den Positionen der ersten Magnetelemente 41 in Umfangs- und/oder Axialrichtung versetzt sein. Ein Versatz in der jeweiligen Position kann beispielsweise derart bemessen sein, dass sich die dem Substrat 02 zugewandten Oberflächen der ersten und zweiten Magnetelemente 41; 42 bei Abwicklung auf dem Substrat 02 noch überschneiden, auf einer Seite gerade fortsetzen oder geringfügig, d. h. höchstens um die Hälfte ihrer Erstreckung in die betreffende Richtung, voneinander beabstandet sind. Im Fall eines Versatzes können sie dann zueinander versetzt auf das betreffende Druckelement 08 einwirken. Zusätzlich zum Versatz oder stattdessen können die ersten und zweiten Magnetelemente 41; 42 auch unterschiedlich ausgestaltet und/oder orientiert sein, so dass sie in der jeweiligen Ebene zu behandelnden Substrates 02 einen in Richtung und/oder Muster voneinander verschiedenen Feldlinienverlauf bewirken.

**[0056]** Ein als Magnetzylinder 37; 38\*; 39 ausgeführter Zylinder 37; 38\*; 39 kann für den Fall bahnförmigen Substrates 02 ohne jegliche auf das Substrat 02 wirkende Haltemittel ausgeführt sein. Ggf. können am Umfang Saugluftöffnungen vorgesehen sein, die mit einer Vakuumpumpe verbunden sind und für ein sicheres Aufliegen des Substrates 02 auf der Mantelfläche sorgen. Für den hier bevorzugten Fall bogenförmigen Substrates 02 sind am Umfang des Zylinders 37; 38\*; 39 vorzugsweise Haltemittel 43, z. B. Greifer 43 einer sog. Greiferleiste, vorgesehen, durch welche ein über den Zylinder 37; 38\*; 39 zu fördernder Substratbogen 02 mit seinem vorlaufenden Ende aufgenommen und während einer Rotation des Zylinders 37; 38\*; 39 über einen Winkelbereich hinweg gehalten werden kann. Zusätzlich können am Umfang mit einer Vakuumpumpe in Leitungsverbindung stehende Saugluftöffnungen vorgesehen sein. Obgleich ein derartiger Magnetzylinder 37; 38\*; 39 ebenfalls dem Transport des Substrates 02 dient, wird er im Kontext der Ausstattung mit o. g. Magnetelementen 41; 42 hier nicht als Transportzylinder betrachtet bzw. bezeichnet. Die Magnetelemente 41; 42 können in oder an mehreren,

z. B. zwischen vier und sieben, insbesondere zwischen vier und sechs, axial voneinander beabstandeten und bevorzugt in axialer Richtung positionierbaren Ringelementen 44 angeordnet oder anordenbar sein, wobei in oder an diesen Ringelementen 44 wiederum jeweils mindestens ein, bevorzugt mehrere, z. B. zwischen zwei und zwölf, vorteilhaft zwischen fünf und zehn, Magnetelemente 41; 42 in Umfangsrichtung hintereinander und bevorzugt in Umfangsrichtung positionierbar angeordnet oder anordenbar sind (siehe z. B. Fig. 10).

**[0057]** Als ein Magnetfeld bewirkende Elemente 41; 42 bzw. Magnetelemente 41; 42 sind hier sämtliche magnetisch wirksamen Elemente zu verstehen, die dauerhaft oder schaltbar zumindest zur Seite des Transportpfades hin ein (insbesondere zur Ausrichtung von im Beschichtungsmittel 06 enthaltenen Partikeln auf dem wie hier beschrieben darüber geführten Substrat 02 hinreichend starkes) Magnetfeld bewirken. Die Magnetelemente 41; 42 können dabei durch Permanentmagnete mit oder ohne Gravur, durch Elektromagnete oder durch Kombinationen mehrerer Permanent- und/oder Elektromagnete gebildet sein. Sie können betriebsmäßig ortsfest oder bewegt bzw. bewegbar am betriebsbereiten Zylinder 37; 38\*; 39 angeordnet sein.

**[0058]** Ein als - hier insbesondere reiner - Transportzylinder 37\*; 38; 39\* ausgeführter Zylinder 37\*; 38; 39\* weist für den Fall bahnförmigen Substrates 02 z. B. eine zylindrische Mantelfläche auf, welche vom auf dem Transportpfad zu führenden bahnförmigen Substrat 02 zumindest teilumschlagen ist bzw. wird. Für den bevorzugten Fall bogenförmigen Substrates 02 sind am Umfang des Transportzylinders 37\*; 38; 39\* vorzugsweise Haltemittel 46, z. B. Greifer 46 einer sog. Greiferleiste, vorgesehen, durch welche ein über den Zylinder 37\*; 38; 39\* zu fördernder Substratbogen 02 mit seinem vorlaufenden Ende aufgenommen und während des Rotierens des Transportzylinders 37\*; 38; 39\* über einen Winkelbereich gehalten wird bzw. werden kann. Der als Transportzylinder 37\*; 38; 39\* bezeichnete Zylinder 37\*; 38; 39\* muss keine überwiegend geschlossene Zylinderaußenfläche aufweisen sondern kann im Extremfall lediglich mindestens eine auf einer zylindrischen Hüllfläche beabstandet um die Zylinderachse umlaufende Greiferleiste umfassen. Um eine Sehnenbildung beim Transport der Substratbogen 02 zu vermeiden, können jedoch weitere axial verlaufende Stege und/oder axial beabstandete Stützscheiben oder -ringe 47 vorgesehen sein (siehe z. B. Fig. 11). Im Gegensatz zum Magnetzylinder 37; 38\*; 39 ist die im Transportpfad liegende zylindrische Hüllfläche in ihrem wirksamen Winkelsegment überwiegend, d. h. zu mehr als 50 % nach innen offen, während diese am Magnetzylinder 37; 38\*; 39 überwiegend, d. h. zu mehr als 50 % geschlossen ist. Dabei ist unter dem wirksamen Winkelsegment das unter dem Substrat 02 bzw. Substratabschnitt während dessen Transportes zu liegen kommenden Winkelsegment am betreffenden Zylinder 37; 38; 39; 37\*; 38\*; 39\*.

**[0059]** Die zwei oder bevorzugt drei Zylinder 37; 38;



39; 37\*; 38\*; 39\* sind jeweils stirnseitig rotierbar in Gestellwänden 48; 49, z. B. Seitenteilen 48; 49 eines die Bauteile der Ausrichtvorrichtung 07 tragenden Gestells gelagert.

**[0060]** In einer besonders vorteilhaften Ausführung sind - falls dieser vorgesehen - insbesondere die die Zapfen des an dritter Stelle anzuordnenden Zylinders 39; 39\* aufnehmenden Lagermittel und/oder beispielsweise die die Zapfen des in Transportrichtung T betrachtet an zweiter Stelle anzuordnenden Zylinders 38; 38\* derart ausgestaltet, dass die jeweilige Zylinderposition wahlweise mit einem Magnetzylinder 38\*; 39 oder mit einem Transportzylinder 38; 39\* bestückbar ist. In vorteilhafter Weiterbildung sind auch die die Zapfen des an erster Stelle anzuordnenden Zylinders 37; 37\* aufnehmenden Lagermittel derart ausgestaltet, dass auch die in Transportrichtung T betrachtet erste Zylinderposition der Gruppe von Zylindern 37; 38; 39; 37\*; 38\*; 39\* wahlweise mit einem Magnetzylinder 37 oder mit einem Transportzylinder 37\* bestückbar ist (siehe z. B. Fig. 12).

**[0061]** Dies kann beispielsweise dadurch gegeben sein, dass selbe Zapfendurchmesser für Magnet- und Transportzylinder 37; 38\*; 39; 37\*; 38; 39\* vorgesehen und in an den Seitenteilen 48; 49 für die betreffenden Zylinderpositionen eingesetzten oder einzusetzenden Radiallagern gleichen lichten Innendurchmessers anordenbar sind, und/oder, dass zur Aufnahme der Zapfen der Magnet- und Transportzylinder 37; 38\*; 39; 37\*; 38; 39\* jeweils Radiallager eines selben Außendurchmessers vorgesehen sind, die in für die betreffenden Zylinderpositionen in am Gestell vorgesehenen Aufnahme-mittel, z. B. in den Seitenteilen 48, 49 vorgesehenen Öffnungen oder Lagerschalen eines selben lichten Innendurchmessers, einsetzbar sind. Letzterer kann direkt durch die lichte Weite einer im Seitenteil 48; 49 vorgesehenen Gestellbohrung oder eines in einer solchen Gestellbohrung zusätzlich vorgesehenen Lagerringes, z. B. eines exzentrischen Stellringes, gegeben sein. In vorteilhafter Ausführung sind Zapfen und Lageraufbau für die beiden unterschiedlichen Typen von Zylindern 37; 38; 39; 37\*; 38\*; 39\* in den mindestens zwei, bevorzugt drei Zylinderpositionen der von der Ausrichtvorrichtung 07 umfassten Zylindergruppe identisch ausgeführt.

**[0062]** Die drei Zylinder 37; 38; 39; 37\*; 38\*; 39\* bzw. deren Lagerungen sind bevorzugt derart im Gestell vorgesehen, sodass die drei Zylinderachsen im Wesentlichen in einer gemeinsamen Ebene, beispielsweise einer horizontalen Ebene, liegen. Dabei soll kein oder allenfalls ein maximaler Abstand der Achse des mittleren Zylinders 38; 38\* von der Verbindungsebene durch die Achsen der beiden äußeren Zylinder 37; 39; 37\*; 39\* höchstens 30 mm, bevorzugt höchstens 10 mm vorliegen.

**[0063]** Bevorzugt ist als weitere wirksame Komponente 51 am Transportpfad des durch die Ausrichtvorrichtung 07 zu fördernden Substrates 02, insbesondere Be-

angeordnet oder anordenbar. Diese ist in Transportrichtung T betrachtet auf ein im Transportpfad liegendes Mantelflächensegment des z. B. als Magnetzylinder 37 ausgeführten ersten Zylinders 37 gerichtet bzw. auf eine Stelle im Transportpfad, an der das zu fördernde Substrat 02 im Betrieb - insbesondere mit seiner zweiten Seite - auf dem, z. B. als Magnetzylinder 37 ausgeführten ersten Zylinder 37; 37\* geführt ist. Mit der o. g. Führung des Substrates 02 derart, sodass dessen erste Seite beim Transport über den ersten Zylinder 37; 37\* nach außen weist, erfolgt ein direktes Trocknen bzw. Härten zumindest einer äußeren Schicht von auf dem Substrat 02 aufgetragenen Beschichtungsmittel 06. Die Stelle in Transportrichtung T betrachtet, auf welcher die erste Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung 51 gerichtet ist, befindet sich vorzugsweise mindestens 90° hinter der Stelle, an welcher das auf seinem Transportpfad zu fördernde Substrat 02 auf den ersten Zylinder 37; 37\* aufläuft und vor der Stelle, an welcher das auf seinem Transportpfad über den ersten Zylinder 37; 37\* zu fördernde Substrat 02 den ersten Zylinders 37; 37\* verlässt. Vorzugsweise ist die Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung 51 als Strahlungstrockner ausgeführt und arbeitet auf Basis von elektromagnetischer Strahlung, z. B. mit IR- oder vorzugsweise UV-Strahlung. Hierzu weist sie eine oder mehrere Strahlungsquellen, z. B. IR- oder bevorzugt UV-Lichtquellen auf.

**[0064]** In bevorzugten Ausführung der o. g. ersten Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung 51 ist sie - in zumindest einer Betriebsart - dazu ausgebildet, auf das zu behandelnde Substrat 02 nicht durchgehend auf dessen gesamter Breite einzuwirken, sondern in voneinander beabstandeten Abschnitten. Diese sind vorzugsweise in deren Lage quer zur Transportrichtung des Substrates 02 einstellbar und ggf. in ihrer jeweiligen wirksamen Breite definierbar.

**[0065]** In einer ersten Ausführungsvariante (siehe z. B. Fig. 8) kann die Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung 51 quer zur Transportrichtung T nebeneinander mehrere, z. B. zwischen vier und sieben, insbesondere zwischen vier und sechs, auf den Transportpfad gerichtete Trockner- und/oder Aushärteelemente 53, z. B. Trocknerköpfe 53, umfassen, welche vorzugsweise in ihrer Position quer zur Transportrichtung T variierbar sind. Die Trocknerköpfe 53 sind bevorzugt als Strahlungstrocknerköpfe 53 ausgeführt und können jeweils eine oder mehrere Strahlungsquellen, z. B. IR- oder bevorzugt UV-Strahlungsquellen, umfassen. In einer vorteilhaften Ausgestaltung umfassen die Trocknerköpfe 53 jeweils eine Mehrzahl (z. B. mehr als 10) von als LEDs, z. B. IR-LEDs oder bevorzugt UV-LEDs, ausgebildeten Strahlungsquellen, die am Kopfende des jeweiligen Trocknerkopfes 53 beispielsweise in Art eines ein- oder bevorzugt zweidimensionalen Arrays angeordnet sind. Die Trocknerköpfe 53 sind beispielsweise an einer Traverse angeordnet und an dieser vorzugsweise quer bewegbar und damit in ihrer Lage stellbar.

**[0066]** Die die Traverse und Trocknerköpfe 53 umfas-

sende Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung 51 ist in einer vorteilhaften Weiterbildung als Baueinheit, z. B. Modul, ausgeführt und als solches in oder an den Seitenteilen 48; 49 des Gestells einsetzbar und von diesen entfernbar. Die Seitenteile 48; 49 des Gestells weisen z. B. hierfür entsprechend vorbereitete Anschlusselemente bzw. -stellen auf. In einer Ausführung oder Konfiguration, in welcher der erste Zylinder 37\* als Transportzylinder 37\* konfiguriert ist, kann die erste Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung 51 entfallen oder beim Umrüsten entfernt werden.

**[0067]** In einer - insbesondere in Verbindung mit der vorliegenden Herstellung optisch variabler Bildelemente 03 - besonders vorteilhaften Weiterbildung der ersten Ausführungsvariante ist je Trockner- und/oder Aushärteelement 53 mindestens ein hier nicht dargestelltes Maskierelement und ein Befestigungsmechanismus vorgesehen, durch welchen das Maskierelement in den Strahlungsweg zwischen Trockner- und/oder Aushärteelement 53 und Transportpfad derart zu positionieren ist, sodass eine definierte Begrenzung der bestrahlten Fläche in der Ebene des Transportpfades gegenüber der bestrahlten Fläche im Betrieb ohne Maskierung bewirkt wird. Dabei können zum Zwecke unterschiedlich großer Abschattung verschieden große Maskierelemente vorgesehen sein und/oder das Maskierelement mit zumindest einer Komponente quer zur Strahlrichtung relativ zum Trockner- und/oder Aushärteelement 53 bewegbar sein.

**[0068]** In einer zweiten, bezüglich ihrer Variabilität besonders vorteilhaften Ausführungsvariante (siehe z. B. Fig. 9) kann die Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung 51 ein sich quer zur Transportrichtung T über zumindest die Breite der maximal in der Vorrichtung 07 zu behandelnden Substratbreite, insbesondere balkenartig - erstreckendes Trockner- und/oder Aushärteelement 54, z. B. in Art einer Lichtleiste 54, insbesondere LED-Lichtleiste, welches bzw. welche quer zur Transportrichtung T eine Mehrzahl, insbesondere eine Vielzahl von z. B. mehr als 100 unmittelbar nebeneinander, d. h. zumindest weniger als 5 mm, insbesondere zumindest weniger als 2 mm in Querrichtung voneinander beabstandet, angeordnete Strahlungsquellen, z. B. IR- oder bevorzugt UV-Strahlungsquellen, umfasst. Diese können bevorzugt als LEDs, z. B. IR-LEDs oder bevorzugt UV-LEDs ausgebildet und beispielsweise in einem ein- oder bevorzugt zweidimensionalen Array angeordnet sein. Die Lichtquellen können in oder an einem ein- oder mehrteiligen Rahmenteil angeordnet sein, für welches z. B. - entgegen der Trockner- und/oder Aushärteelemente 53 aus der ersten Ausführungsvariante - keine Axialbeweglichkeit zum Einstellen der vorgesehenen Strahlage vorgesehen ist. Die o. g. Abschnitte, auf denen das Einwirken auf das Substrat 02 erfolgen soll, sind bzw. werden durch Gruppen von aktiven oder zu aktivierenden Strahlungsquellen gebildet, zwischen denen Gruppen inaktiver bzw. nicht zu aktivierender Lichtquellen liegen. Die Abschnitte können dabei in ihrer Lage und vorzugsweise Breite

durch Definition der aktiven bzw. zu aktivierenden Strahlungsquellen variiert werden. Dabei können Gruppen von Strahlungsquellen bereits fest definiert und lediglich als zu den aktiven oder inaktiven Gruppen gehörig wählbar sein. In noch variablerer Ausgestaltung sind die Abschnitte durch Bildung von Gruppen aus zu aktivierenden Strahlungsquellen oder Untergruppen von Strahlungsgruppen in Lage und Breite definierbar. Obgleich mit dieser Ausführungsvariante bereits eine gute Auflösung zwischen zu bestrahlender und nicht zu bestrahlender Fläche erzielbar ist, können zusätzlich Maskenelemente vorgesehen sein, die vergleichbar zur ersten Ausführungsvariante im Strahlungsweg zwischen Trockner- und/oder Aushärteelement 54 und Transportpfad derart zu positionieren sind, sodass die bestrahlte Fläche in der Ebene des Transportpfades gegenüber der bestrahlten Fläche im Betrieb ohne Maskierung noch stärker begrenzt werden kann, indem beispielsweise verbleibende diffuse Strahlanteile zurückgehalten werden. Auch hier können Maskenelemente unterschiedlicher Größe und/oder eine relativbewegliche Anordnung vorgesehen sein.

**[0069]** Auch die Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung 51 in zweiter Ausführungsvariante ist in vorteilhafter Weiterbildung als Baueinheit oder Modul ausgeführt und als solches insgesamt in oder an den Gestellwänden bzw. Seitenteilen 48; 49 des Gestells einsetzbar und von diesen entfernbar, wobei die Seitenteile 48; 49 des Gestells z. B. hierfür entsprechend vorbereitete Anschlusselemente bzw. -stellen aufweisen. In einer Ausführung oder Konfiguration, in welcher der erste Zylinder 37\* als Transportzylinder 37\* konfiguriert ist, kann die erste Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung 51 entfallen oder beim Umrüsten entfernt werden.

**[0070]** Für den Fall, dass ein weiterer Magnetzylinder 38\*; 39 im Transportpfad durch die Ausrichtvorrichtung 07 vorgesehen oder vorsehbar ist, bevorzugt für den Fall des als Magnetzylinder 39 ausgeführten dritten Zylinders 39, ist als weitere wirksame Komponente 52 am Transportpfad des durch die Ausrichtvorrichtung 07 zu fördernden Substrates 02, insbesondere Bedruckstoffs 02, eine zweite Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung 52 vorgesehen. Obgleich sie grundsätzlich auch stromabwärts hiervon vorgesehen sein kann, ist sie in Transportrichtung T betrachtet bevorzugt auf ein im Transportpfad liegendes Mantelflächensegment des z. B. als Magnetzylinder 39 ausgeführten dritten Zylinders 39 gerichtet bzw. auf eine Stelle im Transportpfad, an der das zu fördernde Substrat 02 im Betrieb auf diesem weiteren Magnetzylinder 38\*; 39 geführt ist. Die Stelle in Transportrichtung T betrachtet, auf welcher die zweite Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung 52 gerichtet ist befindet sich vorzugsweise wieder mindestens 90° hinter der Stelle, an welcher das auf seinem Transportpfad zu fördernde Substrat 02 auf diesen weiteren Magnetzylinder 38\*; 39 aufläuft und vor der Stelle, an welcher das auf seinem Transportpfad über diesen Zylinder 38\*; 39 zu fördernde Substrat 02 den Zylinders 38\*; 39 wieder verlässt. Von

Vorteil kann es sein, wenn die Umfangslänge zwischen Auflaufen des Substrates 02 auf den weiteren Magnetzylinder 38\*; 39 und die Stelle des Einwirkens der zweiten Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung 52 in etwa, d. h. bis auf  $\pm 10\%$  des ggf. größeren Wertes, der entsprechenden Umfangslänge am ersten Magnetzylinder 37 entspricht. Vorzugsweise ist die zweite Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung 52 als Strahlungstrockner ausgeführt und arbeitet auf Basis von elektromagnetischer Strahlung, z. B. mit IR- oder vorzugsweise UV-Strahlung. Hierzu weist sie eine oder mehrere Strahlungsquellen, z. B. IR- oder bevorzugt UV-Lichtquellen auf.

**[0071]** Die zweite Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung 52 kann grundsätzlich entsprechend der ersten Ausführungsvariante für die erste Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung 51 ausgeführt sein, um beispielsweise lediglich noch nicht getrocknete bzw. gehärtete Stellen singulär auf dem Substrat 02 aufgetragener Druckelemente 08 zu härten bzw. zu trocknen. Hierbei ist das oben dargelegte entsprechend anzuwenden.

**[0072]** In wenig Aufwand begründenden Ausführung ist jedoch ein über die erforderliche Breite, z. B. zumindest die Breite der maximal in der Vorrichtung 07 zu behandelnden Substratbreite, durchgehend erstreckendes Trockner- und/oder Aushärteelement 56, z. B. in Art einer Lichtleiste 56, insbesondere LED-Lichtleiste, welches bzw. welche quer zur Transportrichtung eine Mehrzahl, insbesondere eine Vielzahl von z. B. mehr als 100 unmittelbar nebeneinander, d. h. weniger als 10 mm voneinander beabstandet, angeordnete Strahlungsquellen, z. B. IR- oder bevorzugt UV-Strahlungsquellen, umfasst. Wie z. B. in der zweiten Ausführungsvariante der ersten Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung 52 können die Strahlungsquellen bevorzugt als LEDs, z. B. IR-LEDs oder bevorzugt UV-LEDs ausgebildet und beispielsweise in einem ein- oder vorzugsweise zweidimensionalen Array angeordnet sein. Das derart ausgeführte Trockner- und/oder Aushärteelement 56 kann zwar, muss aber nicht im Hinblick auf ein abschnittweises Einwirken entsprechend o. g. zweiten Ausführungsvariante für das erste Trockner- und/oder Aushärteelement 54 schaltbar ausgeführt sein.

**[0073]** Die das Trockner- und/oder Aushärteelement 56 umfassende zweite Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung 52 ist in einer vorteilhaften Weiterbildung als Baueinheit oder Modul ausgeführt und als solches insgesamt in oder an den Seitenteilen 48; 49 des Gestells einsetzbar und von diesen entfernbar, wobei die Seitenteile 48; 49 des Gestells z. B. hierfür entsprechend vorbereitete Anschlusselemente bzw. Anschlussstellen aufweisen. In einer Ausführung oder Konfiguration, in welcher der dritte Zylinder 39\* als Transportzylinder 39\* konfiguriert ist, kann die zweite Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung 52 entfallen oder beim Umrüsten entfernt werden. Für den Fall, dass statt des dritten Zylinders 39\* der zweite Zylinder 38\* als Magnetzylinder 38\* ausgeführt oder konfiguriert ist, kann die zweite Trocknungs-

und/oder Aushärteeinrichtung 52 an entsprechend vorbereiteten Abschlusstellen am zweiten Zylinder 38\* eingesetzt werden.

**[0074]** Ist - wie bevorzugt - die Ausrichtvorrichtung 07 bzw. die diese umfassenden Maschine 01 zur Handhabung und Behandlung bogenförmigen Substrates 02, insbesondere Substratbogen 02, ausgebildet, so umfasst die Ausrichtvorrichtung 07 neben den mindestens zwei, insbesondere drei oben genannten Zylindern 37; 38; 39; 37\*; 38\*; 39\* eingangsseitig eine Übergabestelle, an der ein zu behandelnder Substratbogen 02 von der vorgelagerten Fördereinrichtung 19 an den ersten Zylinder 37; 37\* der Ausrichtvorrichtung 07 übergeben wird bzw. werden kann, und ausgangsseitig eine Übergabestelle, an welcher ein behandelter Substratbogen 02 vom letzten Zylinder 38; 39; 38\*; 39\* der von der Ausrichtvorrichtung 07 umfassten Zylindergruppe an eine nachgelagerte Fördereinrichtung 26 übergeben wird bzw. werden kann. Die jeweilige Übergabestelle kann grundsätzlich für den Fall vor- oder nachgelagerter Transportzylinder durch Zusammenwirken eines letzten bzw. ersten Transportzylinders mit dem ersten bzw. letzten Zylinder 37; 38; 39; 37\*; 38\*; 39\* der Ausrichtvorrichtung 07 gebildet sein. Im hier vorliegenden Fall von als Greiferumlaufförderer 19; 26 ausgebildeten Fördereinrichtungen 19; 26 erfolgt die eingangsseitige Übergabe jedoch zwischen einer Greiferleiste 22 des stromaufwärtigen Greiferumlaufförderers 19 und dem ersten Zylinder 37; 37\* und die ausgangsseitige Übergabe zwischen dem letzten Zylinder 38; 39; 38\*; 39\* der Zylindergruppe und einer Greiferleiste 29 des stromabwärts nachfolgenden Greiferumlaufförderers 26. Die Übergabe bzw. Übernahme durch die Greiferleisten 22; 29 erfolgen vorzugsweise im Bereich der durch das jeweilige Kettengreiferrad 24; 31 bewirkten Kehre, insbesondere auf Höhe des Schnittes des Transportpfades mit der die Achse des Kettengreiferrades 24; 31 mit der Achse des betreffenden Zylinders 37; 38; 39; 37\*; 38\*; 39\* verbindenden Ebene. In einer vorteilhaften Ausführung befinden sich die Achse des Kettengreiferrades 24; 31 und die Achse des betreffenden Zylinders 37; 38; 39; 37\*; 38\*; 39\* auf einer vertikalen Ebene.

**[0075]** Die dreizylindrige Ausführung der Ausrichtvorrichtung 07 in der Ausgestaltung zur Handhabung bogenförmigen Substrates 02 umfasst vorzugsweise drei Zylinder 37; 38; 39; 37\*; 38; 39\*, die in stirnseitigen Seitenteilen 48; 49 gelagert sind, sowie an zumindest einem der Seitenteile 48; 49 zwei Kettengreiferräder 24; 31; 24'; 31'. In einer vorteilhaften Weiterbildung sind die Seitenteile 48; 49 zusammen mit diese verbindenden Traversen und/oder Bodenplatten, den Zylindern 37; 38; 39; 37\*; 38; 39\*, sowie in vorteilhafter Weiterbildung den Kettengreiferrädern 24; 31; 24'; 31' als Modul in Art einer Baueinheit ausgebildet und als solche am Stück in die Maschine 01 einsetzbar bzw. aus dieser entnehmbar.

**[0076]** Die Zylinder 37; 38; 39; 37\*; 38; 39\* der Zylindergruppe können grundsätzlich durch einen oder mehrere, lediglich diesen Zylindern 37; 38; 39; 37\*; 38; 39\*

zugeordnete Antriebsmotoren, z. B. gemeinsam durch einen oder einzeln durch mehrere lagegeregelter Servomotoren, angetrieben sein.

**[0077]** In einer vorteilhaften Ausführung der zur Handhabung und Behandlung bogenförmigen Substrates 02, insbesondere Substratbogen 02, ausgebildeten Ausrichtvorrichtung 07 bzw. Maschine 01 sind bzw. werden die Zylinder 37; 38; 39; 37\*; 38\*; 39\* der Zylindergruppe jedoch vom vor- oder nachgelagerten Greiferumlauförderer 19; 26, insbesondere über mindestens eine der beiden auf den Maschinenseiten verlaufenden Endloszugmittel 21; 28; 21'; 28', insbesondere Endlosketten 21; 28, 21'; 28' des betreffenden Greiferumlauförderers 19; 26, insbesondere Kettengreifersystems 19; 26 angetrieben. Es wird z. B. über einen Umlauförderer 19; 26 auf einen äußeren der Zylinder 37; 38; 39; 37\*; 38\*; 39\*, z. B. den ersten Zylinder 37; 37\*, und von dort sukzessive auf die übrigen Zylinder 38; 39; 38\*; 39\* getrieben. Hierzu ist beispielsweise zumindest eines, bevorzugt beide einander auf den Maschinenseiten gegenüberliegenden Kettengreiferräder 24; 24' drehfest auf einer Welle 58 angeordnet, auf welcher auch ein Zahnrad 57 drehfest angeordnet ist. Dieses Zahnrad 57 kämmt direkt oder über eine gerade Anzahl von Zwischenrädern mit einem Zahnrad 59, das mit der Achse des anzutreibenden Zylinders 37; 38; 39; 37\*; 38\*; 39\*, z. B. des ersten Zylinders 37; 37\*, drehfest verbunden ist. Dieses Zahnrad 59 oder ein ebenfalls auf der Achse drehfest angeordnetes weiteres Zahnrad kämmt mit einem Zahnrad 61, das mit der Achse des benachbarten Zylinders 37; 38; 39; 37\*; 38\*; 39\*, z. B. des zweiten Zylinders 38; 38\* der Zylindergruppe drehfest verbunden ist. Schließlich kämmt für den Fall dreier Zylinder 37; 38; 39; 37\*; 38\*; 39\* das letztgenannte Zahnrad 61 oder ein auf der selben Achse drehfest angeordnetes weiteres Zahnrad mit einem Zahnrad 62, welches drehfest mit der Achse des verbleibenden, Zylinders 37; 38; 39; 37\*; 38\*; 39\*, z. B. des dritten Zylinders 39, 39\*, verbunden ist. Soll von der Ausrichtvorrichtung 07 weiter auf das andere, z. B. stromabwärtige Förder- system 26 weiter getrieben werden, so kämmt das letztgenannte Zahnrad 62 oder ein auf der selben Achse drehfest angeordnetes weiteres Zahnrad direkt oder über eine gerade Anzahl von Zwischenrädern mit einem Zahnrad 63, welches drehfest auf einer Welle 64 verbunden ist, welche drehfest zumindest eines der Kettengreiferräder 31; 31' trägt.

**[0078]** In der dargelegten Ausführung zur Handhabung bogenförmigen Substrates 02, insbesondere Bedruckstoffs 02, erfolgt die Übergabe des Substrates 02 vorzugsweise direkt zwischen jeweils paarweise benachbarten Zylindern 37; 38; 39; 37\*; 38\*; 39\* der Zylindergruppe. Um ein Flattern und/oder ein Schleifen zu vermeiden kann im Transportpfad an einem oder mehreren der Zylinder 37; 38; 39; 37\*; 38\*; 39\* eine Leiteinrichtung mit dem Transportpfad zugewandten Blasöffnungen vorgesehen sein. Um eine reibungsbedingte Beschädigung der beschichteten ersten Seite des Substrats 02 bei der Übergabe vom Fördersystem 19 an der

ersten Zylinder 37; 37\* zu vermeiden, kann im Bereich der Kehre für den Bewegungspfad der Greiferleisten 22 eine Führungseinrichtung 73, z. B. ein Luftkasten mit dem Transportpfad zugewandten Blasluftöffnungen, vorgesehen sein, die den Substratbogen 02 während der Kehre stützen.

**[0079]** In einer Variante zur o. g. zweizylindrischen Basisausführung oder -konfigurierung kann der zweite Zylinder 38\* als Magnetzylinder 38\* mit einem oben beschriebenen Muster von am Umfang angeordneten Magnetelementen 41, 42 ausgeführt sein bzw. durch Umrüstung der Basiskonfigurierung derart konfiguriert werden oder sein. In einer weiteren Variante für die Konfigurierung der zweizylindrigen Gruppe können - beispielsweise für einen Betrieb ohne Ausrichten eines variablen Bildelements - beide Zylinder 37\*; 38 mit Transportzylindern 37\*; 38 konfiguriert werden bzw. sein.

**[0080]** Im dargelegten und zu bevorzugenden Fall einer Zylindergruppe mit drei Zylindern 37; 38; 39; 37\*; 38\*; 39\* können abweichend von oder alternativ zur o. g. besonders vorteilhaften Ausführung oder -konfigurierung (siehe z. B. Fig. 12 c)) hiervon abweichende Ausführungen oder Konfigurierungen realisiert und von Vorteil sein: Ist lediglich eine einstufige Orientierung von im Beschichtungsmittel 06 enthaltenen Partikeln vorgesehen oder erforderlich, so kann in der Ausrichtvorrichtung 07 wie in der Basisausführung an lediglich einer der Zylinderpositionen für die Zylinder 37; 38; 39; 37\*; 38\*; 39\*, z. B. der des ersten Zylinders 37, ein Magnetzylinder 37 und an den anderen Zylinderpositionen lediglich als Transportzylinder 38; 39\* ausgebildete Zylinder 38; 39\* vorgesehen sein (siehe z. B. Fig. 12 b)),

**[0081]** Soll jedoch beispielsweise eine die Ausrichtvorrichtung 07 im Transportpfad enthaltende Maschine 01 in einer anderen Produktion nicht mit der die ausrichtbaren Partikel enthaltenden, sondern mit einer davon abweichenden Druckfarbe 06 betrieben werden, so kann beispielsweise eine Konfigurierung von Vorteil sein, wobei an allen drei Zylinderpositionen ein lediglich als Transportzylinder 37\*, 38; 39\* ausgebildeter Zylinder 37\*, 38; 39\* vorgesehen ist bzw. wird (siehe z. B. Fig. 12 a)).

**[0082]** In der oben beschriebenen besonders vorteilhaften Ausführung oder -konfigurierung mit dem ersten und dem dritten Zylinder 37; 39 als Magnetzylinder 37; 39 und dem zweiten Zylinder 38 als Transportzylinder 38 (siehe z. B. Fig. 12 c)) kann ein zweistufiges Ausrichten erfolgen, wobei das Ausrichten jeweils von der selben Seite des Transportpfades erfolgt.

**[0083]** In einer hierzu abweichenden Ausführung oder Konfigurierung, wobei an zwei benachbarten Zylinderpositionen, z. B. an der des ersten und des zweiten Zylinders 37; 38\*, Magnetzylinder 37; 38\* und an der weiteren, z. B. dritten Zylinderposition ein Transportzylinder 39\* vorgesehen ist, ist ein zweistufiges Ausrichten, jedoch von unterschiedlichen Seiten des Transportpfades her, ermöglicht (siehe z. B. Fig. 12 d)). In dieser Ausführung bzw. für diese Konfigurierungsmöglichkeit ist es je-

doch von Vorteil, wenn am Transportpfad um den zweiten Zylinder 38\* die o. g. zweite Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung 52 oder eine vergleichbare Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung vorsehbar oder vorgesehen ist. Beispielsweise können entsprechende Anschlusselemente bzw. -stellen vorbereitet sein.

**[0084]** Schließlich können in einer weiteren Ausführung oder Konfigurierung alle drei Zylinderpositionen mit als Magnetzylinder 37; 38\*; 39 ausgebildeten Zylinder 37; 38\*; 39 bestückt sein (siehe z. B. Fig. 12 e)). Hierdurch ist es beispielsweise möglich, nach dem ersten Ausrichten von Partikeln eines beschichteten Druckelementes 08 und einem partiellen Trocknen bzw. Härten in lediglich einem Teilbereich des Druckelementes 08 die im nicht-gehärteten bzw. nichtgetrockneten Teilbereich vorliegenden Partikel am zweiten Magnetzylinder 38\* in ihrer Ordnung zumindest teilweise aufzulösen und/oder eine am dritten Magnetzylinder 39 vorzunehmende Orientierung gar vorzubereiten.

**[0085]** Ist in einer o. g. Ausführung oder Konfigurierung der zweite Zylinder 38\* als Magnetzylinder 38\* ausgeführt, so ist es von Vorteil, wenn die von diesem am Umfang umfassten Magnetelemente mit ihren dem Transportpfad zugewandten Flächen gegenüber den das Substrat 02 auf einer zylindrischen Hüllfläche abstützenden Flächen radial nach innen versetzt angeordnet sind, d. h. nicht bündig mit der Stützfläche abschließen. Hierdurch wird ein Schmieren ggf. noch ungetrockneten Beschichtungsmittels 06 durch Berührkontakt mit den Magnetelementen verhindert.

**[0086]** Am Umfang des als Magnetzylinder 37; 38\*; 39 ausgebildeten Zylinders 37; 38\*; 39 kann eine Glätteinrichtung, z. B. eine Mehrzahl von in Axialrichtung beabstandeter Rollen oder eine oder mehrere Walzen vorgesehen sein, die im Transportpfad des Substrates 02 zwischen der Stelle des Auflaufens und der Stelle des Trocknens bzw. Härtens über das Substrat 02 an den Zylinders 37; 38\*; 39 angestellt oder anstellbar ist.

**[0087]** In einer vorteilhaften Weiterbildung des als Magnetzylinder 37; 38\*; 39 ausgebildeten Zylinders 37; 38\*; 39 kann dieser einen, insbesondere berührungslosen Übertrager, z. B. Koppler, zur Übertragung von elektrischer Energie und/oder Steuersignalen von außen in den rotierenden Zylinders 37; 38\*; 39 umfassen.

**[0088]** In einer vorteilhaften Ausführung der Ausrichtungsvorrichtung 07 ist jedem als Magnetzylinder 37; 38\*; 39 ausgebildeten Zylinders 37; 38\*; 39 eine eigene Vakuumpumpe zur Versorgung von auf deren Mantelfläche vorgesehenen Saugluftöffnungen vorgesehen.

**[0089]** Der als Magnetzylinder 37; 38\*; 39 ausgebildeten Zylinders 37; 38\*; 39 kann wie z. B. in Fig. 10 dargestellt ohne Abdeckung zwischen den die Magnetelemente 41; 42 tragenden Ringelemente 44 ausgebildet sein und ggf. zusätzliche Stützringe zwischen den Ringelementen 44 aufweisen, oder aber eine Abdeckung, z. B. eine Deckplatte aufweisen, in welcher Bereiche für die Magnetelemente 41; 42 ausgespart sind und welche z. B. Bohrungen als Saugluftöffnungen aufweist.

**[0090]** In einer im Hinblick auf Formatvariabilität und/oder Variabilität in der Position der variablen Bildelemente 03 auf dem Substrat 03 bzw. Nutzen 09 vorteilhaften Ausführung des Magnetzylinders 41; 42 (siehe z. B. Fig. 13) sind mindestens zwei benachbarte, bevorzugt jedoch sämtliche die Magnetelemente 41; 42 enthaltenden oder mit diesen bestückbaren axialbeweglichen Ringelemente 44 zumindest in einem zur zylindrischen Hüllfläche des Zylinders 39; 38\*; 39 beitragenden Deckelement 71 auf den in axialer Richtung des Zylinders 37; 38\*; 39 einander in Axialrichtung zugewandten Seiten derart zahn- oder fächerartig mit Vorsprüngen 66, z. B. in Art von Laschen 66 bzw. Nasen 66, und korrespondierenden Aussparungen 67, z. B. Ausschnitten 67 bzw. Mulden 67, ausgeformt und in Umfangsrichtung versetzt, sodass bei einem axialen aufeinander zu Bewegen zweier benachbarter Ringelemente 44 die zahnartigen Verbreiterungen 66 des einen Ringelementes 44 in die korrespondierenden Aussparungen 67 des anderen Ringelementes 44 eintauchen können. Damit lässt sich eine möglichst gleichmäßige Abstützung des Bedruckstoffs 02 bei möglicher Abstandsvariation erreichen.

**[0091]** Die Ringelemente 44 können dabei ein- oder mehrteilig ausgeführt sein. Sie können insgesamt, also im Bereich ihrer Seitenwände 68; 69 als auch im Bereich der nach außen weisenden Deckelemente 71 in dieser zahnartigen Weise ausgeformt sein oder aber in vorteilhafter Ausführung kreisscheibenförmige Seitenwände 68; 69 und eine die Aussparungen 67 und Vorsprünge 66 aufweisende Deckelemente 71, z. B. an ihren Rändern in genannter Weise gezahnt ausgeformte Abdeckbleche oder -streifen 71, aufweisen.

**[0092]** Das Deckelement 71 kann die nach Außen weisende Wandung eines einteilig ausgeführten Ringelementes 44 oder ein auf dem Ringelement 44 eigens angeordnetes Bauteil, z. B. Abdeckblech oder -streifen sein.

**[0093]** In einer vorteilhaften Ausführung setzen sich die Ränder der Aussparungen 67 und Vorsprünge 66 wellenförmig fort und sich hierdurch ohne scharfe Ecken ausgebildet.

**[0094]** Das Deckelement 71 weist in beiden Fällen Aussparungen für die Magnetelemente 41; 42 auf. Vorzugsweise ist im jeweiligen Deckelement 71 eine Vielzahl von Saugluftöffnungen 72 vorgesehen und in einem darunter liegenden Raum zwischen den Seitenwänden 68; 69 und dem Deckelemente 71 durch Leitungsverbindung zu einer Vakuumpumpe ein Unterdruck erzeugbar.

50 Bezugszeichenliste

**[0095]**

- |    |   |
|----|---|
| 01 | Maschine zur Erzeugung optisch variabler Bildelemente, Druckmaschine, Wertpapierdruckmaschine |
| 02 | Substrat, Bedruckstoff, Bedruckstoffbogen, Substratbogen                                      |

03	Bildelement	41	ein Magnetfeld bewirkendes Element, Magnetelement
04	Auftrageinrichtung, Druckeinheit, Flexodruckeinheit, Siebdruckeinheit	42	ein Magnetfeld bewirkendes Element, Magnetelement
05	—	43	Haltemittel, Greifer
06	Beschichtungsmittel, Druckfarbe, Lack	44	Ringelement
07	Vorrichtung zum Ausrichtung des optisch variablen Effektes in die Bildelemente, Ausrichtvorrichtung	45	—
08	Druckelement	46	Haltemittel, Greifer
09	Nutzen, Wertpapier, Banknote	47	Stützscheibe, Stützring
10	—	48	Gestellwand, Seitenteil
11	Druckwerk, Siebdruckwerk	49	Gestellwand, Seitenteil
12	Druckwerk, Siebdruckwerk	50	—
13	Substratvorlage, Bedruckstoffvorlage, Rollenabwickler, Bogenanleger	51	Komponente, Trocknungs- und/oder Aushärteinrichtung, erste
14	Formzylinder, Siebdruckzylinder, Druckwerkszylinder	52	Komponente, Trocknungs- und/oder Aushärteinrichtung, zweite
15	—	53	Trockner- und/oder Aushärteelement, Trocknerkopf, Strahlungstrocknerkopf
16	Formzylinder, Siebdruckzylinder, Druckwerkszylinder	54	Trockner- und/oder Aushärteelement, Lichtleiste
17	Gegendruckzylinder, Druckwerkszylinder	55	—
18	Trocknungs- und/oder Aushärteinrichtung, UV-Trockner	56	Trockner- und/oder Aushärteelement, Lichtleiste
19	Fördereinrichtung, Greiferumlaufförderer, Kettengreifsystem	57	Zahnrad
20	—	58	Welle
21	Endloszugmittel, Endloskette,	59	Zahnrad
21'	Endloszugmittel, Endloskette (auf gegenüberliegender Maschinenseite)	60	—
22	Greiferleiste	61	Zahnrad
23	Kettenrad, Kettengreiferrad	62	Zahnrad
24	Kettenrad, Kettengreiferrad	63	Zahnrad
24'	Kettenrad, Kettengreiferrad (auf gegenüberliegender Maschinenseite)	64	Welle
25	—	65	—
26	Fördereinrichtung, Greiferumlaufförderer, Kettengreifsystem	66	Vorsprung, Lasche, Nase
27	Produktaufnahme, Aufwickler, Stapelauslage	67	Aussparung, Ausschnitt, Mulde
28	Endloszugmittel, Endloskette	68	Seitenwand
28'	Endloszugmittel, Endloskette	69	Seitenwand
29	Greiferleiste	70	—
30	-	71	Deckelement, Abdeckeckbleche, Abdeckstreifen
31	Kettenrad, Kettengreiferrad	72	Saugluftöffnung
31'	Kettenrad, Kettengreiferrad	73	Führungseinrichtung
32	Kettenrad, Kettengreiferrad	T	Transportrichtung
33	Kühleinrichtung, Kühlwalze		
34	Trockner, Strahlungstrockner		
35	—		
36	Fördereinrichtung, Greiferumlaufförderer, Kettengreifsystem		
37	Komponente, Zylinder, erster, Magnetzylinder		
37*	Komponente, Zylinder, erster, Transportzylinder		
38	Komponente, Zylinder, zweiter, Transportzylinder		
38*	Komponente, Zylinder, zweiter, Magnetzylinder		
39	Komponente, Zylinder, dritter, Magnetzylinder		
39*	Komponente, Zylinder, dritter, Transportzylinder		
40	—		

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Ausrichten von magnetischen oder magnetisierbaren Partikeln, die in einem auf einer ersten Seite eines bahn- oder bogenförmigen Substrates (02) aufgetragenen Beschichtungsmittel (06) enthalten sind, umfassend

- eine im Transportpfad des Substrates (02) angeordnete Auftrageinrichtung (04), durch welche das Beschichtungsmittel (06) an mindestens einer Auftragstelle auf die erste Seite des Substrates (02) aufgebracht wird und/oder aufbringbar ist,
- einen als Magnetzylinder (37) ausgeführten ersten Zylinder (37), der im Transportpfad des

zu fördernden Substrates (02) stromabwärts der Auftrageinrichtung (04) angeordnet ist und im Bereich seines Außenumfangs eine Mehrzahl von ein Magnetfeld bewirkenden Elementen (41) aufweist,

- einen weiteren, als Magnetzylinder (38\*; 39) ausgeführten Zylinder (38\* 39), der im Transportpfad des zu fördernden Substrates (02) stromabwärts des ersten als Magnetzylinder (37) ausgeführten ersten Zylinder (37) angeordnet ist und im Bereich seines Außenumfangs eine Mehrzahl von ein Magnetfeld bewirkenden Elementen (42) aufweist,  
- eine Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung (51), die am Transportpfad zwischen der Stelle des Auflaufens des Substrates (02) auf den ersten Zylinder (37) und der Stelle des Auflaufens auf den weiteren Zylinders (38\*; 39) angeordnet ist,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** der erste als Magnetzylinder (37) ausgeführte Zylinder (37) im Transportpfad des zu fördernden Substrates (02) auf dessen zweiter Seite angeordnet ist, und dass die Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung (51) im Transportpfad des zu fördernden Substrates (02) auf dessen erste Seite gerichtet ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der weitere Zylinder (39) als ein dritter Zylinder (39) stromabwärts eines dem ersten Zylinder (37) nachgeordneten zweiten Zylinders (38; 38\*) vorgesehen ist und im Transportpfad des zu fördernden Substrates (02) auf der selben Seite des Transportpfades wie der erste Zylinder (37) angeordnet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Zylinder (38) als Transportzylinder (38) ausgeführt ist, über welchen das Substrat (02) vom ersten Zylinder (37) dem dritten Zylinder (39) zuführbar ist und/oder zugeführt wird.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Zylinder (38\*) ebenfalls als Magnetzylinder (38\*) ausgeführt ist und im Bereich seines Außenumfangs eine Mehrzahl von ein Magnetfeld bewirkenden Elementen aufweist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der weitere Zylinder (38\*; 39) als ein zweiter Zylinder (38\*) dem ersten Zylinder (37) im Transportpfad des zu fördernden Substrates (02) direkt nachfolgt und auf der anderen Seite des Transportpfades als der erste Zylinder (37) angeordnet ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem zweiten Zylinder (38\*) ein dritter

Zylinder (39; 39\*) nachgeordnet ist, der dem zweiten Zylinder (38\*) im Transportpfad des zu fördernden Substrates (02) direkt nachfolgt.

- 5 7. Vorrichtung nach Anspruch 2, 3, 4 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Zylinder (38; 38\*) auf der anderen Seite des Transportpfades als der erste Zylinder (37) angeordnet ist.
- 10 8. Vorrichtung nach Anspruch 2, 3, 4, 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der im Transportpfad an einer ersten Zylinderposition vorgesehene erste Zylinder (37), der an einer zweiten Zylinderposition vorgesehene zweite Zylinder (38; 38\*) und der an einer dritten Zylinderposition auf den zweiten Zylinder (38; 38\*) folgende dritte Zylinder (39; 39\*) rotierbar in Gestellwänden (48; 49) eines Gestells gelagert oder lagerbar sind.
- 15 9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die die Zapfen des an zweiter Stelle anzuordnenden Zylinders (38; 38\*) aufnehmenden Lagermittel derart ausgestaltet sind, sodass die zweite Zylinderposition wahlweise mit einem dem ersten Zylinder (37) entsprechenden, als Magnetzylinder (38\*) ausgebildeten Zylinder (39) mit einer Mehrzahl von ein Magnetfeld bewirkenden Elementen (42) oder mit einem als Transportzylinder (38) ausgebildeten Zylinder (38) bestückbar und/oder konfigurierbar ist und/oder dass die die Zapfen des an dritter Stelle anzuordnenden Zylinders (39; 39\*) aufnehmenden Lagermittel derart ausgestaltet sind, sodass die dritte Zylinderposition wahlweise mit einem dem ersten Zylinder (37) entsprechenden, als Magnetzylinder (39) ausgebildeten Zylinder (39) mit einer Mehrzahl von ein Magnetfeld bewirkenden Elementen (42) oder mit einem als Transportzylinder (39\*) ausgebildeten Zylinder (38) bestückbar und/oder konfigurierbar ist.
- 20 10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die die Zapfen des an erster Stelle anzuordnenden Zylinders (37; 37\*) aufnehmenden Lagermittel derart ausgestaltet sind, sodass die erste Zylinderposition anstelle des Magnetzylinders (37) wahlweise mit einem dem zweiten Zylinder (38) entsprechenden Transportzylinder (37\*) bestückbar und/oder konfigurierbar ist.
- 25 11. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung (51) eine Mehrzahl von Strahlungsquellen, umfasst, die in mehreren die Abschnitte definierenden Trocknerköpfen (53) oder in einem über die maximal zu behandelnde Substratbreite durchgehenden, jedoch abschnittsweise aktivierbaren Array von Strahlungsquellen vorgesehen sind und/oder dadurch, dass die
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

erste Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung (51) eine Mehrzahl von als UV-LEDs ausgebildete Strahlungsquellen umfasst und/oder dazu ausgebildet ist, in quer zur Transportrichtung (T) voneinander beabstandeten Abschnitten auf das zu behandelnde Substrat (02) einzuwirken und /oder im Transportpfad des zu fördernden Substrates (02) auf ein im Transportpfad liegendes Mantelflächensegment des ersten Zylinders (37) gerichtet ist und/oder auf eine am Umfang des ersten Zylinders (37) liegende Stelle des Transportpfad gerichtet angeordnet ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abschnitte in ihrer Lage quer zur Transportrichtung (T) einstellbar sind und/oder dass die Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung (51) eine Mehrzahl von Strahlungsquellen umfasst, die in mehreren die Abschnitte definierenden Trocknerköpfen (53) oder in einem über die maximal zu behandelnde Substratbreite durchgehenden, jedoch abschnittsweise aktivierbaren Array von Strahlungsquellen vorgesehen sind.

13. Maschine (01) zur Erzeugung optisch variabler Bildelemente (03) auf einem Substrat (02), umfassend eine Substratvorlage (13), insbesondere ausgeführt als Bogenanleger (13), wenigstens eine Druckeinheit (04) mit mindestens einem Druckwerk (11; 12), insbesondere einem Siebdruckwerk (11; 12), durch welches auf einem Transportpfad durch die Maschine (01) geführtes Substrat (02) zumindest auf einer ersten Seite bedruckt wird und/oder werden kann, eine Produktaufnahme (27), insbesondere ausgeführt als Stapelauslage (27), sowie eine im Transportpfad des Substrates (02) zwischen Druckeinheit (04) und Produktaufnahme (27) vorgesehene Vorrichtung (07) zum Ausrichten von magnetischen oder magnetisierbaren Partikeln nach einem der Ansprüche 1 bis 12.

14. Verfahren zum Auftragen und Ausrichten von in einem Beschichtungsmittel (06) enthaltenen magnetischen oder magnetisierbaren Partikeln, wobei

- das die magnetischen oder magnetisierbaren Partikel enthaltene Beschichtungsmittel (06) in einer durch eine Druckeinheit (04) gebildete Auftrageinrichtung (04) auf einer ersten Seite eines bahn- oder bogenförmigen Substrates (02) aufgebracht wird,
- stromabwärts der Auftrageinrichtung (04) das Substrat (02) zur Ausrichtung zumindest eines Teils der Partikel zunächst über einen ersten, Magnetelemente (41) im Bereich seines Außenumfangs aufweisenden Zylinder (37) geführt wird,
- und frühestens nach dem Auflaufen des Substrates (02) auf den ersten Zylinder (37) eine

Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung (51) passiert,

- wobei das Substrat (02) nach Verlassen des ersten Zylinders (37) und stromabwärts der ersten Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung (51) zur Ausrichtung zumindest eines Teils der Partikel über einen weiteren, Magnetelemente (42) im Bereich seines Außenumfangs aufweisenden Zylinder (38\*; 39) geführt wird,
- **dadurch gekennzeichnet, dass** das Substrat (02) mit seiner ersten, das Beschichtungsmittel (06) aufweisenden Seite nach außen weisend über den ersten Zylinder (37) geführt wird,
- und dass die Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung (51) auf die erste Seite des Substrates (02) gerichtet ist.

15. Verfahren nach Anspruch 14, **gekennzeichnet durch** folgende in einer Maschine inline durchgeführte Schritte:

- Auftragen des Beschichtungsmittels (06) auf das Substrat (02),
- Führen des Substrates (02) über einen ersten, Magnetelemente (41) im Bereich seines Außenumfangs aufweisenden Zylinder (37),
- partielles Trocknen des Beschichtungsmittels (06) noch während des Kontaktes des Substrates (02) mit dem ersten Zylinder (37) oder nachfolgend,
- Führen des Substrates (02) über einen weiteren, Magnetelemente (42) im Bereich seines Außenumfangs aufweisenden Zylinder (38\*; 39),
- und vollflächiges oder partielles Trocknen des Beschichtungsmittels (06) noch während des Kontaktes des Substrates (02) mit dem weiteren Zylinder (38\*; 39) oder nachfolgend.

## Claims

1. A device for aligning magnetic or magnetizable particles which are contained in a coating means (06) applied to a first side of a web-type or sheet-type substrate (02), comprising

- an application device (04) arranged in the transport path of the substrate (02), by means of which the coating means (06) is applied and/or is applicable to at least one application point on the first side of the substrate (02),
- a first cylinder (37) designed as a magnetic cylinder (37), which is arranged downstream from the application device (04) in the transport path of the substrate (02) to be conveyed and having a plurality of elements (41) inducing a magnetic field in the region of its outer circum-



ference,

- a further cylinder (38\*; 39) designed as a magnetic cylinder (38\*; 39), which is arranged downstream from the first cylinder (37) designed as a magnetic cylinder (37) in the transport path of the substrate (02) to be conveyed and having a plurality of elements (42) inducing a magnetic field in the region of its outer circumference,
- a drying and/or curing device (51) which is arranged on the transport path between the point of the winding-on of the substrate (02) to the first cylinder (37) and the point of winding-on to the further cylinder (38\*; 39),

**characterized in that**

the first cylinder (37) designed as a magnetic cylinder (37) is arranged in the transport path of the substrate (02) to be conveyed on its second side, and that the drying and/or curing device (51) in the transport path of the substrate (02) to be conveyed is directed to its first side.

2. The device according to claim 1, **characterized in that** the further cylinder (39) is provided as a third cylinder (39) downstream of a second cylinder (38; 38\*) arranged downstream of the first cylinder (37) and is arranged in the transport path of the substrate (02) to be conveyed on the same side of the transport path as the first cylinder (37).
3. The device according to claim 2, **characterized in that** the second cylinder (38) is designed as a transport cylinder (38), via which the substrate (02) can be fed and/or is fed from the first cylinder (37) to the third cylinder (39).
4. The device according to claim 2, **characterized in that** the second cylinder (38\*) is likewise designed as a magnetic cylinder (38\*) and has a plurality of elements inducing a magnetic field in the region of its outer circumference.
5. The device according to claim 1, **characterized in that** the further cylinder (38\*; 39) directly follows the first cylinder (37) in the transport path of the substrate (02) to be conveyed as a second cylinder (38\*) and is arranged on the other side of the transport path than the first cylinder (37).
6. The device according to claim 5, **characterized in that** a third cylinder (39; 39\*) is arranged downstream of the second cylinder (38\*), said third cylinder directly following the second cylinder (38\*) in the transport path of the substrate (02) to be conveyed.
7. The device according to claim 2, 3, 4 or 6, **characterized in that** the second cylinder (38; 38\*) is arranged on the other side of the transport path than

the first cylinder (37) .

8. The device according to claim 2, 3, 4, 6 or 7, **characterized in that** the first cylinder (37) provided in the transport path at a first cylinder position, the second cylinder (38; 38\*) provided at a second cylinder position and the following third cylinder (39; 39\*) at a third cylinder position on the second cylinder (38; 38\*) are rotatably mounted or mountable in frame walls (48; 49) of a frame.
9. The device according to claim 8, **characterized in that** the bearing means receiving the pins of the cylinder (38; 38\*) arranged at the second point are designed such that the second cylinder position can optionally be equipped or configured with a cylinder (39) designed as a magnetic cylinder (38\*) corresponding with the first cylinder (37) with a plurality of elements (42) inducing a magnetic field or with a cylinder (38) designed as a transport cylinder (38) and/or that the bearing means receiving the pins of the cylinder (39; 39\*) to be arranged at the third point are designed such that the third cylinder position can optionally be equipped or configured with a cylinder (39) designed as a magnetic cylinder (39) corresponding with the first cylinder (37) with a plurality of elements (42) inducing a magnetic field or with a cylinder (38) embodied as a transport cylinder (39\*).
10. The device according to claim 9, **characterized in that** the bearing means receiving the pins of the cylinder (37; 37\*) to be arranged at the first point are designed such that the first cylinder position can optionally be equipped or configured with a transport cylinder (37\*) corresponding with the second cylinder (38) in place of the magnetic cylinder (37).
11. The device according to claim 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 or 9, **characterized in that** the first drying and/or curing device (51) comprises a plurality of radiation sources which are provided in a plurality of dryer heads (53) defining the sections or in an array of radiation sources that is continuous over the maximum substrate width to be treated but which can be activated in sections and/or **in that** the first drying and/or curing device (51) comprises a plurality of radiation sources embodied as UV LEDs and/or is embodied to act on the substrate (02) to be treated spaced apart from one another in sections transverse to the transport direction (T) and/or is directed toward a lateral surface segment of the first cylinder (37) lying in the transport path of the substrate (02) to be conveyed and/or is arranged directed toward a point of the transport lying on the circumference of the first cylinder (37).
12. The device according to claim 11, **characterized in that** the sections are adjustable in their position

transverse to the transport direction (T) and/or that the drying and/or curing device (51) comprises a plurality of radiation sources which are provided in a plurality of dryer heads (53) defining the sections or are provided in an array of radiation sources that is continuous over the maximum substrate width to be treated, but which can be activated in sections.

13. A machine (01) for generating optically variable picture elements (03) on a substrate (02), comprising a substrate infeed (13), in particular designed as a sheet feeder (13), at least one printing unit (04) with at least one printer (11; 12), in particular a screen printer (11; 12), by means of which substrate (02) guided on a transport path through the machine (01) is and/or can be printed at least on a first side, a product receiving unit (27), in particular designed as a stack delivery means (27), as well as a device (07) provided in the transport path of the substrate (02) between the printing unit (04) and product receiving unit (27) for aligning magnetic or magnetizable particles according to any of claims 1 to 12.

14. A method for applying and aligning magnetic or magnetizable particles contained in a coating means (06), wherein

- the coating means (06) containing the magnetic or magnetizable particles is applied in an application device (04) formed by a printing unit (04) on a first side of a web-type or sheet-type substrate (02),
- the substrate (02) is guided downstream of the application device (04) first for alignment of at least one portion of the particles over a first cylinder (37) having magnetic elements (41) in the region of its outer circumference,
- and passes a drying and/or curing device (51) at the earliest after the winding-on of the substrate (02) on the first cylinder (37),
- wherein, after leaving the first cylinder (37) and downstream of the first drying and/or curing device (51) for alignment of at least a portion of the particles the substrate (02) is guided over a further cylinder (38\*, 39) having magnetic elements (42) in the region of its outer circumference,
- **characterized in that** the substrate (02) is guided over the first cylinder (37) with its first side having the coating means (06) toward the outside,
- and that the drying and/or curing device (51) is directed toward the first side of the substrate (02).

15. The method according to claim 14, **characterized by** the following steps carried out inline in a machine:

- application of the coating means (06) on the

substrate (02),

- guiding the substrate (02) over a first cylinder (37) having magnetic elements (41) in the region of its outer circumference,
- partial drying of the coating means (06) during the contact of the substrate (02) with the first cylinder (37) or subsequently,
- guiding the substrate (02) over a further cylinder (38\*; 39) having magnetic elements (42) in the region of its outer circumference,
- and full or partial drying of the coating means (06) during the contact of the substrate (02) with the further cylinder (38\*; 39) or subsequently.

## Revendications

1. Dispositif destiné à orienter des particules magnétiques ou magnétisables qui sont contenues dans un agent de revêtement (06) déposé sur un premier côté d'un substrat (02) en forme de bande ou d'arc, qui comprend

- un équipement d'application (04) agencé dans le chemin de transport du substrat (02), par lequel l'agent de revêtement (06) est et/ou peut être déposé contre au moins un emplacement d'application sur le premier côté du substrat (02),
- un premier cylindre (37) exécuté en tant que cylindre magnétique (37) qui est agencé dans le chemin de transport du substrat (02) à acheminer en aval de l'équipement d'application (04) et présente dans la zone de sa périphérie extérieure une pluralité d'éléments (41) qui provoquent un champ magnétique,
- un autre cylindre (38\* ; 39) exécuté en tant que cylindre magnétique (38\* ; 39), qui est agencé dans le chemin de transport du substrat (02) à acheminer en aval du premier cylindre (37) exécuté en tant que cylindre magnétique (37) et présente dans la zone de sa périphérie extérieure une pluralité d'éléments (42) qui provoquent un champ magnétique,
- un équipement de séchage et/ou durcissement (51) qui est agencé contre le chemin de transport entre l'emplacement de l'accumulation du substrat (02) sur le premier cylindre (37) et l'emplacement de l'accumulation sur l'autre cylindre (38\* ; 39),

## caractérisé en ce que

le premier cylindre (37) exécuté en tant que cylindre magnétique (37) est agencé dans le chemin de transport du substrat (02) à acheminer sur le second côté de celui-ci, et l'équipement de séchage et/ou durcissement (51) est orienté dans le chemin de transport du substrat (02) à acheminer sur le premier

côté de celui-ci.

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'autre cylindre (39) est prévu en tant que troisième cylindre (39) en aval d'un deuxième cylindre (38 ; 38\*) agencé après le premier cylindre (37) et est agencé dans le chemin de transport du substrat (02) à acheminer sur le même côté du chemin de transport que le premier cylindre (37).
3. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le deuxième cylindre (38) est exécuté en tant que cylindre de transport (38) par lequel le substrat (02) peut être et/ou est amené depuis le premier cylindre (37) jusqu'au troisième cylindre (39).
4. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le deuxième cylindre (38\*) est également exécuté en tant que cylindre magnétique (38\*) et présente dans la zone de sa périphérie extérieure une pluralité d'éléments qui provoquent un champ magnétique.
5. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le deuxième cylindre (38\* ; 39) en tant que deuxième cylindre (38\*) suit directement le premier cylindre (37) dans le chemin de transport du substrat (02) à acheminer et est agencé en tant que premier cylindre (37) sur l'autre côté du chemin de transport.
6. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce qu'**après le deuxième cylindre (38\*) est agencé un troisième cylindre (39 ; 39\*) qui suit directement le deuxième cylindre (38\*) dans le chemin de transport du substrat (02) à acheminer.
7. Dispositif selon la revendication 2, 3, 4 ou 6, **caractérisé en ce que** le deuxième cylindre (38 ; 38\*) est agencé en tant que premier cylindre (37) sur l'autre côté du chemin de transport.
8. Dispositif selon la revendication 2, 3, 4, 6 ou 7, **caractérisé en ce que** le premier cylindre (37) prévu dans le chemin de transport en une première position de cylindre, le deuxième cylindre (38 ; 38\*) prévu en une deuxième position de cylindre et le troisième cylindre (39 ; 39\*) qui suit le deuxième cylindre (38 ; 38\*) en une troisième position de cylindre sont ou peuvent être montés en rotation dans des parois de bâti (48 ; 49) d'un bâti.
9. Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** les moyens de stockage qui accueillent les tenons du cylindre (38 ; 38\*) à agencer en une deuxième position sont conçus de telle sorte que la deuxième position de cylindre peut être, au choix, équipée et/ou configurée avec un cylindre (39) réalisé en tant que cylindre magnétique (38\*) corres-

pondant au premier cylindre (37) avec une pluralité d'éléments (42) qui provoquent un champ magnétique ou avec un cylindre (38) réalisé en tant que cylindre de transport (38), et/ou **en ce que** les moyens de stockage qui accueillent les tenons du cylindre (39 ; 39\*) à agencer en une troisième position sont conçus de telle sorte que la troisième position de cylindre puisse être, au choix, équipée et/ou configurée avec un cylindre (39) réalisé en tant que cylindre magnétique (39) correspondant au premier cylindre (37) avec une pluralité d'éléments (42) qui provoquent un champ magnétique ou avec un cylindre (38) réalisé en tant que cylindre de transport (39\*).

10. Dispositif selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** les moyens de stockage qui accueillent les tenons du cylindre (37 ; 37\*) à agencer en une première position sont conçus de telle sorte que la première position de cylindre peut être, au choix, équipée et/ou configurée, à la place du cylindre magnétique (37), avec un cylindre de transport (37\*) correspondant au deuxième cylindre (38).
11. Dispositif selon la revendication 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ou 9, **caractérisé en ce que** le premier équipement de séchage et/ou durcissement (51) comprend une pluralité de sources de rayonnement qui sont prévues dans plusieurs têtes de séchage (53) qui définissent les sections ou dans un réseau de sources de rayonnement qui passe par l'épaisseur de substrat maximale à traiter et peut cependant être activé, et/ou **en ce que** le premier équipement de séchage et/ou durcissement (51) comprend une pluralité de sources de rayonnement réalisées en tant que DEL UV et/ou est réalisé de façon à agir sur le substrat (02) à traiter dans des sections espacées les unes des autres transversalement à la direction de transport (T) et/ou est orienté vers un segment de surface d'enveloppe, du premier cylindre (37), qui se situe dans le chemin de transport, dans le chemin de transport du substrat (02) à acheminer, et/ou est agencé de façon à être orienté vers un emplacement du chemin de transport qui se situe contre la périphérie du premier cylindre (37).
12. Dispositif selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** les sections peuvent être réglées dans leur position transversalement à la direction de transport (T) et/ou **en ce que** l'équipement de séchage et/ou durcissement (51) comprend une pluralité de sources de rayonnement qui sont prévues dans plusieurs têtes de séchage (53) qui définissent les sections ou dans un réseau de sources de rayonnement qui passe par l'épaisseur de substrat maximale à traiter et peut cependant être partiellement activé.
13. Machine (01) destinée à produire des éléments d'image (03) optiquement variables sur un substrat

(02), qui comprend une présentation de substrat (13), en particulier exécutée en tant que margeur de feuille (13), au moins une unité d'impression (04) avec au moins un groupe d'impression (11 ; 12), en particulier un groupe de sérigraphie (11 ; 12), par lequel un substrat (02) amené par la machine (01) sur un chemin de transport est et/ou peut être imprimé au moins sur un premier côté, une réception de produit (27), en particulier exécutée en tant que sortie d'empilage (27), ainsi qu'un dispositif (07) prévu dans le chemin de transport du substrat (02) entre l'unité d'impression (04) et la réception de produit (27) pour l'orientation de particules magnétiques ou magnétisables selon l'une des revendications 1 à 12.

**14.** Procédé destiné à appliquer et orienter des particules magnétiques ou magnétisables contenues dans un agent de revêtement (06), dans lequel

- l'agent de revêtement (06) qui contient les particules magnétiques ou magnétisables est appliqué dans un équipement d'application (04) formé par une unité d'impression (04) sur un premier côté d'un substrat (02) en forme de bande ou d'arc,
- en aval de l'équipement d'application (04), le substrat (02) est amené tout d'abord par un premier cylindre (37) qui présente des éléments magnétiques (41) dans la zone de sa périphérie extérieure, pour l'orientation d'au moins une partie des particules,
- et au plus tôt après l'accumulation du substrat (02) sur le premier cylindre (37), un équipement de séchage et/ou durcissement (51) passe,
- dans lequel, après avoir quitté le premier cylindre (37) et en aval du premier équipement de séchage et/ou durcissement (51), le substrat (02) est amené par un autre cylindre (38\* ; 39) qui présente des éléments magnétiques (42) dans la zone de sa périphérie extérieure, pour l'orientation d'au moins une partie des particules,

**caractérisé en ce que** le substrat (02) est amené par le premier cylindre (37) avec son premier côté présentant l'agent de revêtement (06) tourné vers l'extérieur,  
**et en ce que** l'équipement de séchage et/ou durcissement (51) est orienté vers le premier côté du substrat (02).

**15.** Procédé selon la revendication 14, **caractérisé par** les étapes suivantes réalisées en ligne dans une machine :

- application de l'agent de revêtement (06) sur le substrat (02) ;
- amenée du substrat (02) par un premier cylin-

dre (37) qui présente des éléments magnétiques (41) dans la zone de sa périphérie extérieure,  
 - séchage partiel de l'agent de revêtement (06) encore pendant le contact du substrat (02) avec le premier cylindre (37) ou à la suite,  
 - amenée du substrat (02) par un autre cylindre (38\* ; 39) qui présente des éléments magnétiques (42) dans la zone de sa périphérie extérieure,  
 - et séchage sur toute la surface ou partiel de l'agent de revêtement (06) encore pendant le contact du substrat (02) avec l'autre cylindre (38\* ; 39) ou à la suite.

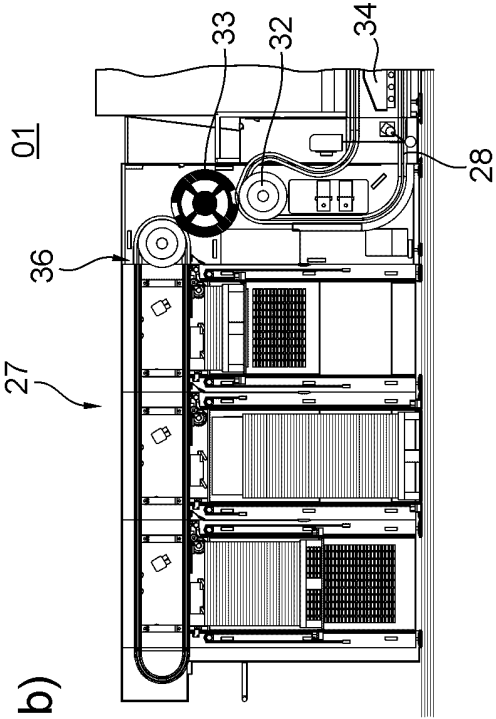
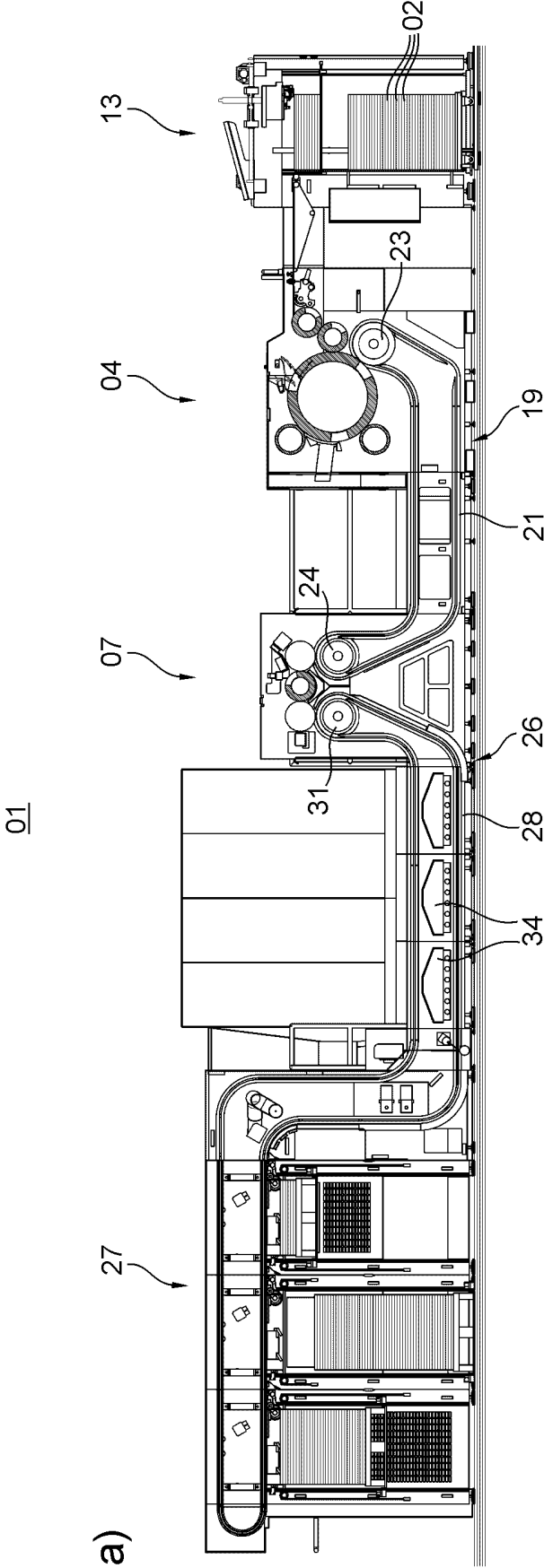


Fig. 1

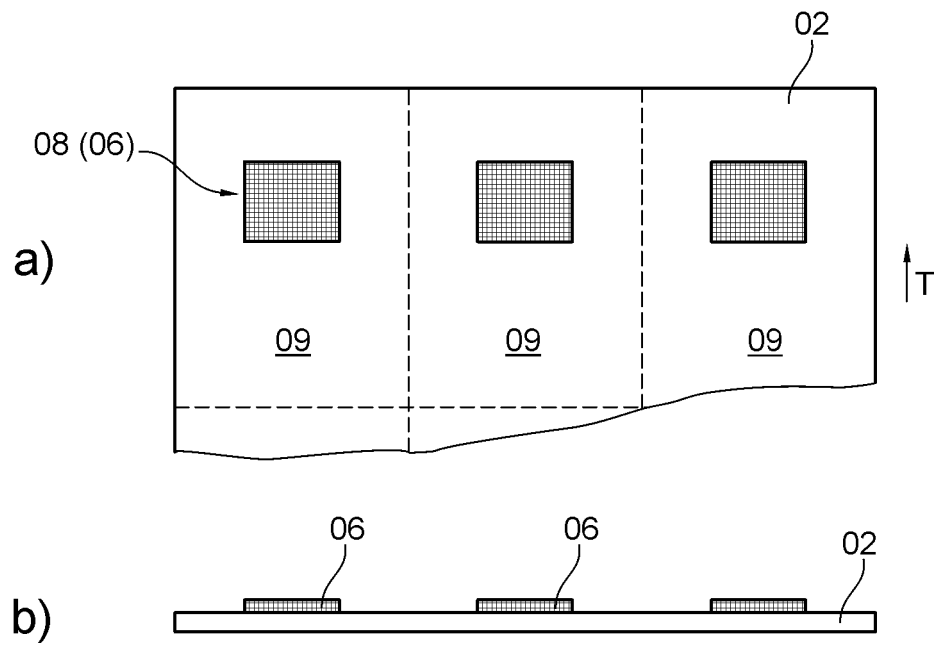


Fig. 2

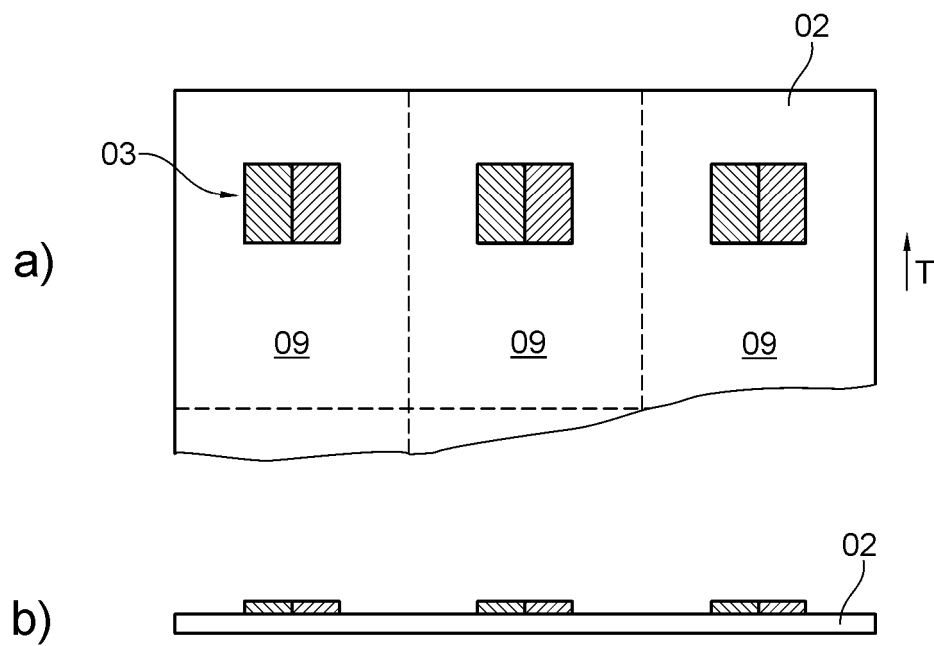


Fig. 3

04

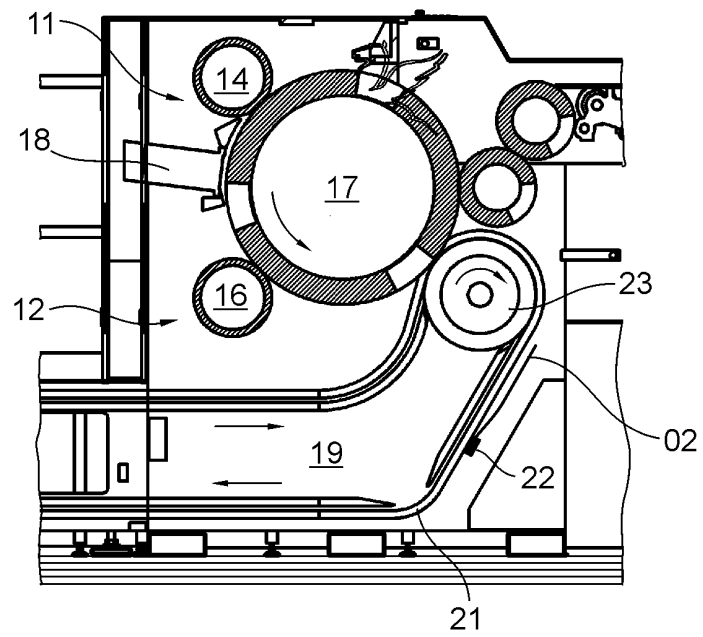


Fig. 4

07

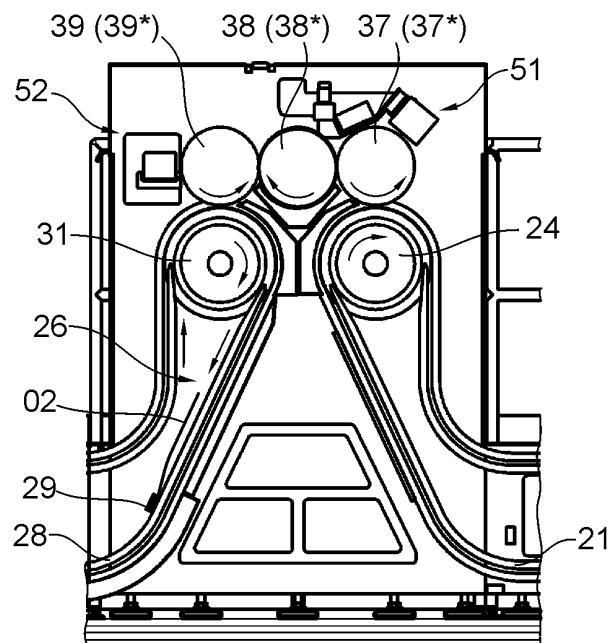


Fig. 5

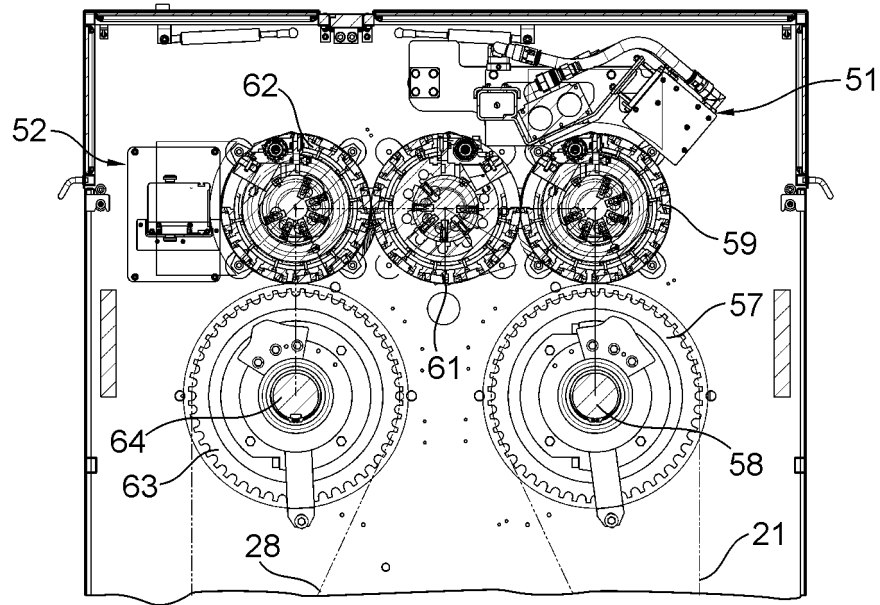


Fig. 6

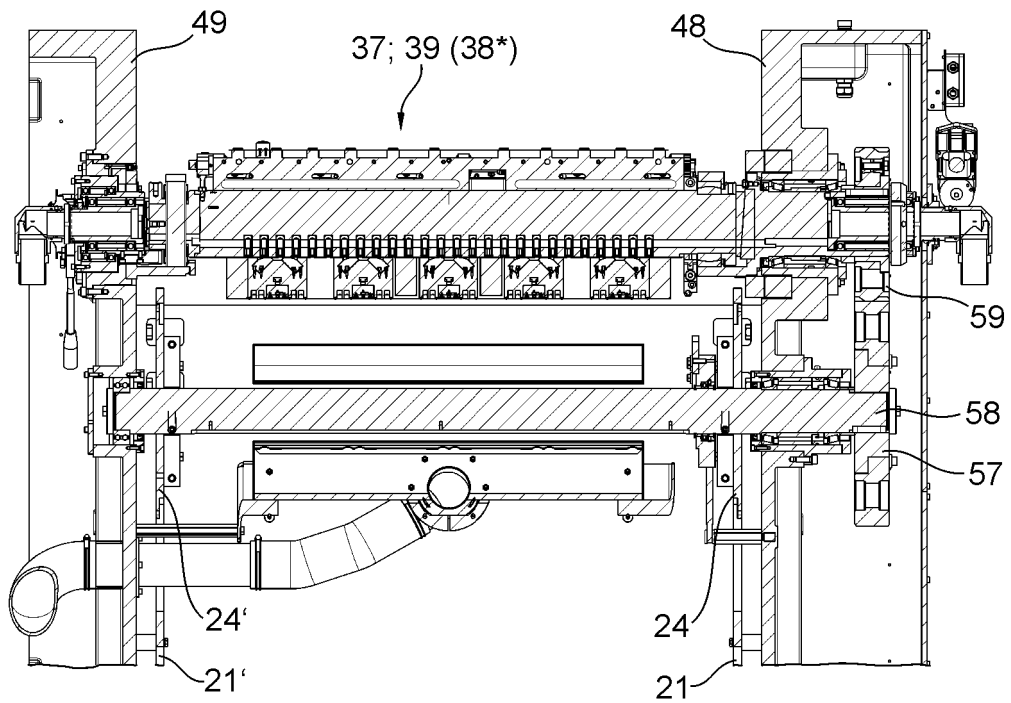


Fig. 7



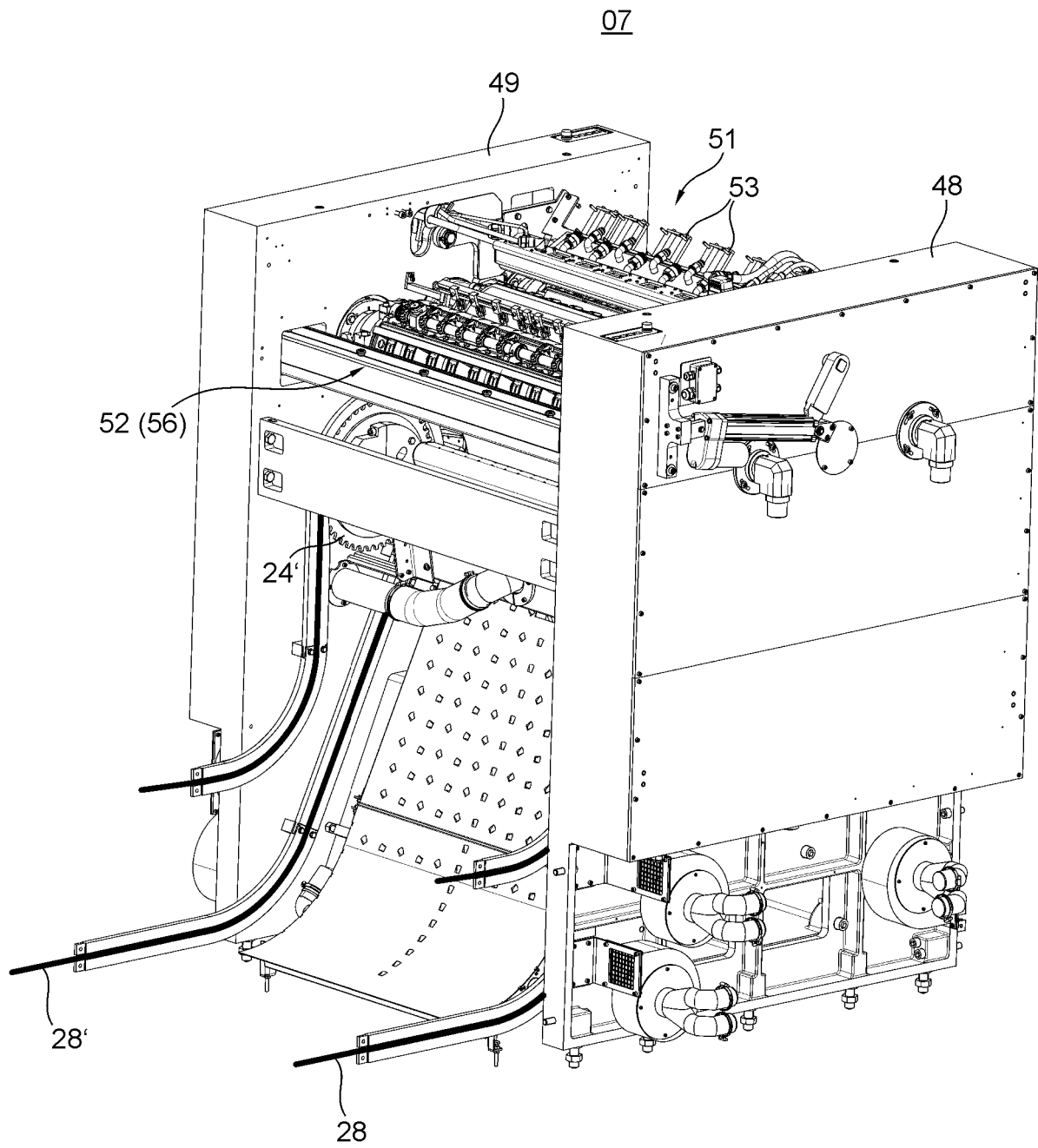


Fig. 8

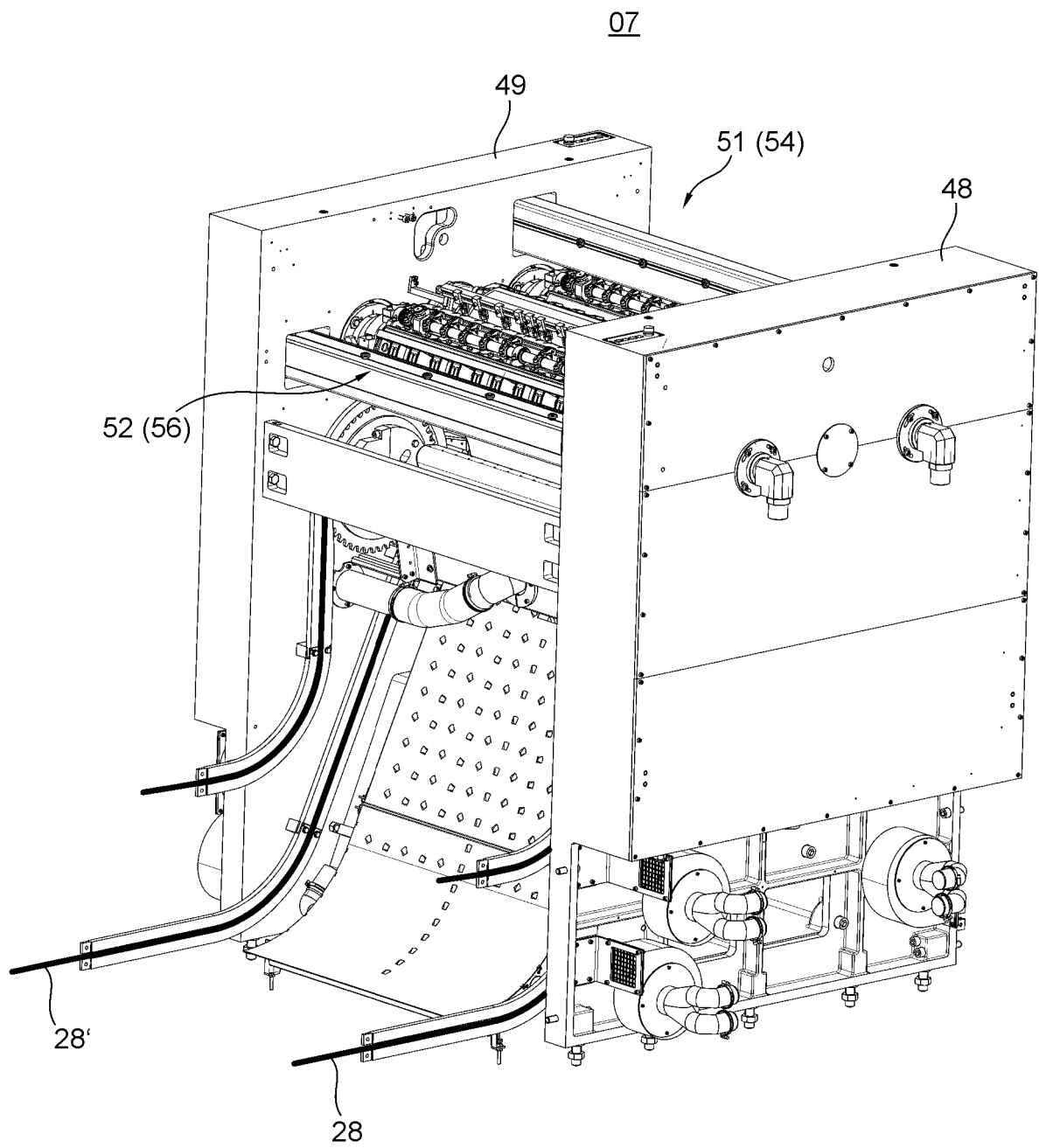
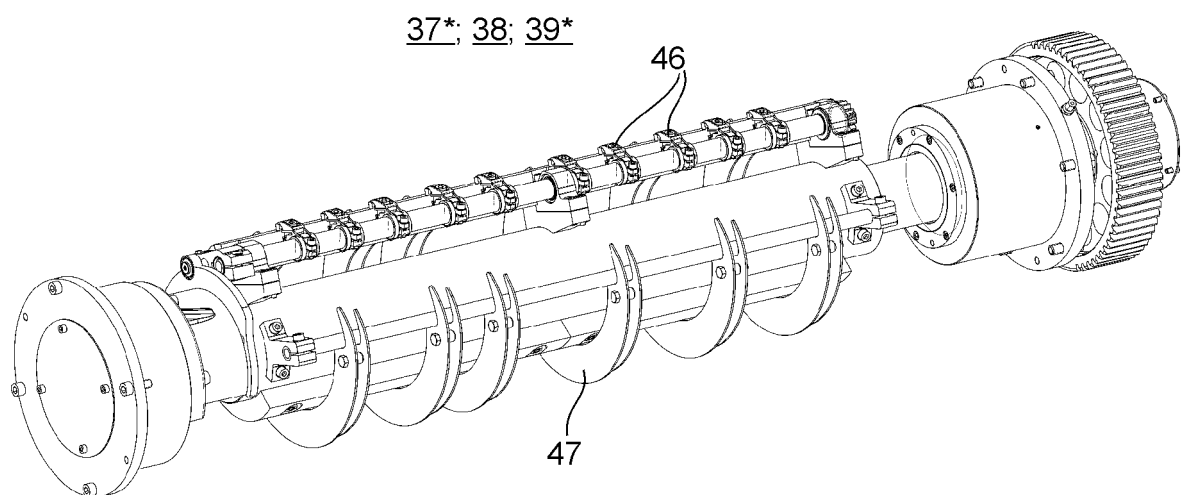
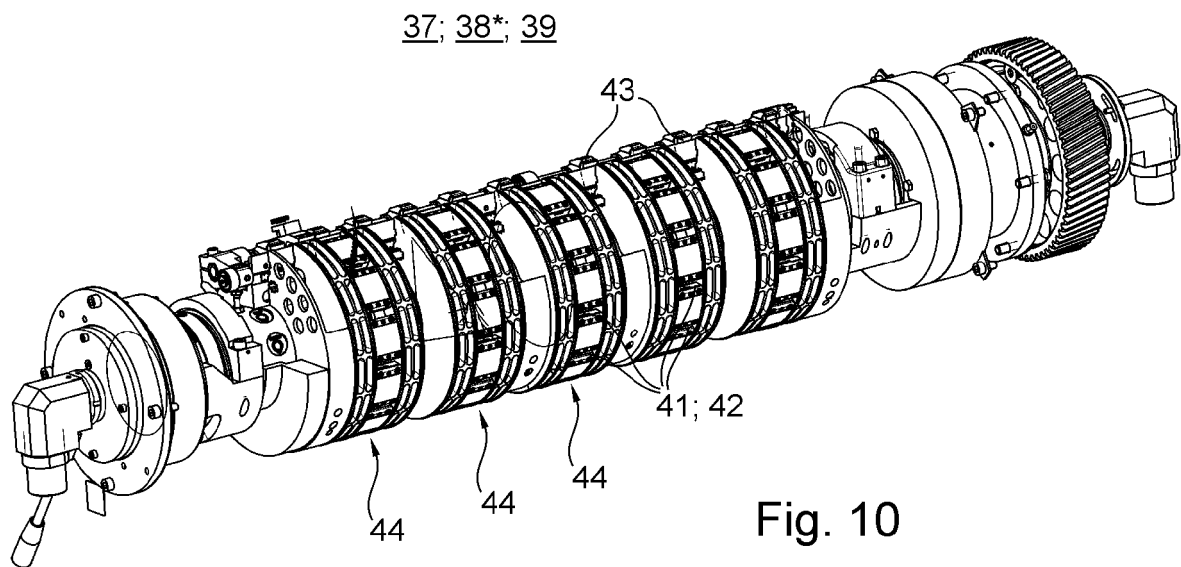


Fig. 9



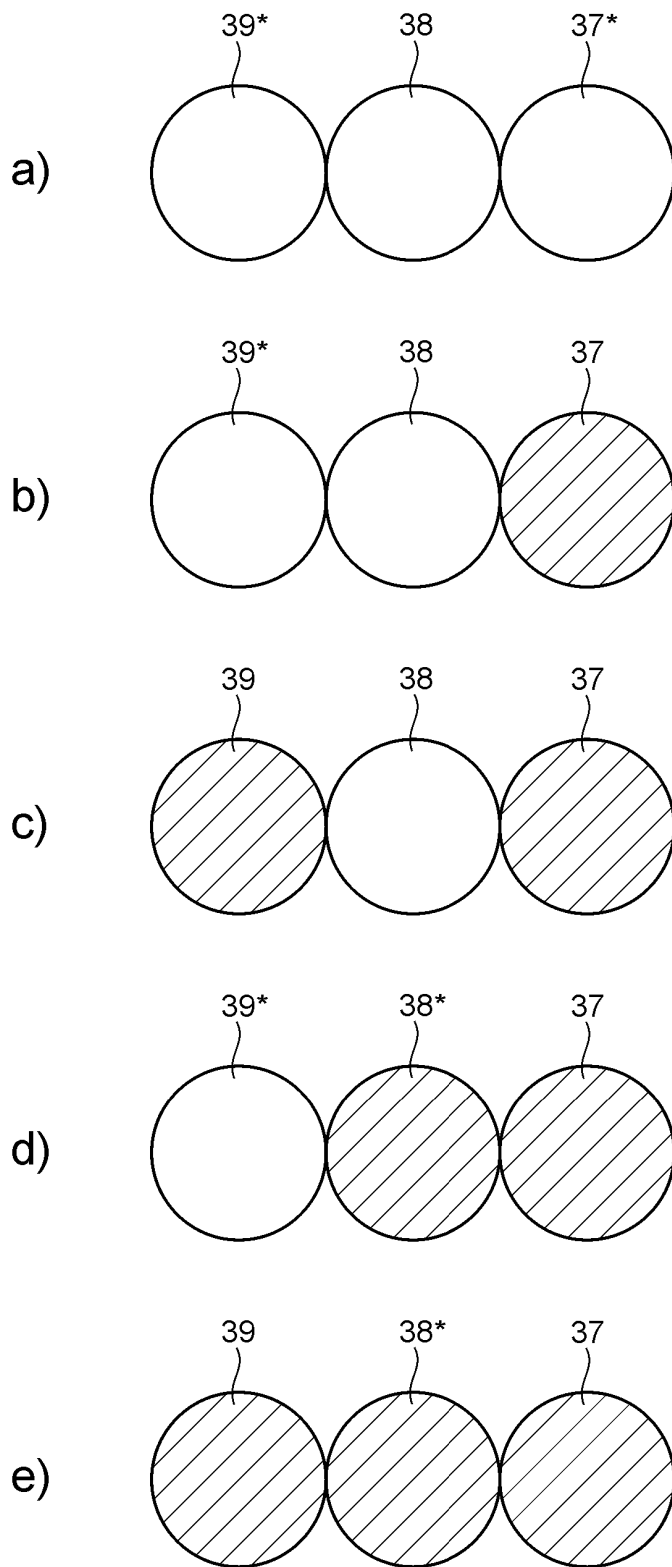


Fig. 12

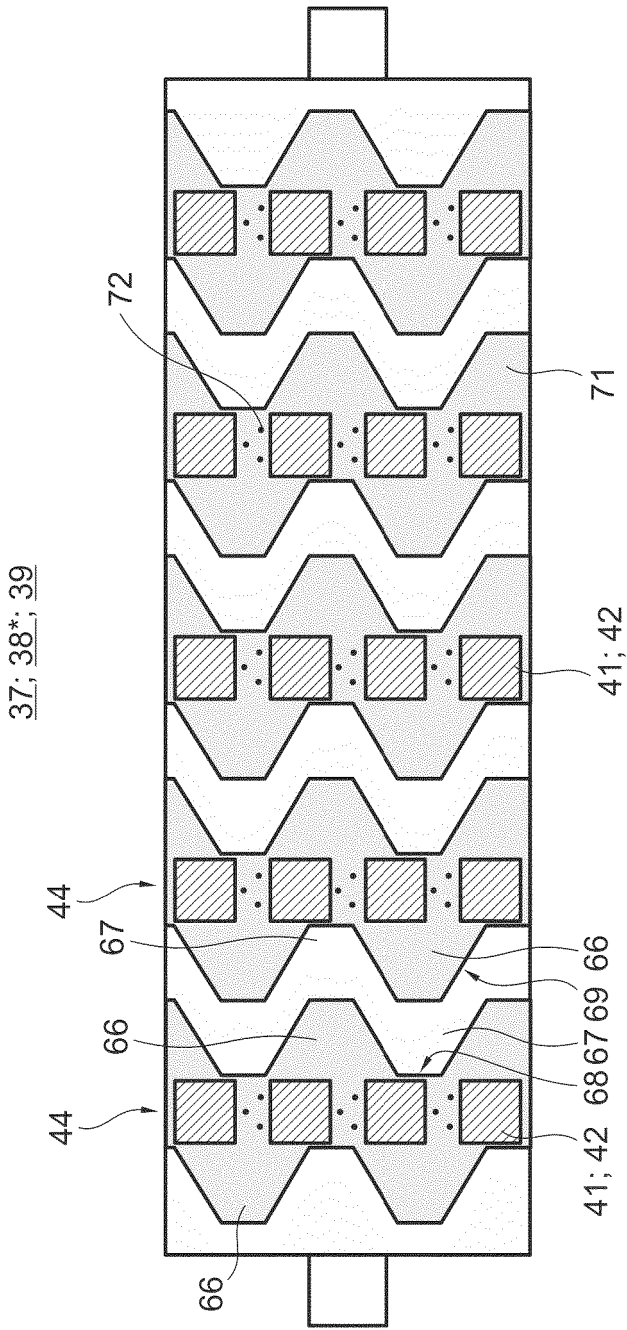


Fig. 13

**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 2845732 B1 [0002]
- EP 3178569 A1 [0003]
- CN 105034570 B [0004]
- WO 2016015973 A1 [0006]
- EP 2114678 B1 [0007]
- US 20060219107 A1 [0008]
- WO 2016067247 A1 [0009]
- DE 112012006348 T5 [0010]
- WO 2016030819 A1 [0011]
- US 20170190197 A1 [0012]