



(10) **DE 10 2018 127 936 A1** 2020.05.14

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2018 127 936.1**

(22) Anmeldetag: **08.11.2018**

(43) Offenlegungstag: **14.05.2020**

(51) Int Cl.: **B42D 25/405** (2014.01)

B41F 21/08 (2006.01)

B41F 23/04 (2006.01)

B41M 3/14 (2006.01)

B41M 5/36 (2006.01)

(71) Anmelder:

Koenig & Bauer AG, 97080 Würzburg, DE

(72) Erfinder:

**Berthon, Aurélie, Villars-Sous-Yens, CH; Palme,
Martin, 97270 Kist, DE; Thony, Emmanuel,
Lausanne, CH**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

EP	1 745 940	B1
EP	2 845 732	B1
EP	2 484 455	A1
WO	2016/ 030 819	A1
CN	105 034 570	B

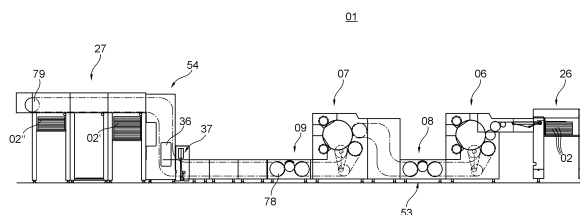
**CN 105 034 570 B (Maschinenübersetzung),
EPO, Espacenet [online] [abgerufen am
25.02.2019]**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung, Druckmaschine und Verfahren zur Herstellung eines Sicherheitselementes auf einem Substrat**

(57) Zusammenfassung: Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Herstellung von Sicherheitselementen umfasst ein erstes Druckwerk, durch welches entlang eines Transportpfades gefördertes Substrat unter Verwendung eines ersten Beschichtungsmittels mit einer Mehrzahl von einander beabstandeten ersten Druckbildelementen bedruckbar ist, einen ersten im Transportpfad stromabwärts des ersten Druckwerks angeordneten, magnetische Elemente am Umfang umfassenden Magnetzylinder, eine dem ersten Magnetzylinder zu oder im Transportpfad nachgeordnet Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung, durch welche das Beschichtungsmittel der durch das erste Druckwerk gedruckten Druckbildelemente zumindest oberflächlich getrocknet und/oder gehärtet wird und/oder werden kann, ein dem ersten Magnetzylinder und der Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung nachgeordnetes zweites Druckwerk, einen im Transportpfad stromabwärts des zweiten Druckwerks angeordneten und ebenfalls magnetische Elemente am Umfang umfassenden zweiten Magnetzylinder, sowie eine dem zweiten Magnetzylinders im Transportpfad zu oder nachgeordnete Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung, durch welche das Beschichtungsmittel der durch das zweite Druckwerk gedruckten Druckbildelemente zumindest oberflächlich getrocknet und/oder gehärtet wird und/oder werden kann. Die Erfindung umfasst auch ein dazugehöriges Verfahren sowie eine Druckmaschine zur Herstellung von Sicherheitselementen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung, eine Druckmaschine und ein Verfahren zur Herstellung eines Sicherheitselementes auf einem Substrat, insbesondere eines Sicherheitselementes mit einem magnetische oder magnetisierbare Partikel enthaltendem Beschichtungsmittel, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, 12 bzw. 16.

[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 eine Mehrzahl von ein Magnetfeld bewirkenden Elementen am Umfang umfasst sowie einen im Transportweg auf eine Stelle gerichteten Trockner, an welcher das Substrat den Zylinder noch nicht verlassen hat.

[0003] Die EP 1 745 940 B1 ein zweistufiges Beschichten eines Artikels für den Sicherheitsdruck in einem zweistufigen Bedrucken oder Bemalen eines Artikels mit magnetische Teilchen enthaltender Tinte oder Farbe. Dabei wird der Artikel in einer ersten Stufe mit einer ersten Tinte/Farbe mit einem vorbestimmten Muster bedruckt/bemalt, anschließend einem Magnetfeld ausgesetzt und schließlich zur Fixierung der Magnetpartikel getrocknet. In einer zweiten Stufe wird der Artikel mit einer magnetischen Tinte oder Farbe bevorzugt geringerer Konzentration bedruckt, mit einem Magnetfeld beaufschlagt und getrocknet. In einer erster Ausführung erfolgt das zweite Bedrucken/Bemalen auf derselben Seite des Artikels über dem Druckbild des ersten Musters, in zweiter Ausführung auf die andere Seite des in diesem Falle transparenten Artikels.

[0004] In der CN 105034570 B wird zur Herstellung magnetischer Drucksachen ein Substrat ein- oder mehrfach mit magnetischer Tinte bedruckt und anschließend nacheinander über zwei Magnettrommeln geführt, wo die magnetische Tinte in voneinander verschiedenen Unterbereichen des Druckabschnittes durch die beiden Magnettrommeln orientiert wird. Erst nach Durchlaufen der Magnettrommeln wird getrocknet. Die unterschiedlich orientierten Unterbereiche sind in ersten Ausführungsbeispielen voneinander beabstandet, während sich die durch die beiden Magnettrommeln auszurichtenden Unterbereiche in einem Beispiel überlappen können. Da erst nach dem zweiten Ausrichten getrocknet wird, erhält der überlappende Abschnitt die Orientierung von der letzten Magnettrommel. Dieses Vorgehen soll einerseits komplexere magnetische Muster ermöglichen und gleichzeitig einer Entstehung von Deformationen im Substrat verringern, wie sie beim herkömmlichen mehrmaligen Bedrucken, Orientieren und Trocknen entstehen sollen.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung, eine Druckmaschine und ein Verfahren zur Herstellung eines Sicherheitselementes auf einem Substrat zu schaffen.

[0006] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1, 12 bzw. 16 gelöst.

[0007] Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, dass Substrate mit komplexen optisch variablen Bildelementen sehr variabel und/oder in hoher Qualität und/oder Präzision herstellbar sind. Dabei ist insbesondere eine Struktur herstellbar, welche durch mehrere wirksame Schichten übereinander sich mit dem Betrachtungswinkel ändernde Bildeffekte oder Bilder erkennen lässt. Insbesondere lassen sich durch speziell ausgebildete, die magnetischen Partikel aufnehmende Trägermedien und/oder geringere Partikelkonzentrationen in der oberen, d. h. als zweite oder auf der anderen Seite eines transparenten Substrates aufgebracht Schicht vom Betrachtungswinkel abhängige Wahrnehmungen des Bildes der direkt oder ggf. über das Substrat darunter liegenden Schicht variieren.

[0008] Durch ein Fixieren des Bildes aus der ersten Schicht bevor ein nochmaliges Bedrucken an derselben Stelle erfolgt, lässt sich ein unkontrollierte Vermischen der ersten und zweiten Substanzen und/oder unscharfe randseitige Grenzen andererseits vermeiden.

[0009] Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Herstellung von Sicherheitselementen umfasst ein erstes Druckwerk, durch welches entlang eines Transportpfades gefördertes Substrat unter Verwendung eines ersten Beschichtungsmittels mit einer Mehrzahl von einander beabstandeten ersten Druckbildelementen bedruckbar ist, einen ersten im Transportpfad stromabwärts des ersten Druckwerks angeordneten, magnetische Elemente am Umfang umfassenden Magnetzylinder, eine dem ersten Magnetzylinder zu oder im Transportpfad nachgeordnete Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung, durch welche das Beschichtungsmittel der durch das erste Druckwerk gedruckten ersten Druckbildelemente zumindest oberflächlich und/oder wenigstens zu je einem Teil, bevorzugt jedoch in jeweils voller Erstreckung, getrocknet und/oder gehärtet wird und/oder werden kann, ein dem ersten Magnetzylinder und der Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung nachgeordnetes zweites Druckwerk, einen im Transportpfad stromabwärts des zweiten Druckwerks angeordneten und ebenfalls magnetische Elemente am Umfang umfassenden zweiten Magnetzylinder, sowie eine dem zweiten Magnetzylinders im Transportpfad zu- oder nachgeordnete Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung, durch welche zumindest das Beschichtungsmittel der durch das zweite Druckwerk gedruckten Druckbildelemente zumindest oberflächlich und/oder wenig-

tens zu je einem Teil, bevorzugt jedoch in jeweils voller Erstreckung, getrocknet und/oder gehärtet wird und/oder werden kann. Dabei wird das Substrat über entsprechende Fördereinrichtungen inline zwischen den einzelnen Bearbeitungsstationen befördert.

[0010] Bei der Inline-Herstellung von Sicherheitselementen auf bevorzugt bogenförmigem Substrat wird das Substrat zunächst unter Verwendung eines ersten, magnetische Partikel enthaltendes Beschichtungsmittel mit mehreren Druckelementen bedruckt, im Transportpfad stromabwärts werden im zuvor auf das Substrat aufgebrachten ersten Beschichtungsmittel enthaltene Partikel durch Einwirken magnetischer Feldlinien ausgerichtet und nach dem Ausrichten zumindest oberflächlich und/oder wenigstens zu je einem Teil getrocknet und/oder gehärtet. Nachfolgend wird das Substrat stromabwärts unter Verwendung eines zweiten, magnetische Partikel enthaltendes Beschichtungsmittels mit zweiten Druckelementen derart bedruckt, dass sich die ersten und zweiten Druckbildelemente - z. B. in der Substratebene - zumindest überlappen, bevor stromabwärts im zuvor auf das Substrat aufgebrachten zweiten Beschichtungsmittel enthaltene Partikel durch ein erneutes Einwirken magnetischer Feldlinien ausgerichtet werden und schließlich das zweite Beschichtungsmittel nach dem Ausrichten der enthaltenen Partikel zumindest oberflächlich und/oder wenigstens zu je einem Teil getrocknet und/oder gehärtet wird

[0011] In einer besonders vorteilhaften Ausführung - zumindest für das Trocknen der unteren bzw. in einer ersten Druckeinheit aufgetragenen Schicht - wird als Trockner ein insbesondere schmalbandiger Strahlungstrockner, vorteilhaft LED-Trockner, insbesondere UV-LED-Trockner, eingesetzt und/oder ein Trockner, durch welchen das Substrat quer zur Transportrichtung betrachtet lediglich abschnittsweise, d. h. in mehreren voneinander beabstandeten Abschnitten beaufschlagbar ist bzw. mit Strahlung beaufschlagt wird. Damit ist ein Wärmeeintrag gering und eine Materialbeanspruchung und/oder Deformation möglichst gering. Zusätzlich hierzu oder stattdessen ist der Trockner in vorteilhafter Ausführung derart dimensioniert oder betrieben bzw. betreibbar, dass - abgestimmt auf die im Betrieb vorliegende Einwirkzeit - lediglich ein Teiltrocknen der der Beschichtungsmittelschicht, d. h. eines außenliegenden Teilschicht der Beschichtung, getrocknet und damit im Wesentlichen die im späteren Sicherheitselement wahrgenommenen Partikel in ihrer Lage fixiert werden.

[0012] Prinzipiell unabhängig von der Ausführung und/oder Betriebsweise des Trockner, bevorzugt jedoch in Kombination hiermit ist das wenigstens eine Druckwerk für das Drucken der unteren Schicht mit einer Druckform ausgebildet, die eingerichtet ist das Substrat auf seiner Druck- bzw. Wiederhollänge mit mehreren - insbesondere äquivalent - voneinander

der beabstandeten Spalten von quer zur Transportrichtung voneinanderinsbesondere äquivalent - beabstandeten Druckbildelementen zu bedrucken. Insbesondere ist eine Flächendeckung des als untere Schicht aufgebrachten Druckbildes auf der durch die Druckbildlänge und Druckbildbreite gegebenen Nutzfläche auf dem Substrat kleiner als 50%, bevorzugt kleiner als 30%. Vorzugsweise sind Magnetelemente am ersten und/oder zweiten Magnetzylinder bezüglich ihrer axialen und/oder Umfangslage einzeln oder in Gruppen justierbar an einem Zylindergrundkörper angeordnet,

[0013] Weitere Einzelheiten und Varianten sind den folgenden Ausführungsbeispielen zu entnehmen, die für sich oder zu mehreren - sofern kein Widerspruch vorliegt - jeweils untereinander oder mit einer der oben dargelegten Ausführungen für die Vorrichtung, die Maschine und/oder das Verfahren kombinierbar sind.

[0014] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben.

[0015] Es zeigen:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel für eine Maschine zur Herstellung eines Sicherheitselementes auf einem Substrat;

Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel für eine Maschine zur Herstellung eines Sicherheitselementes auf einem Substrat;

Fig. 3 eine schematische Darstellung eines in ersten Druckbildelementen mit einem ersten optisch variablem Beschichtungsmittel bedruckten Substrates a) in Draufsicht und b) im Querschnitt;

Fig. 4 eine schematische Darstellung des mit ersten Druckbildelementen aus **Fig. 3** nach einer zumindest partiellen magnetischem Ausrichtung zu einem in Draufsicht wahrnehmbaren ersten Bildinhalt a) in Draufsicht und b) im Querschnitt;

Fig. 5 eine schematische Darstellung des Substrates aus **Fig. 3** mit zweiten, über die ersten Druckbildelemente mit einem zweiten optisch variablen Beschichtungsmittel gedruckten Druckbildelementen a) in Draufsicht und b) im Querschnitt;

Fig. 6 eine schematische Darstellung des Sicherheitselement nach dem Beschichten mit dem zweiten Beschichtungsmittel und einem zumindest partiellen Ausrichten der magnetischen oder magnetisierbaren Partikel der zweiten Druckbildelemente a) in Draufsicht und b) im Querschnitt;

Fig. 7 eine vergrößerte Darstellung der Druckeinheiten und mit jeweils nachgeordneter Ausrichtvorrichtung aus **Fig. 1**;

Fig. 8 eine vergrößerte Darstellung der Druckeinheiten und mit jeweils nachgeordneter Ausrichtvorrichtung aus **Fig. 2**;

Fig. 9 eine Schrägansicht einer Ausführung eines Formzylinders mit einer Vielzahl von matrixartig in Zeilen und Spalten am Umfang vorgesehenen Druckelementen;

Fig. 10 eine Schrägansicht einer Ausführung eines Magnetzylinders mit mehreren Ringelementen, die in Umfangsrichtung jeweils eine Mehrzahl von Magneten tragen;

Fig. 11 eine Ansicht von schräg unten auf einen abschnittsweise wirksamen Trockner in ersten Ausführung;

Fig. 12 eine Ansicht von schräg unten auf einen abschnittsweise wirksamen Trockner in zweiter Ausführung.

[0016] Eine Maschine **01; 01'**, z. B. Druckmaschine **01; 01'**, insbesondere Wertpapierdruckmaschine **01; 01'**, zur Erzeugung optisch variabler Bildelemente **03**, insbesondere Sicherheitselemente **03**, auf einem Substrat **02**, z. B. einem bahn- oder bogenförmigen Bedruckstoff **02**, umfasst eine erste Auftrageinrichtung **06; 16**, z. B. eine Druckeinheit **06; 16**, durch welche optisch variables Beschichtungsmittel **11**, z. B. optisch variable Druckfarbe **11** oder Lack **11**, an mindestens einer Auftragstelle, z. B. Druckstelle, auf zumindest eine erste Seite des Substrates **02**, z. B. des Bedruckstoffs **02**, vollflächig oder bevorzugt in Teilbereichen in Form von ersten Druckbildelementen **12** aufbringbar ist, eine zweite Auftrageinrichtung **07; 17**, z. B. eine Druckeinheit **07; 17**, durch welche zumindest ein zweites optisch variables Beschichtungsmittel **13**, z. B. optisch variable Druckfarbe **13** oder Lack **13**, an mindestens einer Auftragstelle, z. B. Druckstelle, auf zumindest die selbe erste Seite des Substrates **02**, z. B. des Bedruckstoffs **02**, vollflächig oder bevorzugt in Teilbereichen in Form von zweiten Druckbildelementen **14** aufbringbar ist, sowie eine zwischen erster und zweiter Auftrageinrichtung **06; 07; 16; 17** im Transportpfad angeordnete Vorrichtung **08; 18** zum Ausrichtung von im optisch variablen und auf dem Substrat **02** aufgetragenen Beschichtungsmittel **11** enthaltenen und für die optische Variabilität verantwortlichen Partikel und eine der zweiten Auftrageinrichtung **07; 17** im Transportpfad nachgeordnete Vorrichtung **09; 19** zum Ausrichtung von im optisch variablen und auf dem Substrat **02** aufgetragenen Beschichtungsmittel **13** enthaltenen und für die optische Variabilität verantwortlichen Partikel. Diese Vorrichtungen **08; 18; 09; 19** werden im Folgenden auch kurz als Ausrichtvorrichtungen **08; 18; 09; 19** bezeichnet.

[0017] Die vor der Behandlung durch die jeweilige Ausrichtvorrichtung **08; 18; 09; 19** durch die vorgeordnete Auftrageinrichtung **06; 16; 07; 17** auf das Substrat **02** aufgetragenen Druckbildelemente **12; 14** aus variablem Beschichtungsmittel **11; 13** können in Größe und Lage den zu erzeugenden optisch variablen Bildelementen **03** entsprechen oder ggf. auch kleiner oder größer als diese sein, sich ggf. gar über die Fläche mehrere Nutzen **04** erstrecken. In bevorzugter Ausführung sind bzw. werden die ersten und zweiten Druckbildelemente **12; 14** in der Weise zumindest teilweise aufeinander auf dem Substrat **02** aufgetragen, insbesondere auf das Substrat **02** gedruckt, dass sich die ersten und die zweiten Druckbildelemente **12; 14** paarweise zumindest überlappen, beispielsweise so, dass die ersten zumindest nicht über die zweiten Druckbildelemente **12; 14** hinausragen, bevorzugt so, dass jeweils die ersten und das zweiten Druckbildelement **12; 14** aufeinander und sich miteinander in Deckung befinden. Im Fall größerer Druckbildelemente **12; 14** wird beispielsweise nicht auf der gesamten mit optisch variablem Beschichtungsmittel **11; 13** beschichteten Fläche durch Ausrichten eine optisch variable Bildinformation, ein Motiv oder eine Zeichenfolge, im optisch variablen Bildelement **03** erzeugt. In den Figuren ist eine solche Bildinformation beispielhaft als in das untenliegende Druckbildelement **12** durch magnetisches Ausrichten eingeprägte Kreisscheibe oder Kugelkappe mit einem dreidimensionalem Effekt angedeutet.

[0018] Als für die optische Variabilität verantwortliche Partikel sind hier im jeweiligen Beschichtungsmittel **11; 13**, z. B. der Druckfarbe **11; 13** oder dem Lack **11; 13**, magnetische oder magnetisierbare, nicht-sphärische Partikel, z. B. Pigmentpartikel, hier auch kurz als magnetische Partikel oder Flocken bezeichnet, enthalten. Dabei können diese im ersten und zweiten Beschichtungsmittel **11; 13** in unterschiedlicher Konzentration und/oder Farbwirkung im jeweiligen Trägermedium vorgesehen sein.

[0019] Die Maschine **01; 01'** ist zur Herstellung von Nutzen **04**, z. B. Wertpapieren **04**, insbesondere Banknoten **04**, bzw. von mit mehreren Nutzen **04**, z. B. den Druckbildern von Wertpapieren **04** bedruckten und in der Maschine **01; 01'** behandelten Substratbogen **02'** als Zwischenprodukte **02'** 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. erster Auftrageinrichtung **06; 16** 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**, z. B. Substratbogen **02** oder insbesondere Bedruckstoffbogen **02**, sind bevorzugt

mehrere, z. B. drei bis acht, insbesondere vier bis sieben, Nutzen **04**, z. B. Druckbilder **04** herzustellende Banknoten, in einer Zeile nebeneinander und mehrere derartiger Zeilen von Nutzen **04** bzw. deren Druckbild in Transportrichtung **T** hintereinander angeordnet bzw. im Verlauf der Bearbeitung des Substrates **02** anzuordnen (z. B. angedeutet in **Fig. 3** bis **Fig. 6**).

[0020] Die als Druckmaschine **01**; **01'** ausgeführte Maschine **01**: **01'** kann grundsätzlich zwei oder ggf. mehr Druckeinheiten **06**; **16**; **07**; **17** mit jeweils einem oder mehreren Druckwerken **21**; **22**; **31**; **32** beliebiger Druckverfahren umfassen. In bevorzugter Ausführung umfasst sie jedoch zwei Druckeinheiten **06**; **16**; **07**; **17** mit jeweils zumindest einem nach dem Flexodruckverfahren oder bevorzugt nach dem Siebdruckverfahren arbeitenden Druckwerken **21**; **22**; **31**; **32**, durch welches das erste bzw. zweite optisch variable Beschichtungsmittel **11**; **13**, z. B. auf einer selben ersten Seite des Bedruckstoffs **02**, aufgetragen wird bzw. werden kann. Durch die genannten Druckverfahren, insbesondere das Siebdruckverfahren, ist eine gegenüber anderen 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 **11**; **13** aufgetragen ist bzw. wurde oder werden kann.

[0021] Für den Fall eines transparenten Substrates **02** kann der Auftrag des ersten Beschichtungsmittels **11** zur Herstellung der ersten Druckbildelemente **12** und der Auftrag des zweiten Beschichtungsmittels **13** zur Herstellung der zweiten Druckbildelemente **14** auch grundsätzlich auf zwei verschiedenen Seiten des Substrates **02** erfolgen. Eine entsprechende Anordnung eines Druckwerks **21**; **22** der ersten Druckeinheit **06**; **16** und eines Druckwerks **31**; **32** der zweiten Druckeinheit **07**; **17** auf voneinander verschiedenen Seiten des Transportpfades ist entsprechend vorzusehen bzw. einzurichten.

[0022] Die Druckmaschine **01**; **01'** umfasst des Weiteren zumindest eine Bedruckstoffvorlage **26**, z. B. einen Rollenabwickler oder aber bevorzugt einen Bogenanleger **26**, von welchem das z. B. bahn- oder bevorzugt bogenförmige Substrat **02** - ggf. über weitere Druck- oder Bearbeitungseinheiten - der ersten das optisch variable Beschichtungsmittel **11**; **13** auftragenden Druckeinheit **06**; **16**, z. B. Flexo- oder insbesondere Siebdruckeinheit **06**; **16**, mit mindestens einem Druckwerk **21**; **22**, z. B. Flexo- oder insbesondere Siebdruckwerk **21**; **22**, zugeführt wird bzw. werden kann, und stromabwärts der zweiten Druckeinheit **07**; **17** eine Produktaufnahme **27** zur Aufnahme des in der Maschine **01**; **01'** ver- und/oder bearbeiteten Substrates **02**, z. B. einem Aufwickler für bahnförmiges Substrat **02** oder einer Stapelauslage **27** im bevorzugten Fall bogenförmigen Substrates **02**.

[0023] Obgleich in jeder Druckeinheit **06**; **16**; **07**; **17** lediglich ein Druckwerk **21**; **22**; **31**; **32** vorgesehen sein kann, sind in einer vorteilhaften Ausführung in zumindest der zweiten Druckeinheit **07**; **17**, z. B. Flexo- oder insbesondere Siedruckeinheit **07**; **17** mehrere, insbesondere zwei Druckwerke **31**; **32**, z. B. Flexo- oder insbesondere Siebdruckwerke **31**; **32**, vorgesehen, die zwischen je einem Formzylinder **33**; **34**, z. B. einem Siebdruckzylinder **33**; **34**, und einem - beispielsweise gemeinsamen - Gegendruckzylinder **38** zwei Druckstellen für z. B. eine selbe Seite des Bedruckstoffs **02** bilden (siehe beispielhaft in **Fig. 7** und **Fig. 8**). Vorzugsweise umfasst die zumindest zweite Druckeinheit **07**; **17** neben dem zweiten Druckwerk **31**; **32** mindestens ein weiteres Druckwerk **32**; **31**. Durch die Ausführung als Siebdruckwerk **31**; **32** ist das Beschichtungsmittel **13** auch in größerer Schichtdicke aufbringbar. Es kann mit lediglich einem oder - falls vorhanden - mit zwei Siebdruckwerken **31**; **32** der zweiten Druckeinheit **07**; **17** optisch variables Beschichtungsmittel **13** auftragbar sein oder aufgetragen werden.

[0024] Auch die erste Druckeinheit **06**; **16** kann wie erwähnt eines oder in einer hinsichtlich der Farbigkeit vorteilhaften Ausführungsvariante mehrere, insbesondere zwei Druckwerke **21**; **22**, insbesondere Siebdruckwerke **21**; **22**, umfassen, die zwischen je einem Formzylinder **23**; **24**, z. B. einem Siebdruckzylinder **23**; **24**, und einem - beispielsweise gemeinsamen - Gegendruckzylinder **28** zwei Druckstellen für z. B. eine selbe Seite des Bedruckstoffs **02** bilden (siehe auch beispielhaft in **Fig. 1** und **Fig. 7**). In einer anderen Ausführungsvariante kann die erste Druckeinheit **06**; **16** mit lediglich einem Druckwerk **21**, insbesondere Siebdruckwerk **21**, ausgeführt sein, das zwischen einem Formzylinder **23**, z. B. einem Siebdruckzylinder **23**, und einem gemeinsamen Gegendruckzylinder **28** eine Druckstelle bildet (siehe beispielhaft in **Fig. 2** und **Fig. 8**).

[0025] Der jeweilige Gegendruckzylinder **28**; **38** ist bevorzugt mit Dreifachumfang, d. h. zur Aufnahme von drei Substratbogen **02** im Umfang, ausgeführt.

[0026] Bevorzugt umfasst das jeweilige Druckwerk **21**; **22**; **31**; **32** als bildgebenden Zylinder **23**; **24**; **33**; **34** einen Formzylinder **23**; **24**; **33**; **34** mit einer Vielzahl von, insbesondere gleichartigen und/oder selben, bildgebenden Elementen **39**, z. B. Druckbildsujets oder, insbesondere gleichartigen und/oder selben, Gruppen von bildgebenden Drucksujets **39** am Umfang, welche auf einer der Druckbildlänge entsprechenden Umfangslänge z. B. matrixartig in mehreren quer zur Transportrichtung **T** äquidistant voneinander beabstandeten Spalten und auf einer der Druckbildbreite entsprechenden Zylinderbreite in mehreren in Transportrichtung **T** äquidistant voneinander beabstandeten Zeilen angeordnet sind (siehe z. B. **Fig. 9**). Diese Elemente **39** bzw. Drucksujets

39 sind im Fall eines nach dem Flexodruck arbeitenden Druckwerks **21; 22** in Art von Hochdruckreliefs und im bevorzugten Fall eines nach dem Siebdruck arbeitenden Druckwerk **31; 32** in Art von Durchdruckschablonen ausgebildet. Die sich wiederholenden bildgebenden Elementen **39** bzw. Gruppen sind am betriebsbereiten bildgebenden Zylinder **23; 24; 33; 34** dabei im Raster der zu druckenden Nutzen **04** an dessen Umfang vorgesehen. Ein Bedrucken in der ersten Druckeinheit **06; 16** über die bildgebenden Elemente **39** - vorzugsweise unter Verwendung des ersten Beschichtungsmittels **11** - erfolgt vorzugsweise derart, dass eine Flächendeckung des als untere Schicht unter Verwendung des ersten Beschichtungsmittels **11** aufgetragenen Druckbildes auf der durch die Druckbildlänge und Druckbildbreite gegebenen Nutzfläche auf dem Substrat **02** weniger als 50%, bevorzugt weniger als 30% beträgt. Eine Druckform des Formzylinders **23; 24** umfasst auf die Nutzfläche des zu bedruckenden Substrates **02** bezogen damit eine für den Farbübertrag wirksame Fläche, z. B. erhabene Relieffläche oder durchlässige Schablonenfläche, von weniger als 50%, insbesondere weniger als 30 % auf.

[0027] Die matrixartig angeordneten bildgebenden Elemente **39** oder ggf. Gruppen bildgebender Elemente **39** auf einem ersten Formzylinder **23; 24** in zumindest einem ersten Druckwerk **21; 22** der ersten Druckeinheit **06; 16** und die bildgebenden Elemente **39** oder Gruppen bildgebender Elemente **39** auf einem zweiten Formzylinder **33; 34** in zumindest einem Druckwerk **31; 32** der zweiten Druckeinheit **07; 17** sind auf dem jeweiligen Formzylinder **23; 24; 33; 34** bevorzugt in einem selben Muster derart angeordnet, sodass sich die vom ersten Formzylinder **23; 24** auf dem entlang des Transportpfades durch die Maschine **01; 01'** geförderten Substrat **02** unter Verwendung des ersten Beschichtungsmittels **11** über die z. B. matrixartig angeordneten bildgebenden Elemente **39** bzw. Gruppen aufgedruckten Druckbildelemente **12** und die vom zweiten Formzylinder **33; 34** auf dem entlang des Transportpfades zur zweiten Druckeinheit **07; 17** geförderten Substrat **02** unter Verwendung des zweiten Beschichtungsmittels **13** über die z. B. matrixartig angeordneten bildgebenden Elemente **39** bzw. Gruppen bildgebender Elemente **39** aufgedruckten Druckbildelemente **14** bzw. Gruppen Druckbildelemente **14** von zumindest sämtlich überlappen, insbesondere die ersten zumindest nicht über die zweiten Druckbildelemente **12; 14** hinausragen, bevorzugt sich die ersten und das zweiten Druckbildelement **12; 14** jeweils miteinander in Deckung befinden. Dabei ist die bezüglich des Seiten- und Umfangsregisters korrekte relative axiale und Drehwinkelage zwischen erstem und zweitem Formzylinder **23; 24; 33; 34** im Transportpfad als gegeben vorausgesetzt bzw. hergestellt.

[0028] Die erste und die zweite Ausrichtvorrichtung **08; 18; 09; 19** umfassen jeweils wenigstens einen im Transportpfad liegenden magnetisch wirksamen Zylinder **41; 42**, insbesondere Magnetzylinder **41; 42**, über welchen in zumindest einem Drehwinkelbereich von mindestens 30°, bevorzugt mindestens 60° die Substratbogen **02** geführt und dabei die magnetischen Partikel des zuvor aufgetragenen, und noch nicht getrockneten Beschichtungsmittels **11; 13** entsprechend eines vom Magnetzylinder **41; 42** ausgehenden Verlaufsmusters von Magnetfeldlinien orientiert werden.

[0029] Der jeweilige Magnetzylinder **41; 42** weist im Bereich seines Außenumfangs eine Mehrzahl von ein Magnetfeld bewirkenden Elementen **43**, kurz Magnetelementen **43**, auf, welche einer Orientierung zumindest eines Teils der magnetischen oder magnetisierbaren Partikel des auf dem passierenden Bedruckstoff **02** aufgetragenen Beschichtungsmittels **11; 13** dienen. Die Magnetelemente **43** können durch Permanentmagnete mit oder ohne Gravur, durch Elektromagnete oder durch Kombinationen ein oder mehrerer Permanent- und/oder ein oder mehrerer Elektromagnete gebildet sein und werden unabhängig davon, ob es sich bei einem Magnetelement **43** um einen einzelnen oder eine Kombination aus mehreren Permanent- und/oder Elektromagneten handelt, im Folgenden teilweise auch kurz als „Magnete“ **43** bezeichnet. Diese können entnehmbar und/oder um eine radial verlaufende Achse rotierbar und/oder bzgl. ihrer axialen und/oder Umfangslage einzeln oder in Gruppen justierbar an einem Zylindergrundkörper angeordnet sein und zusammen mit diesem den jeweiligen Magnetzylinder **41; 42** ausbilden.

[0030] Für den Fall der oben genannter Mehrzahl von Nutzen **04** je Substratabschnitt oder Bedruckstoff- bzw. Substratbogen **02** sind - z. B. matrixartig - im Umfang mehrere, z. B. mindestens vier, Reihen von jeweils mehreren, z. B. drei bis acht, insbesondere vier bis sieben, quer zur Transportrichtung **T** voneinander beabstandeter Magnetelemente **43** vorgesehen bzw. vorsehbar, die in Abwicklung mit dem durch die Maschine **01; 01'** geförderten Substrat **02** vorzugsweise mit dem Muster der auf dem Substrat **02** mit Magnetfeldern zu beaufschlagenden, in der stromaufwärts nächsten Druckeinheit **06; 07; 16; 17** aufgetragenen Druckbildelemente **12; 14** korrespondieren bzw. zusammenfallen. Mit dem o. g. Fördern des Substrates **02** über den Magnetzylinder **41; 42** erfolgt ein Ausrichtungen bzw. Orientieren der Partikel mittels der durch die Magnetelemente **43** hervorgerufenen Magnetfeldlinien, ggf. auch durch das Substrat **02** hindurch.

[0031] Die vorzugsweise matrixartig auf einem oder dem ersten Magnetzylinder **41** der ersten Ausrichtvorrichtung **08; 18** angeordneten Magnete **43** und die auf einem oder dem zweiten Magnetzylinder **42** der

zweiten Ausrichtvorrichtung **09**; **19** sind am jeweiligen Umfang in einem selben Muster derart angeordnet, sodass sich die Wirkorte der Magnete **43** des ersten Magnetzylinders **41** und die Wirkorte der Magnete **43** des zweiten Magnetzylinders **42** zumindest sämtlich überlappen, bevorzugt sich im Wesentlichen jeweils miteinander in Deckung befinden. Dabei ist die bezüglich des Seiten- und Umfangsregisters korrekte relative axiale und Drehwinkellage zwischen erstem und zweitem Magnetzylinder **41**; **42** im Transportpfad als gegeben vorausgesetzt bzw. hergestellt.

[0032] Die Magnetelemente **43** können - z. B. entsprechend dem Muster und der Anordnung der Nutzen **04** bzw. der bildgebenden Elemente **39** eines Formzylinders **23**; **24**; **33**; **34** der stromaufwärts zunächst vorgeordneten Druckeinheit **06**; **16**; **07**; **17** - in oder an mehreren, z. B. in drei bis acht, insbesondere in vier und sieben, 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 **43** in Umfangsrichtung hintereinander und bevorzugt in Umfangsrichtung positionierbar angeordnet oder anordenbar sind (siehe z. B. **Fig. 10**). Die Ringelemente **44** sind im Bereich ihres Außenumfangs beispielsweise durch umlaufende Abdeckungen **46**, z. B. mit den Ringrippen einstückig verbundene Decken **46** oder aufgesetzte Deckbleche **46**, geschlossen, in welchen z. B. Saugöffnungen **47** sowie nicht bezeichnete Aussparungen am jeweiligen Ort der Magnetelemente **43** vorgesehen sind (exemplarisch angedeutet für einen Teil des rechten Ringelementes **44** in **Fig. 10**). Alternativ kann ein axial über sämtliche Ringelemente **44** reichendes Deckblech vorgesehen sein, welches an den betreffenden Stellen die Aussparungen und/oder Saugöffnungen **47** umfasst. Die Saugöffnungen **47**, insbesondere darunter liegende Saugkanäle, stehen mit einer Vakuumpumpe in Leitungsverbindung. So ist beispielsweise im Magnetzylinder **41**; **42** eine zentral in axialer Richtung verlaufende Leitung vorgesehen, welche stirnseitig über eine Drehdurchführung **48** mit einer Unterdruckleitung bzw. Unterdruckquelle verbunden ist und zylinderseitig mit den Saugöffnungen **47** bzw. Saugkanälen in Leitungsverbindung stehen.

[0033] Der Magnetzylinder **41**; **42** kann für den Fall bahnförmigen Substrates **02** ohne zusätzliche Haltemittel ausgeführt sein. Für den hier bevorzugten Fall bogenförmigen Substrates **02** sind am Umfang des Zylinders **41**; **42** vorzugsweise Halteelemente **49**, z. B. Greifer **49** einer sog. Greiferleiste, vorgesehen, durch welche ein über den Zylinder **41**; **42** zu fördernder Substratbogen **02** mit seinem vorlaufenden Ende aufgenommen und während einer Rotation des Zylinders **41**; **42** über einen Winkelbereich hinweg gehalten

werden kann bzw. wird. Ein derartig ausgestalteter Magnetzylinder **41**; **42** dient dabei gleichzeitig dem Transport des Substrates **02**.

[0034] Weiter umfasst die erste und die zweite Ausrichtvorrichtung **08**; **18**; **09**; **19** jeweils wenigstens eine am Transportpfad hinter dem oder bevorzugt im Bereich des Magnetzylinders **41**; **42** angeordnete Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung **51**; **52**, z. B. einen insbesondere schmalbandiger Strahlungstrockner **51**; **52** (wie z. B. UV-Trockner **51**; **52**), vorteilhaft LED-Trockner **51**; **52**, insbesondere UV-LED-Trockner **51**; **52**. Dieser ist bevorzugt derart am Transportpfad angeordnet, sodass er in Richtung Mantelfläche des wenigstens einen Magnetzylinders **41**; **42** in einem Winkelbereich gerichtet ist, über welchen der Substratbogen **02** durch den Magnetzylinders **41**; **42** gefördert wird. Vorzugsweise wirkt die Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung **51**; **52** auf eine Stelle in der zweiten Hälfte des über den Magnetzylinder **41**; **42** verlaufenden Transportweges. Um ein unnötiges Erhitzen zu vermeiden, arbeitet die als Strahlungstrockner **51**; **52** ausgeführte Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung **51**; **52** bevorzugt in einem schmalbandigen, die Härtung begünstigenden Wellenlängenbereich, z. B. in einem Wellenlängenband mit einer auf die Strahlungsleistung bezogenen spektralen Halbwertsbreite von höchstens 50 nm, bevorzugt höchstens 30 nm. Vorzugsweise liegt das Strahlungsmaximum bei einer Wellenlänge von 385 ± 25 nm, insbesondere 385 ± 15 nm.

[0035] Zumindest die der ersten Ausrichtvorrichtung **08**; **18** zugeordnete Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung **51**, vorteilhafter Weise jedoch die den beiden Ausrichtvorrichtungen **08**; **18**; **09**; **19** zugeordnete Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung **51**; **52** ist bzw. sind vorzugsweise derart ausgeführt und/oder eingerichtet, dass das Substrat **02** quer zur Transportrichtung **T** betrachtet lediglich abschnittsweise, d. h. in mehreren, z. B. in drei bis acht, insbesondere in vier bis sieben, voneinander beabstandeten Abschnitten in einander beabstandeten Spuren beaufschlagbar ist bzw. mit Strahlung beaufschlagt wird. Dabei korrespondiert die Lage der Spuren in der Maschine **01**; **01'** mit der axialen Lage der in Transportrichtung **T** verlaufenden Reihen von gedruckten bzw. zu druckenden Druckbildelementen **12**; **14** bzw. korrespondiert bzw. fluchtet mit der axialen Lage der in Umfangsrichtung auf dem Formzylinder **23**; **24**; **33**; **34** verlaufenden Reihen von bildgebenden Elementen **39** und/oder mit der axialen Lage der am zugeordneten Magnetzylinder **41**; **42** vorgesehenen Reihen von Magnetelementen **43**.

[0036] Dies kann in einer Ausführung dadurch erfolgen, dass die als Strahlungstrockner **51**; **52** ausgeführte Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung **51**; **52** mehrere, beispielsweise eine Anzahl von drei bis acht, insbesondere vier bis sieben, voneinander be-

abstandete Strahlern **51.x**; **52.x**, z. B. Trocknerköpfen **51.x**; **52.x**, umfasst, welche jeweils eine einzelne oder eine Mehrzahl von einzelnen Strahlungsquellen, z. B. LEDs, aufweisen können. Vorzugsweise sind die oder zumindest ein Teil dieser Trocknerköpfe **51.x**; **52.x** quer zur Transportrichtung **T** verlagerbar und/oder in ihrem Abstand zueinander änderbar in oder an der Ausrichtvorrichtungen **08**; **18**; **09**; **19** angeordnet. Dabei können - abhängig von der Spaltenzahl der Nutzen **04** können im Betrieb ein oder mehrere Trocknerköpfe **51.x**; **52.x** außer Betrieb, d. h. deaktiviert sein und beispielsweise in eine randseitige Parkposition verbracht sein.

[0037] In einer anderen vorteilhaften Ausführung ist das Substrat **02** in mehreren voneinander beabstandeten Abschnitten in einander beabstandeten Spuren beaufschlagbar, indem die als Strahlungstrockner **51**; **52** ausgeführte Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung **51**; **52** eine über die Druckbreite reichendes ein- oder zweidimensionales Array von quer zur Transportrichtung **T** nebeneinander angeordneten Strahlungsquellen, z. B. LEDs, insbesondere UV-LEDs, umfasst, welche über Steuerungsmittel in voneinander beabstandeten Gruppen **51.y**; **52.y** entsprechend der zu beaufschlagenden Spuren aktivierbar sind, während zwischen diesen Gruppen **51.y**; **52.y** liegende Strahlungsquellen deaktiviert verbleiben. Vorzugsweise sind diese Gruppen **51.y**; **52.y** in ihrer Anzahl und/oder Lage und/oder Breite über das zugeordnete Steuermitel variierbar und/oder konfigurierbar.

[0038] Die der zweiten Ausrichtvorrichtung **09**; **19** zugeordnete Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung **52** kann grundsätzlich auch mit einem über die Substratbreite durchgehend wirksamem Strahler mit einer oder einer Mehrzahl von Strahlungsquellen ausgeführt sein.

[0039] Unabhängig von der Möglichkeit eines abschnittswisen Trocknens oder vorteilhaft zusätzlich hierzu ist zumindest die erste oder beide der Ausrichtvorrichtungen **08**; **18**; **09**; **19** in vorteilhafter Ausführung derart dimensioniert oder betrieben bzw. betreibbar, dass - abgestimmt auf die im Betrieb vorliegende Einwirkzeit - lediglich ein Teiltrocknen der der Beschichtungsmittelschicht, d. h. eines außenliegenden Teilschicht des zuvor aufgetragenen Beschichtungsmittels **11**; **13**, getrocknet wird und damit im Wesentlichen die im späteren Bild- bzw. Sicherheitselement **03** wahrgenommenen oberflächennahen Partikel in ihrer Lage fixiert werden. Dabei liegt eine längenspezifische Strahlungsleistung z. B. bei höchstens 8 kW, insbesondere höchstens bei 6 kW, pro Meter Substratbreite, d. h. auf einen Meter Substratbreite des zu behandelnden Substrates **02** bezogen, wobei die Substratbreite die quer zur Transportrichtung **T** verlaufende Erstreckung des Substratbogens **02** meint.

[0040] Wie bereits oben erwähnt, liegt die erste Ausrichtvorrichtung **08**; **18** im Transportpfad auf einer Förderstrecke **53** zwischen einer weiter stromaufwärtigen, hier als erste Druckeinheit **06**; **16** bezeichneten Druckeinheit **06**; **16** und einer weiter stromabwärtigen, hier als zweite Druckeinheit **07**; **17** bezeichneten Druckeinheit **07**; **17**, während die zweite Ausrichtvorrichtung **09**; **19** im Transportpfad auf einer Förderstrecke **54** stromabwärts der weiter stromabwärtigen, hier als zweite Druckeinheit **07**; **17** bezeichneten Druckeinheit **07**; **17** angeordnet ist. Dies gilt grundsätzlich für sämtliche oben genannten Ausführungen und Varianten zu den Druckeinheiten **06**; **16**; **07**; **17**, Druckwerken **21**; **22**; **31**; **32**, Ausrichtvorrichtungen **08**; **18**; **09**; **19**, Magnetzylindern **41**; **42** und Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung **51**; **52**, und unabhängig von der unten näher dargelegten konkreten Ausgestaltung oben genannter Förderstrecken **53**; **54**, bevorzugt jedoch in Kombination einer oder mehrere Ausführungen und/oder Varianten zu den Druckeinheiten **06**; **16**; **07**; **17** und/oder Druckwerken **21**; **22**; **31**; **32** und/oder Ausrichtvorrichtungen **08**; **18**; **09**; **19** und/oder Magnetzylindern **41**; **42** und/oder Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung **51**; **52** und/oder Ausgestaltungen einer oder beider der Förderstrecken **53**; **54**.

[0041] In einer ersten Ausführung der zwischen den Druckeinheiten **06**; **07** liegenden Förderstrecke **53** (siehe beispielhaft **Fig. 1** und **Fig. 7**) umfasst diese wenigstens eine auf umlaufenden Zugmitteln **58**; **59** basierende Fördereinrichtung **56**; **57**, welche z. B. als sog. Kettengreifsystem **56**; **57** ausgeführt ist. Dies umfasst vorzugsweise auf beiden Gestellseiten ein umlaufendes Zugmittel **58**; **59**, z. B. umlaufende Ketten **58**; **59**, welche quer zur Transportrichtung **T** verlaufende, hier nur exemplarisch an einer Stelle dargestellte Greiferleisten **67**; **69** tragen. Durch die Greiferleisten **67**; **69** sind an einem Aufnahmeort vorlaufende Enden von Substratbogen **02** greifbar, die Substratbogen **02** entlang des Transportpfades transportierbar und am Zielort an das nachfolgende Förder- oder Aufnahmemittel abgebar. Vorzugsweise befindet sich zumindest im Bereich des Aufnahmeortes für den Substratbogen **02**, z. B. von einem Förder- oder Aufnahmemittel der ersten Druckeinheit **06** oder der ersten Aufnahmevorrichtung **08**, und im Bereich der Abgabe des Substratbogens **02** an das nachfolgende Förder- oder Aufnahmemittel, z. B. an Förder- oder Aufnahmemittel der ersten Ausrichtvorrichtung **08** bzw. an Förder- oder Aufnahmemittel der zweite Druckeinheit **07**, jeweils ein Kettenrad **61**; **62**; **63**; **64**, auch Kettengreiferrad genannt.

[0042] In einer - z. B. hinsichtlich einer modulhaften Bauweise - vorteilhaften Ausgestaltung der ersten Ausführung ist sowohl im Förderstreckenabschnitt **53.1** zwischen erster Druckeinheit **06** und erster Ausrichtvorrichtung **08**, als auch im Förderstreckenabschnitt **53.2** zwischen erster Ausrichtvorrichtung **08**

und zweiter Druckeinheit **07** eine derartige, auf einem umlaufenden Zugmittel **58; 59** basierende Fördereinrichtung **56; 57** vorgesehen. Dabei werden die Substratbogen **02** beispielsweise im Bereich eines ersten Kettenrades **61** direkt vom Gegendruckzylinder **28** der ersten Druckeinheit **06** bzw. von an dessen Umfang vorgesehenen Haltemitteln **66** durch die am Zugmittel **58; 59** mitgeführten Greiferleisten **67** übernommen, über die umlaufenden Zugmittel **58; 59** zur ersten Ausrichtvorrichtung **08** transportiert, und dort im Bereich eines zweiten Kettenrades **62** direkt an den einzigen oder ersten Magnetzylinder **42** bzw. an die am Umfang vorgesehene Haltemittel **49** übergeben. Vom einzigen oder letzten Magnetzylinder **41** der ersten Ausrichtvorrichtung **08** bzw. dessen Kettenrades **62** werden die Substratbogen **02** im Bereich eines dritten Kettenrades **63** durch Greiferleisten **69** des zweiten Fördereinrichtung **57; 56** übernommen und über die umlaufenden Zugmittel **59** zur zweiten Druckeinheit **07** transportiert, wo sie im Bereich eines vierten Kettenrades **64** ggf. einem vorgelagerten Transportzylinder oder aber bevorzugt direkt dem Gegendruckzylinder **38** der zweiten Druckeinheit **07** bzw. an im Bereich seines Umfangs vorgesehene Haltemittel **68** übergeben werden.

[0043] Beispielsweise umfasst in Verbindung mit dieser ersten Ausführung der ersten Förderstrecke **53** sowohl die erste als auch zweite Druckeinheit **06; 07** zwei Druckwerke **23; 24; 33, 34**.

[0044] Die zweite Förderstrecke **54** kann in einem ersten und/oder zweiten Förderstreckenabschnitt **54.1; 54.2** grundsätzlich auf eine sukzessive Übergabe zwischen Zylindern und Trommeln basierend ausgebildet sein. In hier dargestellter Ausführung ist jedoch auch diese Förderstrecke **54** mit wenigstens einer auf umlaufenden Zugmitteln **73; 74**, insbesondere Ketten **73; 74**, basierenden Fördereinrichtung **71; 72** ausgeführt, welche wie oben übernahme- und übergabeseitige Kettenräder **76; 77; 78; 79** sowie hier jedoch nicht dargestellte Greiferleisten umfasst. Vorzugsweise ist sowohl im Förderstreckenabschnitt **54.1** zwischen zweiter Druckeinheit **07** und zweiter Ausrichtvorrichtung **09**, als auch im Förderstreckenabschnitt **54.2** zwischen zweiter Ausrichtvorrichtung **09** und Produktaufnahme **27** eine derartige, auf umlaufenden Zugmitteln **73; 74** basierende Fördereinrichtung **71; 72** vorgesehen. Für den Transport von der zweiten Druckeinheit **07** zur Ausrichtvorrichtung **09** und von dieser zur Produktaufnahme **27** über die jeweiligen Kettenräder **76; 77; 78; 79** und ebenfalls am Magnetzylinder **42** der zweiten Ausrichtvorrichtung **09** vorgesehenen Haltemittel **49** gilt obigen entsprechend mit dem Unterschied, dass die Substratbogen **02** endseitig des zweiten Förderstreckenabschnitt **54.2** z. B. noch vor dem endseitigen Kettenrad **79** auf einem Stapel abgelegt oder an ein eingangsseitig der Produktaufnahme **27** vorgeordneten

Transportzylinder, z. B. einen Kühlzylinder oder ein Inspektionszylinder, abgegeben werden.

[0045] In einer zweiten Ausführung für den ersten Förderstreckenabschnitt **53** zwischen den beiden Druckeinheiten **16; 17** ist in zumindest einem, bevorzugt in beiden der Förderstreckenabschnitte **53.1; 53.2** ein auf eine sukzessive Übergabe zwischen Transportzylindern und/oder -trommeln basierende Fördereinrichtung **81; 82** vorgesehen (siehe z. B. **Fig. 2** und **Fig. 8**).

[0046] Hierzu ist zwischen dem Gegendruckzylinder **28** der ersten Druckeinheit **16** und dem ersten oder einzigen Magnetzylinder **41** der ersten Ausrichtvorrichtung **18** sowie zwischen dem letzten oder einzigen Magnetzylinder **41** der ersten Ausrichtvorrichtung **18** und der zweiten Druckeinheit **17** jeweils mindestens ein rotierender Transportkörper **83; 84**, z. B. Zylinder oder Trommel **83; 84**, insbesondere Transportzylinder oder -trommel **83; 84**, mit jeweiligen Haltemitteln **86; 87** am Umfang, z. B. Greiferleisten **86; 87**, vorgesehen. Vorteilhaft ist dies jeweils eine ungerade Anzahl, vorzugsweise jeweils genau ein Transportkörper **83; 84**.

[0047] Dabei werden die Substratbogen **02** z. B. vom - bevorzugt dreifachgroßen und drei Haltemittel **66** am Umfang umfassenden - Gegendruckzylinder **28** der ersten Druckeinheit **16** bzw. von an dessen Umfang vorgesehenen Haltemitteln **66** an Haltemittel **86** eines sich stromabwärts direkt anschließenden rotierenden Transportkörpers **83** übergeben und von diesem z. B. mittelbar über weitere Transportelemente oder bevorzugt direkt an an den einzigen oder ersten Magnetzylinder **42** bzw. an am Umfang vorgesehene Haltemittel **49** übergeben. Nach Umlaufen des oder der Magnetzylinder **41** der ersten Ausrichtvorrichtung **18** werden die Substratbogen **02** z. B. vom - bevorzugt einfachgroßen und ein Haltemittel **49** am Umfang umfassenden - letzten oder einzigen Magnetzylinder **41** der ersten Ausrichtvorrichtung **18** bzw. vom an dessen Umfang vorgesehenen Haltemittel **49** an Haltemittel **87** eines sich stromabwärts direkt anschließenden rotierenden Transportkörpers **84** übergeben und von diesem z. B. mittelbar über weitere Transportelemente oder bevorzugt direkt an den - bevorzugt dreifachgroßen und drei Haltemittel **68** am Umfang umfassenden - Gegendruckzylinder **38** der zweiten Druckeinheit **17** bzw. von an dessen Umfang vorgesehene Haltemitteln **68** übergeben (siehe z. B. **Fig. 2** und **Fig. 8**).

[0048] In einer vorzuziehenden Ausführung ist beidseitig der ersten Ausrichtvorrichtung **18** als Fördereinrichtung **71; 72** jeweils lediglich ein, jedoch vorzugsweise doppeltgroßer Transportkörper **83; 84**, z. B. als Transportzylinder **83; 84** oder Transporttrommel **83; 84**, vorgesehen.

[0049] Die stromabseitig der zweiten Druckeinheit **17** liegende und die zweite Ausrichtvorrichtung **19** beinhaltende Förderstrecke **54** kann grundsätzlich ebenfalls beidseitig der Ausrichtvorrichtung **19** auf einer Übergabe zwischen Zylindern und Trommeln basierend ausgebildet sein oder aber - wie im obigen Beispiel beschrieben - zwei auf umlaufende Zugmitteln **73; 74** basierende Fördereinrichtung **71; 72** umfassen (siehe z. B. **Fig. 2** und **Fig. 8**).

[0050] Beispielsweise umfasst in Verbindung mit dieser zweiten Ausführung der ersten Förderstrecke **53** die erste Druckeinheit **16** lediglich ein Druckwerke **23**.

[0051] In einer z. B. hinsichtlich der Bogenübergabeanzahl vorteilhaften Abwandlung o. g., auf umlaufenden Zugmitteln **58; 59; 73; 74** basierenden Ausgestaltung der ersten und/oder zweiten Förderstrecke **53; 54** können die beiden Förderstreckenabschnitte **53.1; 53.2; 54.1; 54.2** dieser Förderstrecke **53; 54** durch lediglich eine durchgehende, auf umlaufenden Zugmitteln **58; 59; 73; 74** basierenden Fördereinrichtung **56; 71** ausgeführt sein, wobei der oder die Magnetzylinder **41; 42** der betreffenden Ausrichtvorrichtung **08; 18; 09; 19** z. B. mit stirnseitig zugeordneten Kettenrädern für ein Umführen der Zugmitteln **58; 59; 73; 74** und/oder mit axial verlaufenden Ausnehmungen für ein Eintauchen der Greiferleisten ausgebildet ist bzw. sind.

[0052] In weiteren, hier nicht explizit dargelegten Ausführungen für die Ausgestaltung der Förderstrecken **53; 54**, könnten für spezielle Anforderungsprofile grundsätzlich auch gemischte Varianten vorgesehen sein: So kann in einer Abwandlung beispielsweise der erste oder zweite Förderstreckenabschnitt **53.1; 53.2** der ersten Förderstrecke **53** wie im ersten Ausführungsbeispiel beschrieben durch eine auf ein umlaufendes Zugmittel basierende Fördereinrichtung realisiert sein, während der andere wie im zweiten Ausführungsbeispiel beschrieben als ein auf sukzessive Übergabe zwischen rotierenden Transportkörpern **83; 84** beruhend ausgeführt ist. Ebenso kann der erste oder zweite Förderstreckenabschnitt **54.1; 54.2** der zweiten Förderstrecke **54** wie im ersten Ausführungsbeispiel dargelegt durch eine auf ein umlaufendes Zugmittel basierende Fördereinrichtung realisiert sein, während der andere wie im zweiten Ausführungsbeispiel beschrieben als ein auf sukzessive Übergabe zwischen rotierenden Transportkörpern **83; 84** beruhend ausgeführt ist. Auch kann die erste oder die zweite Förderstrecke **53; 54** in vorbeschriebener Weise mit einer über beide Förderstreckenabschnitte **53.1; 53.2; 54.1; 54.2** durchgehenden Fördereinrichtung **56; 71** ausgeführt sein, während die andere der Förderstrecken **53; 54** geteilt in einer oben genannten Art, beide auf Zugmittel oder auf Transportkörper basierend oder gemischt, ausgebildet sein kann.

[0053] Für den Fall, dass in einer Druckeinheit **06; 16; 07; 17** zwei Druckwerke **23; 24; 33; 34** vorgesehen sind, kann in einer vorteilhaften Weiterbildung im Transportpfad zwischen den beiden Druckstellen der betreffenden Druckeinheit **06; 16; 07; 17** eine auf die erste Seite eines durch die Druckeinheit **04** zu fördernden Bedruckstoffs **02** gerichtete Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung **88; 89**, z. B. ein insbesondere schmalbandiger Strahlungstrockner **88; 89** (wie z. B. UV-Trockner **88; 89**), vorteilhaft LED-Trockner **88; 89**, insbesondere UV-LED-Trockner **88; 89** vorgesehen sein.

[0054] In einer ebenfalls vorteilhaften Weiterbildung der Druckmaschine **01; 01'** ist stromabwärts der zweiten Ausrichtvorrichtung **09; 19** eine durchgehend über die gesamte Substratbreite wirksame Trocken- und/oder Aushärteeinrichtung **36**, z. B. ein Strahlungstrockner **36**, insbesondere UV-Trockner **36** für ein Durchtrocknen der auf das Substrat **02** aufgebraachten Beschichtungsmittel **11; 13** vorgesehen.

[0055] Besonders in Verbindung mit einer mehrere Stapelplätze umfassenden Stapelauslage **27** ist in vorteilhafter Weiterbildung im Transportpfad stromabwärts der zweiten Ausrichtvorrichtung **09; 19** eine Inspektionsvorrichtung **37** vorgesehen, die z. B. im Auflichtverfahren arbeitet und neben einer auf den Transportpfad gerichteten Lichtquelle eine auf deren Auftreffstelle im Transportpfad gerichtete Kamera umfasst. Als schadhaft oder als ein fehlerhaftes Druckbild erachtete Substratbogen **02"** können dann als Makulatur **02"** auf einem der Stapel gesammelt werden, während sog. Gutbogen auf einem anderen Stapel abgelegt werden.

Bezugszeichenliste

01	Maschine zur Erzeugung optisch variabler Bildelemente, Druckmaschine, Wertpapierdruckmaschine
01'	Maschine zur Erzeugung optisch variabler Bildelemente, Druckmaschine, Wertpapierdruckmaschine
02	Substrat, Bedruckstoff, Bedruckstoffbogen, Substratbogen
02'	Substratbogen, behandelt, Zwischenprodukt
02"	Substratbogen, schadhaft, Makulatur
03	Bildelement, Sicherheitselement
04	Nutzen, Druckbild, Wertpapier, Banknote
05	-
06	Auftrageinrichtung, erste, Druckeinheit, Flexodruckeinheit, Siebdruckeinheit
07	Auftrageinrichtung, zweite, Druckeinheit, Flexodruckeinheit, Siebdruckeinheit

08	Vorrichtung zum Ausrichtung magnetischer Partikel in Bildelementen, Ausrichtvorrichtung	36	Trocken- und/oder Aushärteeinrichtung, Strahlungstrockner, UV-Trockner
09	Vorrichtung zum Ausrichtung magnetischer Partikel in Bildelementen, Ausrichtvorrichtung	37	Inspektionsvorrichtung
10	-	38	Gegendruckzylinder
11	Beschichtungsmittel, Druckfarbe, Lack	39	Element, bildgebend, Drucksujet
12	Druckbildelement, erstes	40	-
13	Beschichtungsmittel, Druckfarbe, Lack	41	Zylinder, Magnetzylinder
14	Druckbildelement, zweites	42	Zylinder, Magnetzylinder
15	-	43	Element, Magnetelement, Magnet
16	Auftrageinrichtung, erste, Druckeinheit, Flexodruckeinheit, Siebdruckeinheit	44	Ringelement
17	Auftrageinrichtung, zweite, Druckeinheit, Flexodruckeinheit, Siebdruckeinheit	45	-
18	Vorrichtung zum Ausrichtung magnetischer Partikel in Bildelementen, Ausrichtvorrichtung	46	Abdeckung, Decke, Deckblech
19	Vorrichtung zum Ausrichtung magnetischer Partikel in Bildelementen,	47	Saugöffnung
20	Ausrichtvorrichtung -	48	Drehdurchführung
21	Druckwerk, Flexodruckwerk, Siebdruckwerk	49	Halteelement, Greifer
22	Druckwerk, Flexodruckwerk, Siebdruckwerk	50	-
23	Zylinder, Formzylinder, Siebdruckzylinder	51	Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung, Strahlungstrockner, UV-Trockner, LED-Trockner, UV-LED-Trockner
24	Zylinder, Formzylinder, Siebdruckzylinder	51.x	Strahler, Trocknerkopf
25	-	51.y	Gruppe
26	Bedruckstoffvorlage, Bogenanleger	52	Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung, Strahlungstrockner, UV-Trockner, LED-Trockner, UV-LED-Trockner
27	Produktaufnahme, Stapelauslage	52.x	Strahler, Trocknerkopf
28	Gegendruckzylinder	52.y	Gruppe
29	-	53	Förderstrecke
30	-	53.1	Förderstreckenabschnitt
31	Druckwerk, Flexodruckwerk, Siebdruckwerk	53.2	Förderstreckenabschnitt
32	Druckwerk, Flexodruckwerk, Siebdruckwerk	54	Förderstrecke
33	Zylinder, Formzylinder, Siebdruckzylinder	53.3	Förderstreckenabschnitt
34	Zylinder, Formzylinder, Siebdruckzylinder	53.4	Förderstreckenabschnitt
35	-	55	-
		56	Fördereinrichtung, Kettengreiferautomat
		57	Fördereinrichtung, Kettengreiferautomat
		58	Zugmittel, Kette
		59	Zugmittel, Kette
		60	-
		61	Kettenrad
		62	Kettenrad
		63	Kettenrad
		64	Kettenrad

65	-
66	Haltemittel
67	Greiferleiste
68	Haltemittel
69	Greiferleiste
70	-
71	Fördereinrichtung
72	Fördereinrichtung
73	Zugmittel, Kette
74	Zugmittel, Kette
75	-
76	Kettenrad
77	Kettenrad
78	Kettenrad
79	Kettenrad
80	-
81	Fördereinrichtung
82	Fördereinrichtung
83	Transportkörper, Zylinder, Trommel, Transportzylinder, Transporttrommel
84	Transportkörper, Zylinder, Trommel, Transportzylinder, Transporttrommel
85	-
86	Haltemittel, Greiferleiste
87	Haltemittel, Greiferleiste
88	Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung, Strahlungstrockner, UV-Trockner, LED-Trockner, UV-LED-Trockner
89	Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung, Strahlungstrockner, UV-Trockner, LED-Trockner, UV-LED-Trockner
T	Transportrichtung

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- EP 2845732 B1 [0002]
- EP 1745940 B1 [0003]
- CN 105034570 B [0004]

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Herstellung von Sicherheitselementen (03) auf einem Substrat (02)

- mit einem ersten Druckwerk (21; 22), durch welches entlang eines Transportpfades gefördertes Substrat (02) unter Verwendung eines ersten, magnetische Partikel enthaltenden Beschichtungsmittels (11) mit einer Mehrzahl von einander beabstandeten ersten Druckbildelementen (12) bedruckbar ist und/oder bedruckt wird,

- mit einem ersten im Transportpfad stromabwärts des ersten Druckwerks (21; 22) angeordneten, magnetische Elemente (43) am Umfang umfassenden Magnetzylinder (41),

- mit einem im Transportpfad stromabwärts des ersten Magnetzylinders (41) angeordneten und ebenfalls magnetische Elemente (43) am Umfang umfassenden zweiten Magnetzylinder (42),

- und mit einer dem zweiten Magnetzylinders (42) im Transportpfad zu- oder nachgeordneten Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung (52), durch welche zumindest das Beschichtungsmittel (13) einer Mehrzahl von einander beabstandeten zweiten, auf das Substrat (02) aufgedruckten Druckbildelementen (14) zumindest oberflächlich und/oder wenigstens zu je einem Teil getrocknet und/oder gehärtet wird und/oder werden kann, **dadurch gekennzeichnet**,

- dass im Transportpfad zwischen erstem und zweitem Magnetzylinder (41; 42) ein zweites Druckwerk (31; 32) vorgesehen ist, durch welches das Substrat (02) mit den einander beabstandeten zweiten Druckbildelementen (14; 12) unter Verwendung des zweiten, magnetische Partikel enthaltenden Beschichtungsmittels (13) bedruckbar ist und/oder bedruckt wird,

- und dass dem ersten Magnetzylinder (41) eine dem zweiten Druckwerk (31; 32) vorgeordnete Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung (51) zu- oder im Transportpfad nachgeordnet ist, durch welche das magnetische Partikel enthaltende Beschichtungsmittel (11) der durch das erste Druckwerk (21; 22) gedruckten ersten Druckbildelemente (12) zumindest oberflächlich und/oder wenigstens zu je einem Teil getrocknet und/oder gehärtet wird und/oder werden kann.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die dem ersten und/oder die dem zweiten Magnetzylinder (41; 42) zu oder nachgeordnete Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung (51; 52) ausgebildet ist, um vorbeigefördertes Substrat (02) quer zur Transportrichtung (T) betrachtet abschnittsweise, d. h. in mehreren einander beabstandeten Spuren mit Strahlung zu beaufschlagen.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die dem ersten und/oder die dem zweiten Magnetzylinder (41; 42) zu oder nachgeordnete Trocknungs- und/oder Aushärteeinrich-

tung (51; 52) derart am Transportpfad angeordnet ist, sodass sie mit ihrer Wirkung in Richtung Mantelfläche des betreffenden Magnetzylinders (41; 42) in einem Winkelbereich gerichtet ist, über welchen das Substratbogen (02) auf dem Magnetzylinder (41; 42) aufliegend gefördert wird.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass bildgebende Elemente (39) oder Gruppen bildgebender Elemente (39) am Umfang eines Formzylinders (23; 24) des ersten Druckwerks (21; 22) und bildgebenden Elemente (39) oder Gruppen bildgebender Elemente (39) am Umfang eines Formzylinders (33; 34) des zweiten Druckwerks (31; 32) auf dem jeweiligen Formzylinder (23; 24; 33; 34) in einem selben Muster derart angeordnet sind, sodass sich die durch das erste Druckwerk (21; 22) unter Verwendung des ersten Beschichtungsmittels (11) aufgedruckten Druckbildelemente (12) oder Gruppen von Druckbildelemente (12) und die stromabwärts durch das zweite Druckwerk (31; 32) unter Verwendung des zweiten Beschichtungsmittels (13) aufgedruckten Druckbildelemente (14) oder Gruppen von Druckbildelemente (14) sämtlich paarweise zumindest überlappen.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Formzylinder (23; 24) des ersten Druckwerks (21; 22) und/oder ein Formzylinder (33; 34) des zweiten Druckwerks (31; 32) am Umfang in mehreren axial verlaufenden Reihen und mehreren in Umfangsrichtung verlaufenden Spalten matrixartig angeordnete bildgebende Elemente (39) oder Gruppen bildgebender Elemente (39) umfasst.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Magnetzylinder (41) ein zum Muster der bildgebenden Elemente (39) oder Gruppen bildgebender Elemente (39) des Formzylinders (23; 24) des ersten Druckwerks (21; 22) korrespondierendes Muster von Magnetelementen (43) am Umfang aufweist und/oder der zweite Magnetzylinder (42) ein zum Muster der bildgebenden Elemente (39) oder Gruppen bildgebender Elemente (39) des Formzylinders (33; 34) des zweiten Druckwerks (31; 32) korrespondierendes Muster von Magnetelementen (43) am Umfang aufweist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 2 und nach einem der Ansprüche 4, 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die einander beabstandeten aktiven Spuren der abschnittsweise wirksamen Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung (51; 52) in axialer Lage mit am Formzylinder (23; 24; 33; 34) in Umfangsrichtung verlaufenden Spalten von bildgebenden Elementen (39) oder Gruppen bildgebender Elemente (39) und/oder mit einer Anzahl der quer zur Transportrichtung auf dem Substrat (02) herzustellenden Nutzen (04) korrespondieren.

8. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2, 3, 4, 5, 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste Druckwerk (21; 22) und das zweite Druckwerk (31; 32) über eine das Substrat (02) in Form von einzelnen Substratbogen (02) transportierende und über den ersten Magnetzylinder (41) führende erste Förderstrecke (53) miteinander gekoppelt sind.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Förderstrecke (53) ein oder mehrere, auf umlaufenden Zugmitteln (58; 59) basierende Fördereinrichtungen (56; 57), insbesondere ein oder mehrere Kettengreifsysteme (56; 57), umfasst.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Förderstrecke (53) allein auf einer sukzessiven Übergabe der Substratbogen (02) zwischen Zylindern (41; 83; 84) und/oder Trommeln (83; 84) basierend ausgeführt ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Magnetelemente (43) des ersten Magnetzylinders (41) und/oder des zweiten Magnetzylinders (42) bezüglich ihrer axialen und/oder Umfangslage einzeln oder in Gruppen justierbar an einem Zylindergrundkörper angeordnet sind und/oder dass die erste und/oder die zweite Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung (51; 52) ausgeführt ist, entlang des Transportpfades gefördertes Substrat (02) in mehreren voneinander axial beabstandeten und in ihrem Abstand variierbaren Spuren zu beaufschlagen.

12. Druckmaschine (01; 01'), insbesondere Wertpapierdruckmaschine (01; 01'), zur Inline-Herstellung von Sicherheitselementen (03) auf bevorzugt bogenförmigem Substrat (02)

- mit einer Bedruckstoffvorlage (26), aus welcher das Substrat (02) der Bearbeitung in der Druckmaschine (01; 01') zugeführt wird,

- mit einer Bearbeitungsstrecke zur Bearbeitung des Substrates (02) umfassend

- ein erstes Druckwerk (21; 22), durch welches das Substrat (02) mit einem ersten, magnetische Partikel enthaltendes Beschichtungsmittel (11) mit ersten Druckbildelementen (12) bedruckbar ist,

- eine erste Ausrichtvorrichtung (08; 18), durch welche im ersten Beschichtungsmittel (11) enthaltene Partikel ausgerichtet werden können, und eine erste Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung (51), durch welche das Beschichtungsmittel (11) der ersten Druckbildelemente (12) zumindest oberflächlich und/oder wenigstens zu je einem Teil getrocknet und/oder gehärtet werden kann,

- ein zweites Druckwerk (31; 32), durch welches das Substrat (02) mit einem zweiten, magnetische Partikel enthaltendes Beschichtungsmittel (13) mit zweiten Druckbildelementen (14) bedruckbar ist,

- eine zweite Ausrichtvorrichtung (09; 19), durch welche im zweiten Beschichtungsmittel (13) enthaltene Partikel ausgerichtet werden können, und eine zweite Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung (52), durch welche das Beschichtungsmittel (13) der zweiten Druckbildelementen (14) zumindest oberflächlich und/oder wenigstens zu je einem Teil getrocknet und/oder gehärtet werden kann,

- und mit einer stromabwärtigen Produktaufnahme (27) zur Aufnahme des in der Druckmaschine bearbeiteten Substrates (02).

13. Druckmaschine nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen der zweiten Ausrichtvorrichtung (09; 19) und der Produktaufnahme (27) eine auf den Transportpfad gerichtete Inspektionseinrichtung (37) und/oder eine weitere Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung (36) und/oder eine auf umlaufenden Zugmitteln (73; 74) basierende Fördereinrichtung (71; 72) vorgesehen ist und/oder dass das erste und zweite Druckwerk (21; 22; 31; 32) jeweils Bestandteile zweier Druckeinheiten (06; 07; 16; 17) sind und zumindest die zweite Druckeinheit (07; 17) neben dem zweiten Druckwerk (31; 32) mindestens ein weiteres Druckwerk (32; 31) umfasst.

14. Druckmaschine nach Anspruch 12, oder 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Druckwerke (21; 22; 31; 32) dazu ausgebildet sind Substratbogen (02) mit einer variierbaren Anzahl und/oder Länge von quer zur Transportrichtung (T) verlaufenden Reihen nebeneinander zu druckender Nutzen (04) und/oder mit einer variierbaren Anzahl und/oder Breite von in Transportrichtung (T) verlaufenden Spalten von hintereinander zu druckenden Nutzen (04) zu bedrucken, und dass die Magnetelemente (43) des ersten Magnetzylinders (41) und/oder des zweiten Magnetzylinders (42) bezüglich ihrer axialen und/oder Umfangslage einzeln oder in Gruppen justierbar an einem Zylindergrundkörper angeordnet sind und/oder die erste und/oder die zweite Trocknungs- und/oder Aushärteeinrichtung (51; 52) ausgeführt ist, entlang des Transportpfades gefördertes Substrat (02) in mehreren voneinander axial beabstandeten und in ihrem Abstand variierbaren Spuren zu beaufschlagen.

15. Druckmaschine nach Anspruch 12, 13 oder 14, **gekennzeichnet durch** die Ausführung der Bearbeitungsstrecke gemäß der Vorrichtung aus einem der Ansprüche 1 bis 11.

16. Verfahren zur Inline-Herstellung von Sicherheitselementen (03) auf bevorzugt bogenförmigem Substrat (02), wobei

- das Substrat (02) zunächst unter Verwendung eines ersten, magnetische Partikel enthaltendes Beschichtungsmittel (11) mit mehreren Druckelementen (12) bedruckt wird,

- im Transportpfad stromabwärts im zuvor auf das Substrat (02) aufgebrachtten ersten Beschichtungsmittel (11) enthaltene Partikel durch Einwirken magnetischer Feldlinien ausgerichtet werden und nach dem Ausrichten zumindest oberflächlich und/oder wenigstens zu je einem Teil getrocknet und/oder gehärtet werden,
- das Substrat (02) stromabwärts unter Verwendung eines zweiten, magnetische Partikel enthaltendes Beschichtungsmittels (13) mit zweiten Druckbildelementen (14) derart bedruckt wird, dass sich die ersten und zweiten Druckbildelemente (12; 14) zumindest überlappen,
- stromabwärts im zuvor auf das Substrat (02) aufgebrachtten zweiten Beschichtungsmittel (13) enthaltene Partikel durch ein erneutes Einwirken magnetischer Feldlinien ausgerichtet werden und schließlich das zweite Beschichtungsmittel (13) nach dem Ausrichten der enthaltenen Partikel zumindest oberflächlich und/oder wenigstens zu je einem Teil getrocknet und/oder gehärtet wird
- wobei das bogenförmige Substrat (02) zwischen den genannten als einzelne Bogen zwischen dem ersten Bedrucken und dem Trocknen des zweiten Beschichtungsmittels (13) durch Fördereinrichtungen (56; 57; 71; 72) als einzelne Substratbogen (02) entlang des Transportpfades gefördert werden.

ckung von weniger als 50% erfolgt und/oder dass das Substrat (02) vor dem Bedrucken mit dem zweiten Beschichtungsmittel (13) für ein zumindest oberflächliches Trocknen des ersten Beschichtungsmittels (11) lediglich in quer voneinander beabstandeten Spuren mit Strahlung beaufschlagt wird.

Es folgen 8 Seiten Zeichnungen

17. Verfahren nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Trocknen der unter Verwendung des ersten Beschichtungsmittels (11) aufgedruckten Druckbildelemente (12) lediglich in einem oberflächennahen Teilbereich, also nicht in der gesamten Schichtdicke, und/oder nicht über die gesamte Substratbreite durchgehend, sondern in mehreren quer zur Transportrichtung (T) beabstandeten Spuren und/oder unter Anwendung von Strahlung eines schmalbandigen Wellenlängenbereichs und/oder mit einer längenspezifischen Strahlungsleistung von höchstens 8 kW, insbesondere höchstens 6 kW, pro Meter Substratbreite erfolgt.

18. Verfahren nach Anspruch 16 oder 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Substrat (02) mit dem ersten Beschichtungsmittel (11) mit einer Mehrzahl von in Transportrichtung (T) verlaufenden Spalten und mit einer Mehrzahl von quer hierzu verlaufenden Reihen matrixartig angeordnete ersten Druckbildelemente (12) oder Gruppen derartiger Druckbildelemente (12) und mit dem zweiten Beschichtungsmittel (13), insbesondere in einem korrespondierenden Muster, mit einer insbesondere zu der ersten Spaltenanzahl selben Mehrzahl von in Transportrichtung (T) verlaufenden Spalten und mit einer insbesondere zur ersten Reihenanzahl selben Mehrzahl von quer hierzu verlaufenden Reihen matrixartig angeordnete zweiten Druckbildelemente (12) oder Gruppen derartiger Druckbildelemente (14) bedruckt wird und/oder dass das Bedrucken des Substrates (02) mit den ersten Druckbildelementen (12) mit einer Flächende-

Anhängende Zeichnungen

01

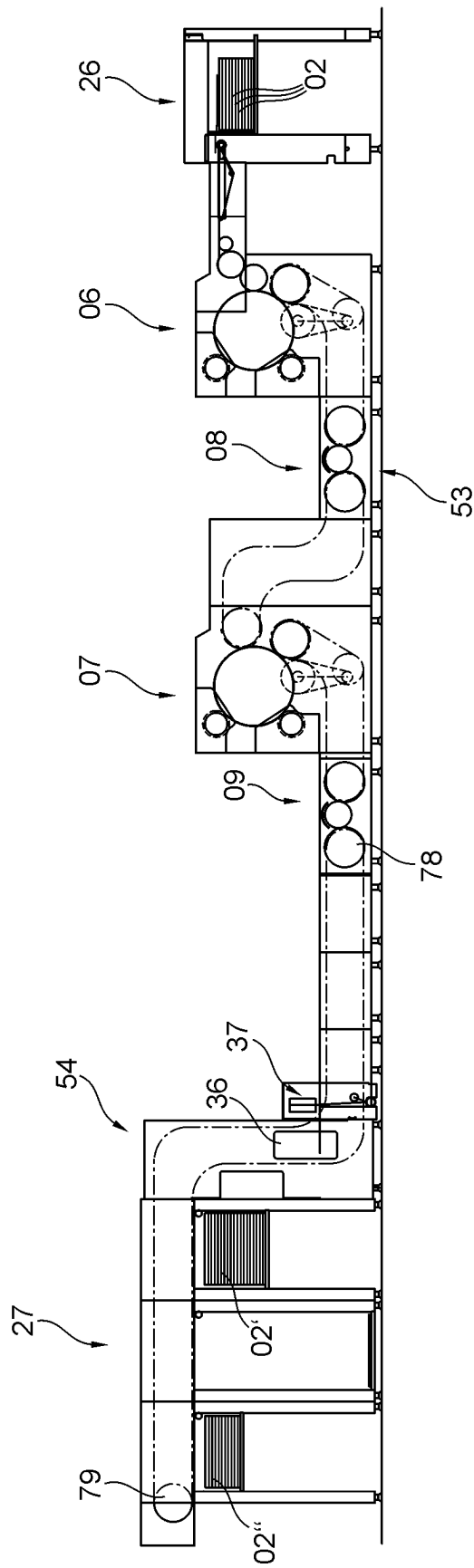


Fig. 1

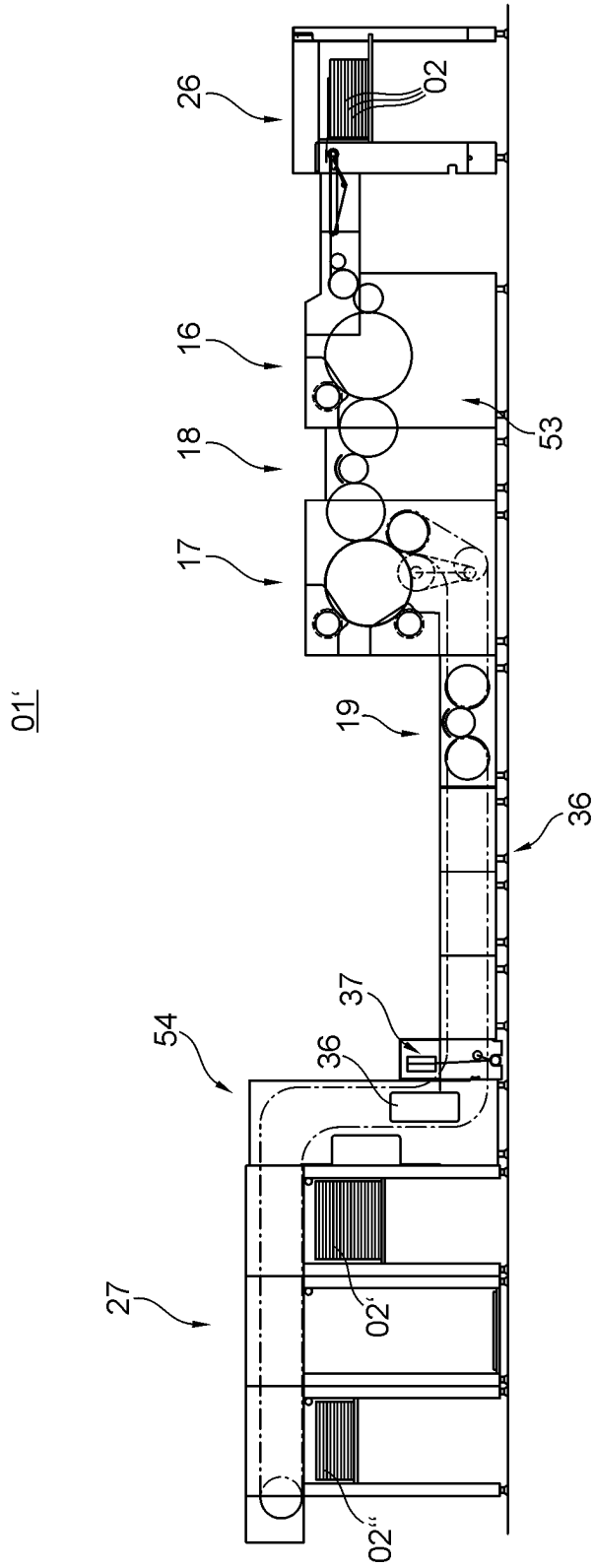


Fig. 2

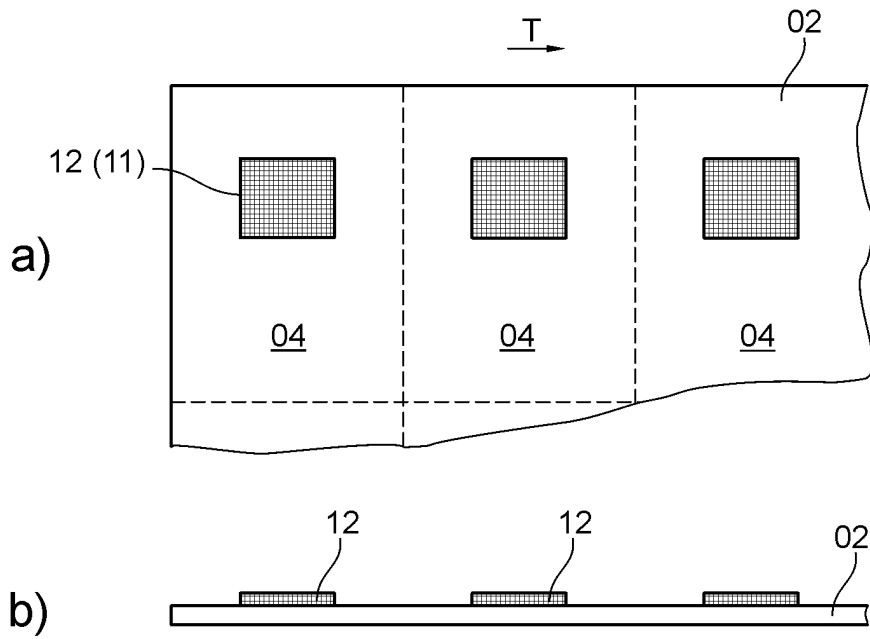


Fig. 3

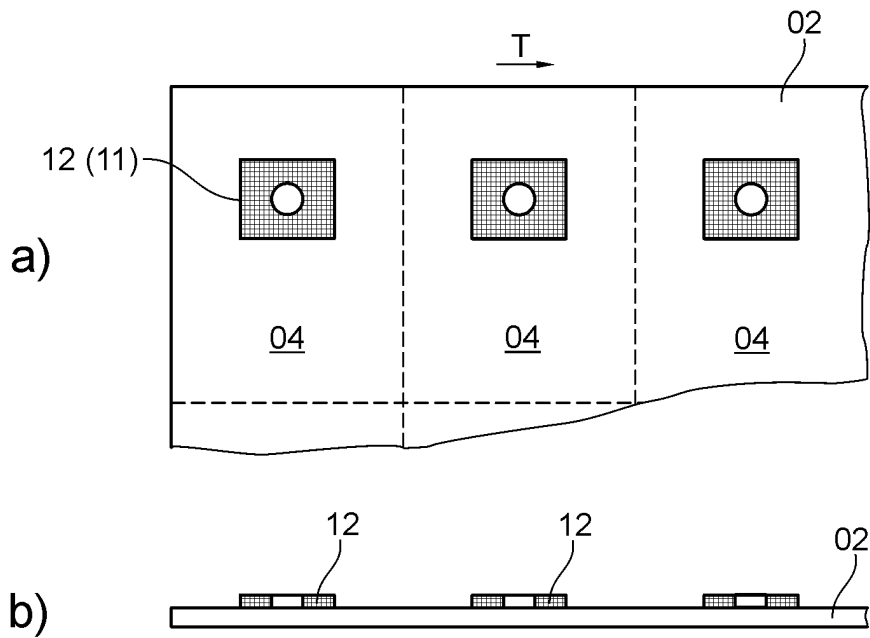


Fig. 4

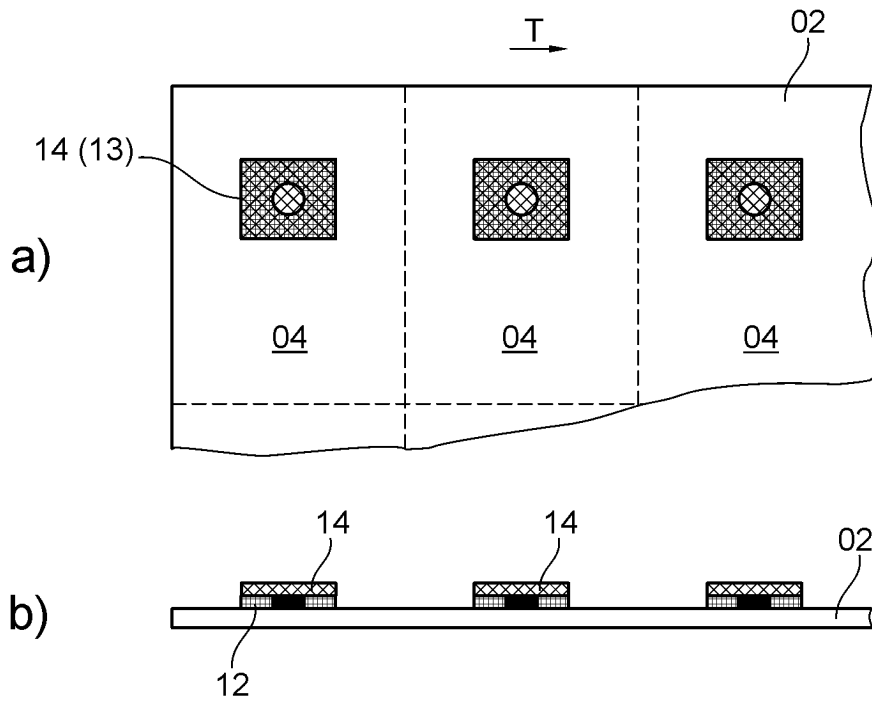


Fig. 5

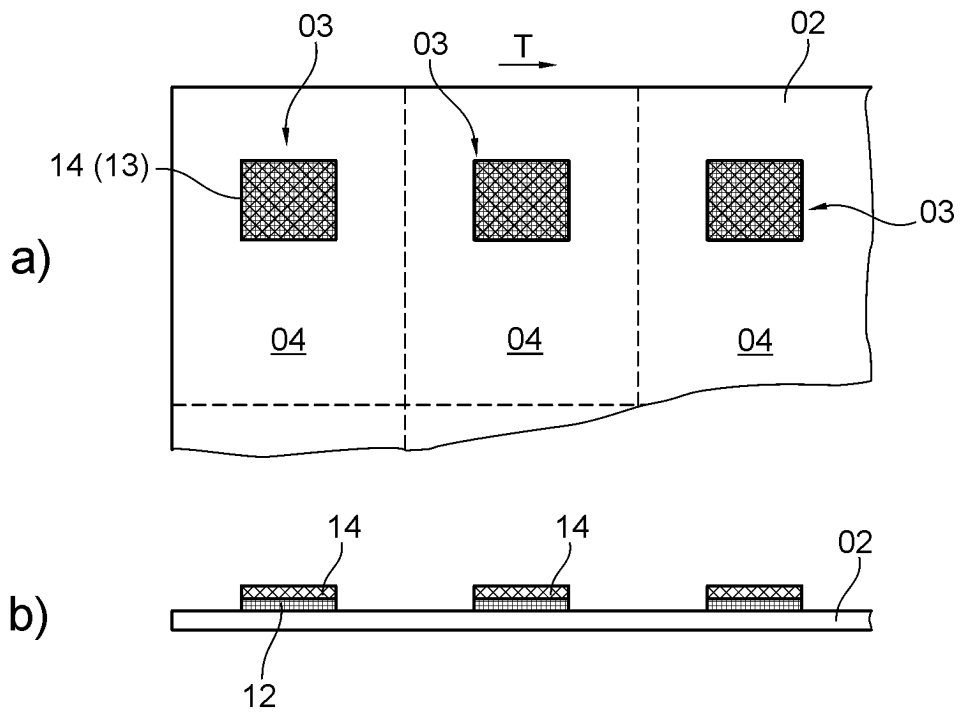


Fig. 6

01

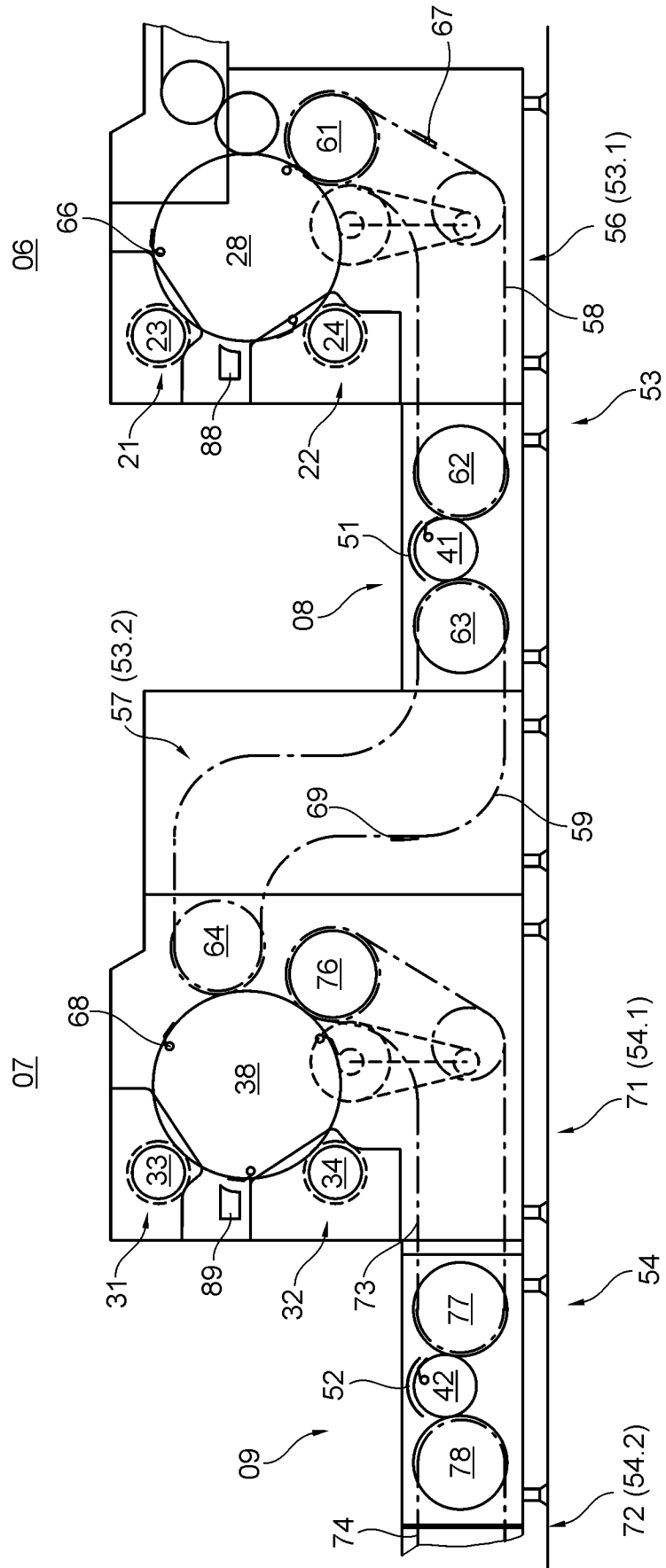


Fig. 7

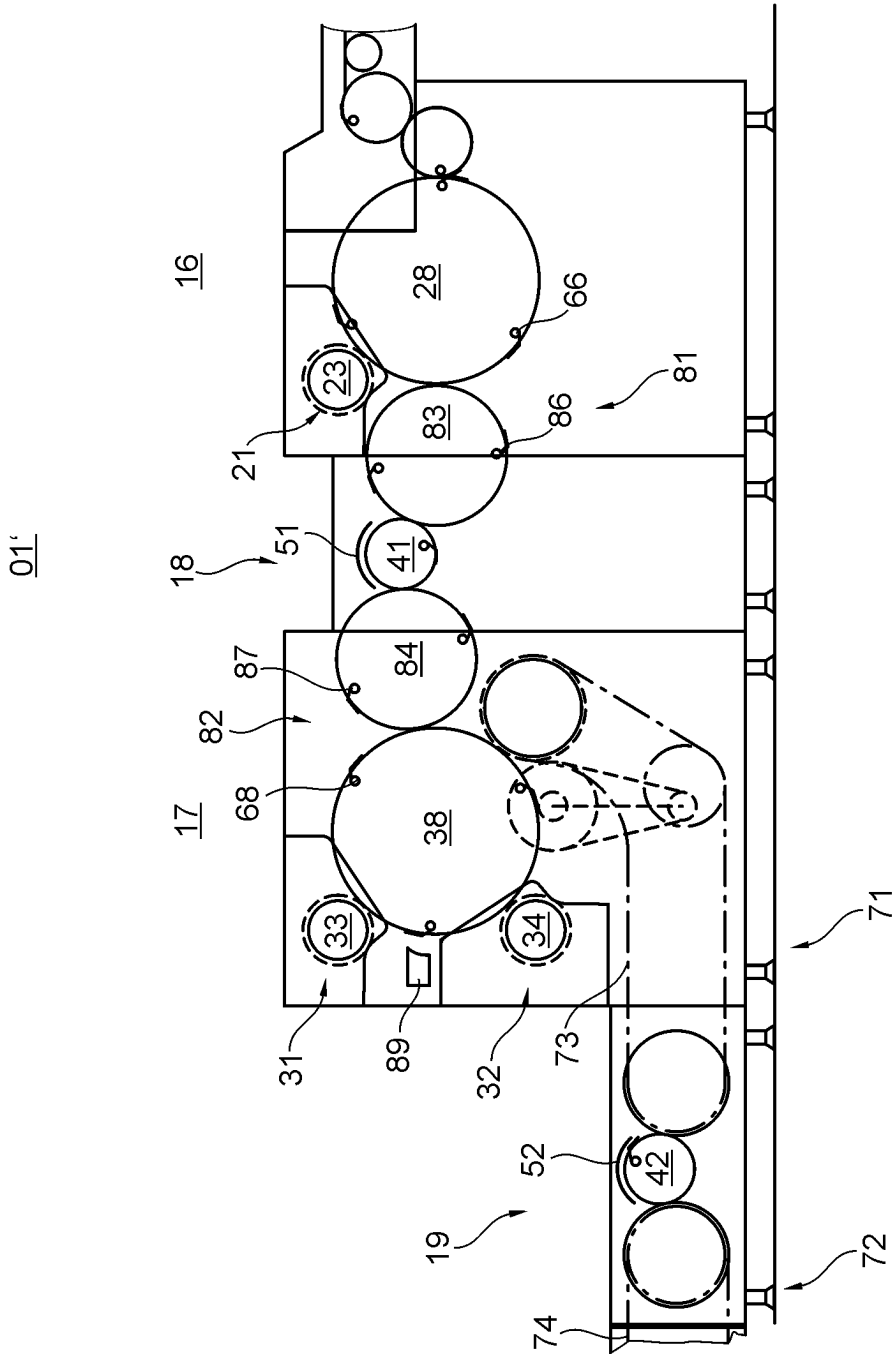


Fig. 8

23; 24; 33; 34

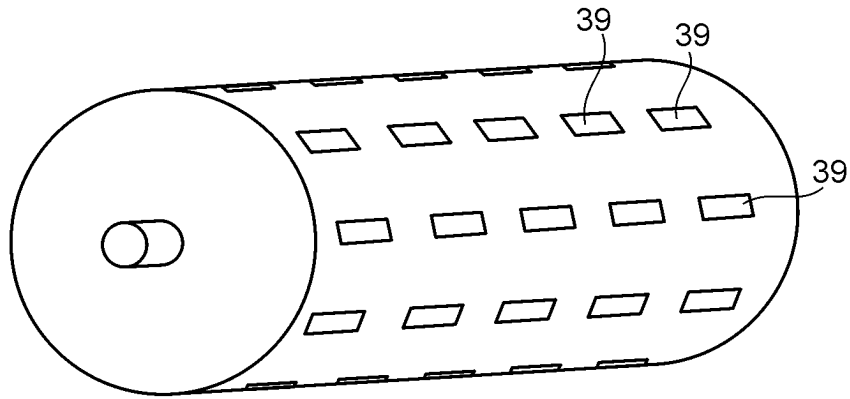


Fig. 9

41; 42

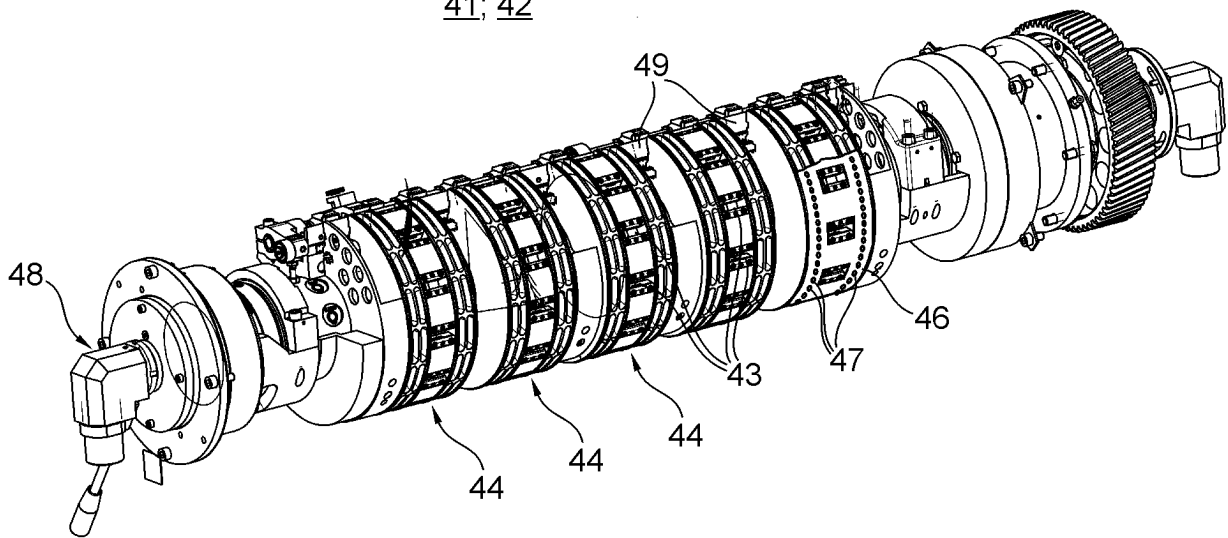


Fig. 10

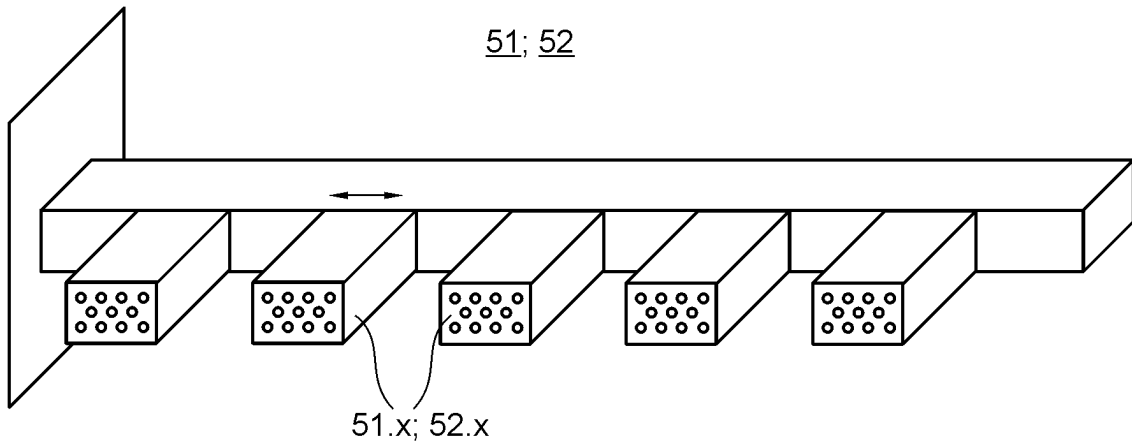


Fig. 11

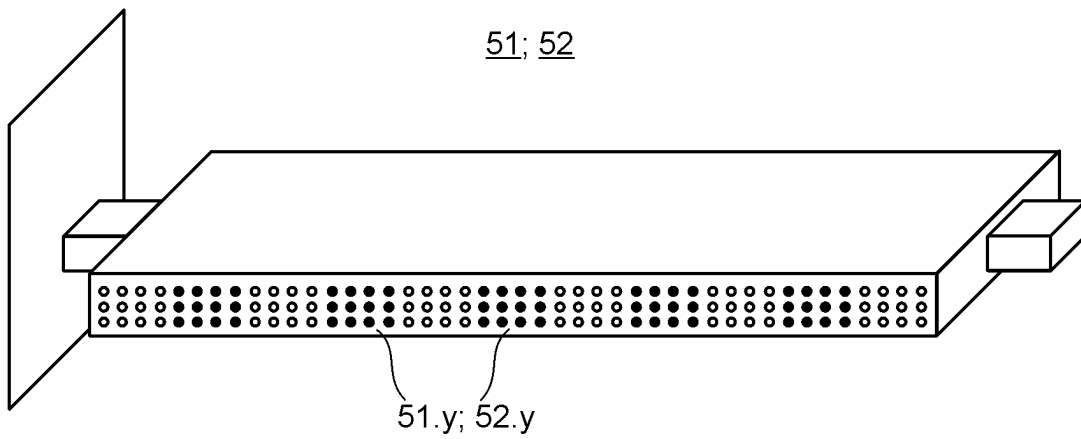


Fig. 12