



(11)

EP 3 752 364 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
13.10.2021 Patentblatt 2021/41

(51) Int Cl.:
B41F 11/00 ^(2006.01) **B41F 13/46** ^(2006.01)
B41F 21/00 ^(2006.01) **B41J 13/22** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19706452.0**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2019/053634

(22) Anmeldetag: **14.02.2019**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2019/158629 (22.08.2019 Gazette 2019/34)

(54) **MASCHINENANORDNUNG ZUM SEQUENTIELLEN BEARBEITEN BOGENFÖRMIGER
SUBSTRATE**

MACHINE ARRANGEMENTS FOR SEQUENTIAL MACHINING OF SHEET-TYPE SUBSTRATES
ARRANGEMENT DE MACHINES DESTINÉ À L'USINAGE SÉQUENTIEL DE SUBSTRATS DE
FORME CINTRÉE

(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: **14.02.2018 DE 102018202284**
14.02.2018 DE 102018202283
14.02.2018 DE 102018202282
14.02.2018 DE 102018202280

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.12.2020 Patentblatt 2020/52

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

(72) Erfinder: **SEEFELD, Jörg**
01445 Radebeul (DE)

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

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 10 312 870 DE-A1- 19 745 136

EP 3 752 364 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Maschinenanordnung zum sequentiellen Bearbeiten bogenförmiger Substrate gemäß Anspruch 1.

[0002] Durch die WO 2004/013704 A1 ist eine Digitaldruckmaschine für den direkten berührungslosen Bogendruck mit einem in Umfangsrichtung formatfreien Digitaldruckwerk bekannt, mit einer dem Digitaldruckwerk nachgeschalteten Transportvorrichtung, wobei die Transportvorrichtung an seinem Umfang Bogen haltende Greifer aufweist, wobei die die Transportvorrichtung vorzugsweise mehrere Transportzylinder und/oder Transportbänder und/oder Gegendruckzylinder aufweist.

[0003] Durch die EP 2 540 513 A1 ist eine Maschinenanordnung zum sequentiellen Bearbeiten mehrerer bogenförmiger jeweils eine Vorderseite und eine Rückseite aufweisende Substrate bekannt, aufweisend einen ersten Druckzylinder und einen zweiten Druckzylinder, wobei jeweils am Umfang des ersten Druckzylinders mindestens eine die Vorderseite des betreffenden Substrates bedruckende erste Non-Impact-Druckeinrichtung und in Drehrichtung des ersten Druckzylinders nach der ersten Non-Impact-Druckeinrichtung ein die von der ersten Non-Impact-Druckeinrichtung bedruckte Vorderseite des betreffenden Substrates trocknender Trockner angeordnet sind, wobei jeweils am Umfang des zweiten Druckzylinders mindestens eine die Rückseite des betreffenden Substrates bedruckende zweite Non-Impact-Druckeinrichtung und in Drehrichtung des zweiten Druckzylinders nach der zweiten Non-Impact-Druckeinrichtung ein die von der zweiten Non-Impact-Druckeinrichtung bedruckte Rückseite des betreffenden Substrates trocknender Trockner angeordnet sind, wobei der erste Druckzylinder das betreffende vorderseitig bedruckte und getrocknete Substrat unmittelbar an den zweiten Druckzylinder übergibt.

[0004] Durch die EP 1 440 351 B1 ist eine Digitaldruckmaschine für den direkten, berührungslosen Bogendruck, bekannt, mit einer elastisch bezogenen Transportvorrichtung, auf der ein Bedruckstoff transportiert wird, wobei die Transportvorrichtung mindestens einen Greifer zum Halten des Bogens am Umfang der Transportvorrichtung aufweist und/oder mit einem Anschlag zum Positionieren der Vorderkante des Bogens versehen ist, und mit einem in Umfangsrichtung der Transportvorrichtung formatvariablen Digitaldruckwerk, wobei der Abstand zwischen dem Höchstpunkt des Greifers und/oder Anschlags und der zu bedruckenden Oberfläche des Bedruckstoffes während des Druckvorgangs geringer ist als der Abstand zwischen der zu bedruckenden Oberfläche des Bedruckstoffes und dem digitalen Druckwerk, wobei der Höchstpunkt des Greifers und/oder Anschlags die Oberfläche der nicht bezogenen Transportvorrichtung überragt.

[0005] Durch die DE 10 2015 211 637 A1 ist eine Vorrichtung zum Transport von Bogen durch eine Druckein-

heit mit einem Inkjet-Druckzylinder und mindestens einer Übergabetrommel bekannt, wobei jeder Bogen an einem Inkjet-Druckzylinder gehalten wird und durch Vorderkantenübergabe von einer vorgeordneten Übergabetrommel übergeben wird, wobei eine Straffwalze zur faltenfreien Lage des Bogens auf dem Inkjet-Druckzylinder vorgesehen ist.

[0006] Durch die DE 103 12 870 A1 ist eine Digitaldruckmaschine für den Bogendruck bekannt, mit einem in Umfangsrichtung formatfreien Digitaldruckwerk, einem dem Digitaldruckwerk nachgeschalteten Zwischenzylinder, der mit einem elastischen Material zumindest teilweise überzogen ist, und einem dem Zwischenzylinder nachgeschalteten Gegendruckzylinder, wobei der Gegendruckzylinder Bogen haltende Greifer aufweist und der Zwischenzylinder an seinem Umfang die Greifer aufnehmende Aussparungen aufweist.

[0007] Durch die DE 10 2014 010 904 B3 ist eine Vorrichtung zum beidseitigen Bedrucken von bogenförmigen Bedruckstoffen bekannt, wobei der Bedruckstoff auf einem Gegendruckzylinder um mehr als 360° geführt wird, wobei der Bedruckstoff mit der Widerdruckseite erneut in den Wirkbereich einer Farbauftragungseinheit gelangt, von welcher der Bedruckstoff auf einem vorgeordneten Gegendruckzylinder bereits auf der Schöndruckseite bedruckt wurde, wobei die Farbauftragungseinheit zwischen zwei einander nachgeordneten Gegendruckzylindern vorzugsweise verschwenkt werden kann, wobei die schwenkbare Farbauftragungseinheit z. B. ein Inkjet-Druckkopf ist.

[0008] Durch die DE 10 2009 000 518 A1 ist eine Bogendruckmaschine bekannt, mit einem Anleger zum Einschleusen zu bedruckender Druckbogen in die Bogendruckmaschine, mit mindestens einem Druckwerk und/oder Lackwerk zum Bedrucken der Druckbogen mit einem statischen, für alle Druckbogen identischen Druckbild, mit einem Ausleger zum Ausschleusen bedruckter Druckbogen aus der Bogendruckmaschine, und mit mindestens einer in die Bogendruckmaschine integrierten, druckformlosen Druckeinrichtung zum Bedrucken der Druckbogen mit einem insbesondere dynamischen, veränderlichen Druckbild, wobei die oder jede druckformlose Druckeinrichtung in der Bogendruckmaschine abhängig von Prozessparametern oder Betriebsparametern oder Auftragsparametern oder Qualitätsparametern ansteuerbar integriert ist.

[0009] Durch die DE 10 2009 002 580 A1 ist eine Druckmaschine, insbesondere Bogenoffsetdruckmaschine bekannt, wobei mehreren in Reihe angeordneten jeweils als ein Druck- oder Lackwerk ausgebildeten Basismodulen ein Bogenausleger-Basismodul nachgeordnet ist, wobei das Bogenausleger-Basismodul einen das Bogenmaterial führenden Druckzylinder aufweist, wobei am Umfang des Druckzylinders des Bogenausleger-Basismoduls eine Inkjet-Vorrichtung zum Markieren des Bedruckstoffes angeordnet ist.

[0010] Die DE 200 06 513 U1 betrifft eine Bogen-Rotationsdruckmaschine mit einem Bogenanleger, einem

Bogenausleger und einer Mehrzahl von zwischen dem Bogenanleger und dem Bogenausleger angeordneten, in ihrem grundsätzlichen Aufbau einander gleichenden Basismodulen, die einen Bogenführungszyylinder und eine Bogenfördereinrichtung aufweisen und die mit einem Druckwerk, einem Lackwerk oder einem Trocknerwerk ausrüstbar sind, wobei zwischen dem in Bogenfördereinrichtung letzten Basismodul und dem Bogenausleger ein Multifunktionsmodul mit einer Bogenfördereinrichtung und einem Bogenführungszyylinder angeordnet ist, wobei das Multifunktionsmodul für den Anbau mehrerer unterschiedlicher Zusatzeinrichtungen vorbereitet ist, wobei das Multifunktionsmodul z. B. für den Anbau einer Inkjet-markierung ausgerüstet ist.

[0011] Durch die DE 10 2016 207 398 B3, die US 2009/0284561 A1, die US 2009/0244237 A1 und die US 2011/0205321 A1 sind jeweils eine Maschinenanordnung zum sequentiellen Bearbeiten bogenförmiger Substrate bekannt, wobei die jeweilige Maschinenanordnung jeweils mehrere verschiedene Bearbeitungsstationen aufweist, wobei mindestens eine der Bearbeitungsstationen jeweils eine die Substrate jeweils bedruckende Non-Impact-Druckeinrichtung aufweist, wobei die betreffende die Non-Impact-Druckeinrichtung aufweisende Bearbeitungsstation einen Druckzylinder aufweist, wobei die jeweilige Non-Impact-Druckeinrichtung jeweils am Umfang des Druckzylinders angeordnet ist.

[0012] Durch die US 7,909,454 B2 ist eine Druckmaschine zum sequentiellen Bedrucken bogenförmiger Substrate bekannt, wobei eine Inkjet-Druckeinrichtung am Umfang eines Druckzylinders angeordnet ist, wobei dem Druckzylinder ein Zuführzylinder unmittelbar vorgeordnet ist, wobei sowohl der Druckzylinder als auch der Zuführzylinder jeweils Greifer zum Halten zu bedruckender Substrate aufweisen.

[0013] Durch die EP 2 610 064 A1 ist eine Tintenstrahlaufzeichnungsvorrichtung bekannt, aufweisend a) eine Beförderungsvorrichtung, die eine bewegende Saugoberfläche zum Befördern eines geschnittenen Papiermediums durch Saugen des Mediums an die Saugoberfläche hat, und Sauglöcher, die gleichmäßig in den Regionen der Saugoberfläche angeordnet sind; und b) einen Aufzeichnungskopf, der ein Bild durch Ausstoßen von Tinte durch eine Tintenstrahlmethode auf eine Oberfläche des Mediums ausformt, welches durch die Beförderungsvorrichtung befördert wird.

[0014] Durch die JP 2015 63 398 A ist eine Tintenstrahlaufzeichnungsvorrichtung mit einem als eine Saugtrommel ausgebildeten Transportzylinder bekannt.

[0015] Durch die EP 2 752 380 A1 ist eine Fördervorrichtung und Bilderzeugungsvorrichtung bekannt, wobei die Fördervorrichtung eine Trommel mit mehreren Saugfeldern aufweist.

[0016] Die DE 199 57 120 A1 offenbart eine Bogenrotationsdruckmaschine mit Drei-Trommel-Wendung zwischen zwei Druckwerken, die Zylinder mit doppelt- oder mehrfachgroßen Durchmessern gegenüber eines Zylinders mit einfach-großem Durchmesser aufweist.

[0017] Die US 2009/0284561 A1 offenbart eine Vorrichtung zur Bilderzeugung mit einem dreifachgroßen Bearbeitungszyylinder, dem einfachgroße Transportzylinder unmittelbar vor- und nachgeordnet sind. Dem Bearbeitungszyylinder ist eine Non-Impact-Druckeinrichtung zugeordnet, die als Tintenstrahler ausgebildet ist.

[0018] Die DE 197 45 136 A1 offenbart eine Rotationsdruckmaschine mit einem Druckwerk, mit mindestens einem Druckapparat zum Durchführen eines Tintenstrahldruckverfahrens, und mit Einrichtungen zum Zuführen eines Bedruckstoffes zur Rotationsdruckmaschine und zum Fördern des Bedruckstoffes durch die Druckwerke und entlang des Druckapparates. Die Rotationsdruckmaschine umfasst einen dreifachgroßen Transportzylinder, dem von unten der Druckapparat zugeordnet ist und dem ein zweifachgroßer Transportzylinder unmittelbar vorgeordnet und ein zweifachgroßer Druckzylinder unmittelbar nachgeordnet ist.

[0019] Die DE 10 2016 214 904 A1 beschreibt eine Maschinenanordnung zum sequentiellen Bearbeiten bogenförmiger Substrate, mit mehreren verschiedenen Bearbeitungsstationen und mit einer Anordnung eines dreifachgroßen Druckzylinders unmittelbar zwischen zwei zweifachgroßen Zuführzylindern.

[0020] Die DE 197 45 136 A1 zeigt eine Rotationsbogensdruckmaschine mit einem Druckwerk für Offsetdruck auf der Vorderseite eines Bogens, mit einer Zuführeinrichtung für den Bogen und mit zwei zusammenwirkenden Transportzylindern zwischen der Zuführeinrichtung und dem Druckzylinder. Am Umfang des dem Druckwerk vorgeordneten Transportzylinders ist ein Tintenstrahldruckapparat angeordnet.

[0021] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Maschinenanordnung zum sequentiellen Bearbeiten mehrerer bogenförmiger Substrate zu schaffen.

[0022] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Die jeweils abhängigen Ansprüche zeigen vorteilhafte Ausgestaltungen und/oder Weiterbildungen der gefundenen Lösung.

[0023] Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile sind aus den nachfolgenden Erläuterungen ersichtlich.

[0024] Überdies ist die beschriebene Lösung in einer hybriden, bogenförmige Substrate bearbeitenden Maschinenanordnung verwendbar, vorzugsweise in einer hybriden Druckmaschine, die die hohe Produktivität einer konventionellen, z. B. in einem Offsetdruckverfahren oder in einem Flexodruckverfahren druckenden Druckeinrichtung oder einer Beschichtungseinrichtung, insbesondere eines Lackwerkes variabel in Kombination mit mindestens einer flexibel jeweils veränderliche Druckbilder druckenden, z. B. als ein Tintenstrahldrucker ausgebildete Non-Impact-Druckeinrichtung nutzt, wobei sowohl die konventionelle Druckeinrichtung bzw. die Beschichtungseinrichtung als auch die Non-Impact-Druckeinrichtung in einer laufenden Produktion inline jeweils mit der für sie optimalen Arbeitsgeschwindigkeit verwendet werden. Eine solche hybride Maschinenanordnung ist insbesondere zur Pro-

duktion von Verpackungsmitteln, z. B. von Bogen zur Herstellung von Faltschachteln sehr vorteilhaft, weil jeweils die Stärken jeder der Druckeinrichtungen genutzt werden, was zu einer flexiblen und wirtschaftlichen Produktion der Verpackungsmittel führt. Ein Transport von bogenförmigen Substraten mittels Rotationskörpern, insbesondere Zylindern und Greiferleisten oder Greiferwagen jeweils mit einer Übergabe der bogenförmigen Substrate jeweils im Greiferschluss an eine nächstfolgende Bearbeitungsstation, wie dies von Bogenoffsetdruckmaschinen bekannt ist, stellt eine höchstmögliche Registergenauigkeit sicher.

[0025] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben.

Es zeigen:

[0026]

- Fig. 1 ein Blockschaltbild zur Darstellung von verschiedenen Produktionslinien;
- Fig. 2 eine erste Maschinenanordnung mit mehreren verschiedenen Bearbeitungsstationen;
- Fig. 3 bis 8 weitere Maschinenanordnungen jeweils mit mehreren verschiedenen Bearbeitungsstationen;
- Fig. 9 noch eine weitere Maschinenanordnung mit einer Wendeeinrichtung zum beidseitigen sequentiellen Bearbeiten mehrerer bogenförmiger Substrate;
- Fig. 10 eine Maschinenanordnung mit unterschiedlich langen Substratföhrungseinheiten;
- Fig. 11 bis 13 Maschinenanordnungen mit einem Druckzylinder und einer Transfertrommel verschiedenen Formats;
- Fig. 14 eine Detaildarstellung eines Druckzylinders und einer Transfertrommel;
- Fig. 15 einen Druckzylinder;
- Fig. 16 eine erste perspektivische Darstellung eines Ausschnitts aus dem Druckzylinder;
- Fig. 17 eine zweite perspektivische Darstellung eines Ausschnitts aus dem Druckzylinder;
- Fig. 18 den Druckzylinder im Zusammenwirken mit einer Transfertrommel;
- Fig. 19 in einer perspektivischen Darstellung einen Kammsauger mit einem Leitblech;
- Fig. 20 - 22 Maschinenanordnung mit mehreren Bearbeitungsstationen;
- Fig. 23 Details zur Maschinenanordnung gemäß Fig. 22 und
- Fig. 24 Details zur Maschinenanordnung gemäß Fig. 21.

[0027] Fig. 1 veranschaulicht in einem Blockschaltbild verschiedene Produktionslinien, die jeweils mit einer Maschinenanordnung mit mehreren insbesondere verschiedenen Bearbeitungsstationen 01; 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12 zur Bearbeitung mindestens eines bogenförmigen Substrates, insbesondere eines Bedruckstoffes, vorzugsweise eines insbesondere rechteckförmigen Druckbogens, kurz eines Bogens realisiert oder zumindest realisierbar sind, wobei dieses mindestens ein Substrat je nach Werkstoff, Materialstärke und/oder Grammatur biegesteif oder biegeschlaff ausgebildet ist. In der Regel werden in einer Produktionslinie während einer bestimmten Produktion nacheinander mehrere Bogen, also eine Sequenz von Bogen jeweils mittels derselben Bearbeitungsstationen 01; 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12 bearbeitet. Dabei ist vorzugsweise jede dieser Bearbeitungsstationen 01; 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12 jeweils als ein z. B. eigenständig funktionsfähiges Modul ausgebildet, wobei unter einem Modul eine i. d. R. eigenständig hergestellte oder zumindest eine für sich jeweils in einem eigenen Gestell montierte Maschineneinheit oder funktionelle Baugruppe verstanden werden soll. Die in der Maschinenanordnung aneinandergereihten Module unterteilen diese Maschinenanordnung in einzelne Einheiten, wobei benachbarte Module an ihrer Fögestelle im Wesentlichen ein vertikale Fögefläche aufweisen. Jede der in der jeweiligen Maschinenanordnung angeordneten Bearbeitungsstationen 01; 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12 wird also vorzugsweise eigenständig gefertigt und ist in einer bevorzugten Ausführung z. B. einzeln in seiner jeweiligen Funktion prüfbar. Die betreffende Maschinenanordnung, die jeweils in Abhängigkeit von einer bestimmten Produktion durch eine Auswahl und Zusammenstellung von mindestens drei verschiedenen jeweils Bogen bearbeitenden, in der bestimmten Produktion zusammenarbeitenden, jeweils als ein Modul ausgebildeten Bearbeitungsstationen 01; 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12 gebildet ist, verkörpert jeweils eine bestimmte Produktionslinie. Jede der dargestellten Produktionslinien, die jeweils durch eine bestimmte Maschinenanordnung mit mehreren Bearbeitungsstationen 01; 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12 verkörpert wird, ist jeweils insbesondere zur Produktion eines aus dem Bedruckstoff, vorzugsweise aus dem bedruckten Bogen gebildeten Verpackungsmittels ausgebildet. Die herzustellenden Verpackungsmittel sind z. B. jeweils eine Faltschachtel, die jeweils aus bedruckten Bogen gefertigt werden. Die verschiedenen Produktionslinien sind daher insbesondere zur Produktion unterschiedlicher Verpackungsmittel ausgebildet. Dabei erfolgt die während einer bestimmten Produktion erforderliche Bearbeitung des Bedruckstoffes jeweils inline, d. h. die an der bestimmten Produktion beteiligten Bearbeitungsstationen 01; 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12 werden beim Durchlauf des Bedruckstoffes durch die für die jeweilige Produktion gewählte, die jeweiligen Bearbeitungsstationen 01; 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12 aufweisende Maschinenanordnung in einer geordneten Abfolge nacheinander

nander und aufeinander abgestimmt zum Einsatz gebracht, ohne dass während der mit der jeweiligen Maschinenanordnung durchgeführten Produktion eine Zwischenlagerung für den Bedruckstoff, d. h. die bearbeiteten Bogen vorgesehen ist.

[0028] Allen in der Fig. 1 dargestellten Produktionslinien ist gemeinsam, dass sie jeweils mit einer Bearbeitungsstation 06 zusammenwirken, die mindestens eine Non-Impact-Druckeinrichtung 06, vorzugsweise mehrere, z. B. vier, fünf, sechs, sieben oder mehr insbesondere jeweils einzeln gesteuerte Non-Impact-Druckeinrichtungen 06 aufweist, wobei diese Non-Impact-Druckeinrichtungen 06 in Transportrichtung T des Bedruckstoffes vorzugsweise hintereinander angeordnet sind und derart ausgebildet sind, dass sie den Bedruckstoff jeweils zumindest nahezu in seiner vollständigen, quer zur Transportrichtung T gerichteten Breite bedrucken oder zumindest bedrucken können. Eine Non-Impact-Druckeinrichtung 06 verwendet ein Druckverfahren ohne feste Druckform und kann prinzipiell von Druck zu Druck den Bedruckstoff, z. B. den jeweils dieser Druckeinrichtung 06 gerade zugeführten Bogen mit einem vom vorangegangenen Druckbild verschiedenen Druckbild bedrucken. Die jeweilige Non-Impact-Druckeinrichtung 06 ist jeweils insbesondere durch mindestens einen Tintenstrahldrucker oder durch mindestens einen Laserdrucker realisiert. Tintenstrahldrucker sind Matrixdrucker, bei denen durch den gezielten Abschuss oder das Ablenken kleiner Tintentröpfchen ein Druckbild erzeugt wird, wobei der Tintenstrahldrucker entweder als ein Gerät mit einem kontinuierlichen Tintenstrahl (Continuous Ink Jet = CIJ) oder als ein einzelne Tintentropfen verschießendes Gerät (Drop On Demand = DOD) ausgebildet ist. Laserdrucker erzeugen das jeweilige Druckbild in einem Elektrofotografieverfahren. Eine einen Bedruckstoff bearbeitende Maschinenanordnung mit mindestens einer Non-Impact-Druckeinrichtung 06 wird z. B. auch als eine Digitaldruckmaschine bezeichnet.

[0029] Im Folgenden wird beispielhaft davon ausgegangen, dass in der jeweiligen Maschinenanordnung mit mehreren Bearbeitungsstationen 01; 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12 als Bedruckstoff jeweils eine Sequenz von insbesondere biegesteifen Bogen z. B. aus einem Papier, aus einem einlagigen oder mehrlagigen Karton oder aus einer Pappe insbesondere zu einem Verpackungsmittel verarbeitet wird. Die Bedruckstoffe Papier, Karton und Pappe unterscheiden sich in ihrem jeweiligen Grammaturn genannten Flächengewicht, d. h. dem Gewicht in Gramm für einen Quadratmeter dieses Bedruckstoffes. Dabei gilt allgemein der vorgenannte Bedruckstoff mit einem Flächengewicht zwischen 7 g/m² und 150 g/m² als Papier, zwischen 150 g/m² und 600 g/m² als Karton und mit mehr als 600 g/m² als Pappe. Zur Herstellung von Faltschachteln werden insbesondere Kartone oder Pappe verwendet, die jeweils eine gute Bedruckbarkeit aufweisen und für eine anschließende Veredelung oder Verarbeitung wie z. B. für eine Lackierung und Stanzung geeignet sind. Diese Kartone oder Pappe sind von ihrem

Faserstoffeinsatz je nach Bedarf z. B. holzfrei, leicht holzhaltig, holzhaltig oder altpapierhaltig. In ihrem Aufbau weisen mehrlagige Kartone oder Pappe, z. B. Wellpappe, jeweils eine Decklage, eine Einlage und als Rückseite eine Unterlage auf. Von ihrer Oberflächenbeschaffenheit her sind Kartone oder Pappe z. B. ungestrichen, pigmentiert, gestrichen oder gussgestrichen. Ein Format des Bogens liegt z. B. im Bereich zwischen 340 mm x 480 mm und 740 mm x 1060 mm, wobei bei den Formatangaben i. d. R. die erste Zahl eine Länge in Transportrichtung T der Bogen und die zweite Zahl eine orthogonal zur Transportrichtung T gerichtete Breite der Bogen angibt.

[0030] Im Blockschaltbild der Fig. 1 verläuft jede mit mehreren der Bearbeitungsstationen 01; 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12 darstellbare Produktionslinie mit Bezug auf die Transportrichtung T des Bedruckstoffes im Wesentlichen von rechts nach links, wobei jeder der jeweils zwei Bearbeitungsstationen 01; 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12 miteinander verbindenden Richtungspfeile jeweils einen vom Bedruckstoff zu durchlaufenden Transportweg und die zugehörige Transportrichtung T andeutet, um von einer Bearbeitungsstation 01; 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12 zur nächsten in der für die jeweilige Produktion bestimmten Maschinenanordnung ausgewählten Bearbeitungsstation 01; 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12 zu gelangen. Jede Produktion beginnt mit in der Bearbeitungsstation 01 bereitgestellten Bogen, wobei die Bearbeitungsstation 01 als ein Anleger 01, z. B. als ein Bogenanleger 01 oder als ein Magazinanleger 01 ausgebildet ist. Ein Bogenanleger 01 nimmt i. d. R. einen z. B. auf einer Palette gestapelten Stapel von Bogen auf, wohingegen ein Magazinanleger 01 mehrere Fächer aufweist, in welche jeweils Bogen, insbesondere Stapel von z. B. verschiedenartigen Bogen oder Bogen verschiedener Formate eingelegt oder zumindest einlegbar sind. Der Anleger 01 vereinzelt z. B. mittels eines Saugkopfes 41 die gestapelten Bogen und führt diese in einer Sequenz von voneinander separierten Bogen oder in einem Schuppenstrom der in der bestimmten Produktion nächsten Bearbeitungsstation 02; 03; 04; 06 zu. Die nächste Bearbeitungsstation 02; 03; 04 ist z. B. als eine Primerauftrageinrichtung 02 oder als eine Kaltfolienauftrageinrichtung 03 oder als eine Offset-Druckeinrichtung 04 oder als eine Flexo-Druckeinrichtung 04 ausgebildet. Die nächste Bearbeitungsstation 06 kann auch direkt z. B. die mindestens eine Non-Impact-Druckeinrichtung 06 sein. Die Offset-Druckeinrichtung 04 ist vorzugsweise als eine Bogen-Offsetdruckmaschine ausgebildet, insbesondere als eine Bogendruckmaschine mit mehreren Druckwerken 86 in Reihenaufbauweise. Die Offset-Druckeinrichtung 04 versieht die Bogen mit mindestens einem statischen, d. h. während des Druckprozesses aufgrund der Gebundenheit an die verwendete Druckform unveränderlichen Druckbild, wohingegen die Non-Impact-Druckeinrichtung 06 die Bogen mit mindestens einem sich inhaltlich ändernden oder zumindest veränderlichen Druckbild versieht.

[0031] Falls die dem Anleger 01 nächste Bearbei-

tungsstation 03 die Kaltfolienauftrageinrichtung 03 ist, wird der Bogen anschließend von dort i. d. R. zur als Offset-Druckeinrichtung 04 ausgebildeten Bearbeitungsstation 04 transportiert. In der Kaltfolienauftrageinrichtung 03 wird eine von einer Trägerfolie abgelöste metallisierte Lackschicht auf den Bedruckstoff übertragen. Durch das Überdrucken dieser Lackschicht z. B. mit einer Offset-Druckeinrichtung 04 können unterschiedlichste Metalleffekte erzielt werden. Die Kaltfolienauftrageinrichtung 03 ist in vorteilhafter Weise z. B. in der Offset-Druckeinrichtung 04 integriert ausgebildet, indem zwei zusätzliche Druckwerke 87; 88 in der Offset-Druckeinrichtung 04 vorgesehen sind. Im in Transportrichtung T des Bedruckstoffes ersten Druckwerk 87 wird mittels einer Standarddruckform ein spezieller Klebstoff auf den Bedruckstoff, d. h. den jeweiligen Bogen aufgetragen. Ein in Transportrichtung T des Bedruckstoffes zweites Druckwerk 88 ist mit einer die zu übertragende Lackschicht aufweisenden Folientransfereinrichtung ausgestattet. Die die Lackschicht tragende Folie wird von einer Abwickelstation in einen Druckspalt zwischen einem Übertragungszylinder und einem mit diesem Übertragungszylinder zusammenwirkenden Druckzylinder geführt und mit dem Bedruckstoff in Kontakt gebracht. In der Lackschicht farbgebend sind eine Aluminiumschicht und eine Schutzlackschicht, deren Einfärbung den Farbeindruck beeinflusst. Durch Adhäsion einer Haftschrift mit der aufgedruckten Klebstoffschicht bleiben die Transferschichten auf dem Substrat haften. Die Trägerfolie wird anschließend wieder aufgewickelt. Nach dem Kaltfolientransfer ist inline, insbesondere in der Offset-Druckeinrichtung 04 das Überdrucken mit konventionellen, z. B. wasserbasierten Druckfarben sowie durch UV- und Hybridfarben möglich, um unterschiedliche metallische Farbtöne zu erzeugen.

[0032] Ein z. B. besonders saugfähiger und/oder für ein Bedrucken mit einer Non-Impact-Druckeinrichtung 06 aufzubereitender Bedruckstoff wird vom Anleger 01 einer z. B. als eine Primerauftrageinrichtung 02 ausgebildeten nächsten Bearbeitungsstation 02 zugeführt, um zumindest eine Oberfläche dieses Bedruckstoffes vor einem Bedrucken oder Lackieren mit einem z. B. wasserbasierten Primer zu beschichten, insbesondere zu versiegeln. Das Primern stellt eine Grundierung oder Erstbeschichtung des Bedruckstoffes dar, um insbesondere eine Haftung einer danach auf den Bedruckstoff aufzutragenden Druckfarbe oder Tinte zu verbessern oder erst zu ermöglichen. Dazu wird z. B. ein Weißlack auf den Bedruckstoff aufgetragen. Die Primerauftrageinrichtung 02 ist z. B. in Verbindung mit einem Druckwerk 86 einer Rotationsdruckmaschine ausgebildet und weist z. B. einen mit einem Anlagedruckzylinder 119 zusammenwirkenden Druckwerkszylinder 82 mit einer an diesen Druckwerkszylinder 82 angestellten oder zumindest anstellbaren Auftragswalze 83 vorzugsweise in Form einer Rasterwalze 83 auf sowie mindestens eine sich in Axialrichtung der Auftragswalze 83 erstreckende Rakel 84, insbesondere ein Kammerrakelsystem 84 (Fig. 3 bis 5,

8, 9). Der Primer wird mittels der Primerauftrageinrichtung 02 entweder vollflächig oder nur an bestimmten, d. h. zuvor festgelegten Stellen, d. h. partiell auf den Bedruckstoff aufgetragen. Der in der Primerauftrageinrichtung 02 bearbeitete Bedruckstoff, z. B. Bogen, wird als nächster Bearbeitungsstation z. B. einer Offset-Druckeinrichtung 04 und/oder z. B. einer Non-Impact-Druckeinrichtung 06 zugeführt.

[0033] Der von einer z. B. als eine Flexo-Druckeinrichtung 04 ausgebildeten Bearbeitungsstation 04 ausgeführte Flexodruck ist ein direktes Hochdruckverfahren, bei dem die erhabenen Stellen der Druckform bildtragend sind, welches häufig zum Bedrucken von Verpackungsmitteln aus Papier, Karton oder Pappe, aus metallisierter Folie oder aus einem Kunststoff wie z. B. PE, PET, PVC, PS, PP, PC verwendet wird. Im Flexodruck werden niedrigviskose Druckfarben und flexible Druckplatten verwendet, die aus Fotopolymer oder Gummi bestehen. Generell beinhaltet eine Flexo-Druckeinrichtung 04 a) eine Rasterwalze, über welche die Druckform eingefärbt wird, b) einen Druckzylinder, auch Formzylinder genannt, auf dem die Druckform befestigt ist, und c) einen Gegenruckzylinder, der den Bedruckstoff führt.

[0034] Die als Flexo-Druckeinrichtung 04 oder als Offset-Druckeinrichtung 04 ausgebildete, die Bogen jeweils mit mindestens einem statischen Druckbild bedruckende Bearbeitungsstation 04 weist vorzugsweise jeweils mehrere, z. B. mindestens vier Druckwerke 86 auf, wobei jedes Druckwerk 86 vorzugsweise eine andere Druckfarbe verdruckt, so dass der Bedruckstoff beim Durchgang durch die Flexo-Druckeinrichtung 04 oder die Offset-Druckeinrichtung 04 jeweils mehrfarbig, z. B. in einem Vierfarbendruck bedruckt wird. Als Druckfarben werden insbesondere die Farbtöne Gelb, Magenta, Cyan und Schwarz verwendet. In einer zum Flexodruckverfahren oder Offsetdruckverfahren alternativen Ausführung der Druckeinrichtung 04 ist die die Bogen jeweils mit mindestens einem statischen Druckbild bedruckende Bearbeitungsstation 04 als eine in einem Siebdruckverfahren druckende Druckeinrichtung 04 ausgebildet.

[0035] Nach einer Bearbeitung des Bedruckstoffes in der mindestens einen Non-Impact-Druckeinrichtung 06 wird dieser Bedruckstoff z. B. einer als ein Trockner 07, insbesondere als ein Zwischentrockner 07 ausgebildeten Bearbeitungsstation 07 zugeführt, wobei dieser Zwischentrockner 07 als ein den betreffenden Bedruckstoff z. B. durch Heißluft und/oder durch eine Bestrahlung mit infraroter oder ultravioletter Strahlung trocknend ausgebildet ist, wobei ein durch ultraviolette Strahlung trocknender Trockner z. B. als ein LED-Trockner ausgebildet ist, wobei die Strahlungsart insbesondere davon abhängig ist, ob die auf den Bedruckstoff aufgetragene Druckfarbe oder Tinte wasserbasiert oder UV-härtend ist. Nach der Zwischentrocknung wird der Bedruckstoff z. B. einer als eine Lackiereinrichtung 08 ausgebildeten Bearbeitungsstation 08 zugeführt. Die Lackiereinrichtung 08 trägt auf dem Bedruckstoff vorzugsweise einen z. B. transparenten oder weißen oder bunten Dispersionslack

auf, wobei Dispersionslacke im Wesentlichen aus Wasser und Bindemitteln (Harzen) bestehen, wobei Tenside diese Dispersionen stabilisieren. Eine einen Dispersionslack auf den Bedruckstoff auftragende Lackiereinrichtung 08 besteht entweder aus einer Anilox-Walze, einem Kammerrakel und einer Auftragswalze (vergleichbar einem Flexo-Druckwerk) oder aus einer Tauch- und Auftragswalze. Mittels einer Druckform vorzugsweise auf Fotopolymerisationsbasis werden auf dem Bedruckstoff z. B. flächige und/oder partielle Lackierungen aufgetragen. Verwendbar sind auch spezielle Lackplatten aus Gummi für vollflächige Lackierungen. Im Transportweg des Bedruckstoffes ist nach der Lackiereinrichtung 08 z. B. eine als ein Trockner 09 ausgebildete Bearbeitungsstation 09 angeordnet, wobei dieser Trockner 09 als ein den betreffenden Bedruckstoff durch Heißluft und/oder durch eine Bestrahlung mit infraroter oder ultravioletter Strahlung trocknend ausgebildet ist, wobei ein durch ultraviolette Strahlung trocknender Trockner z. B. als ein LED-Trockner ausgebildet ist. Falls die betreffende Maschinenanordnung entlang des Transportweges des Bedruckstoffes mehrere Trockner 07; 09 aufweist, ist der Trockner mit dem Bezugszeichen 09 vorzugsweise der in Transportrichtung T des Bedruckstoffes letzte dieser mehreren Trockner 07; 09, wobei der oder die Zwischentrockner 07 und der (End-)Trockner 09 baulich gleich sind oder auch unterschiedlich ausgebildet sein können. Falls dem Trockner 09 ein durch ultraviolette Strahlung trocknender Bedruckstoff zugeführt wird, d. h. ein Bedruckstoff, auf dem eine durch eine UV-Strahlung härtende Druckfarbe oder Tinte oder ein durch eine UV-Strahlung härtender Lack, z. B. ein Glanzlack aufgetragen ist, ist dieser Trockner 09 mit einer ultravioletten Strahlung erzeugenden Strahlungsquelle ausgestattet. Mit Dispersionslacken lassen sich im Vergleich zum klassischen Öldrucklack intensivere Glanz- und Mattwirkungen erzielen. Spezielle optische Wirkungen können durch Effektpigmente im Lack erreicht werden. Die Primerauftrageinrichtung 02, die Kaltfolienauftrageinrichtung 03 und die Lackiereinrichtung 08 können unter dem Begriff Beschichtungseinrichtung 02; 03; 08 zusammengefasst werden.

[0036] Nach der entlang seines Transportweges letzten Trocknung wird der Bedruckstoff z. B. einer Bearbeitungsstation 11 zugeführt, die am Bedruckstoff eine mechanische Weiterverarbeitung ausführt, z. B. durch Stanzen, Rillen und/oder Trennen von Teilen, insbesondere Ausbrechen von Nutzen aus ihrem jeweiligen Verbund im vorzugsweise bedruckten Bogen. Jede der vorgenannten Weiterverarbeitungen wird jeweils in bzw. von einem Bearbeitungswerk 46 ausgeführt. Die mechanische Weiterverarbeitung wird vorzugsweise im Zusammenwirken mit einem den jeweiligen Bogen transportierenden Zylinder ausgeführt. Danach oder direkt vom im Transportweg des Bedruckstoffes letzten Trockner 09 gelangt der Bedruckstoff zu einer Auslage 12, welche in jeder der in der Fig. 1 dargestellten, jeweils durch eine bestimmte Anordnung von Bearbeitungsstationen 01;

02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12 verkörpertten Produktionslinien jeweils die letzte Bearbeitungsstation 12 bildet. In der Auslage 12 werden die zuvor bearbeiteten Bogen z. B. auf einer Palette vorzugsweise gestapelt.

[0037] Wie in den Fig. 2 bis 8 dargestellt, ist die bisher erwähnte Reihenfolge der in der jeweiligen Maschinenanordnung angeordneten Bearbeitungsstationen 01; 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12 nur beispielhaft und in Abhängigkeit von dem jeweils herzustellenden Druckprodukt modifizierbar.

[0038] In der Fig. 1 beispielhaft dargestellte, insbesondere für die Produktion von Verpackungsmitteln verwendete Produktionslinien weisen jeweils eine Maschinenanordnung mit einer Auswahl aus der Menge der zuvor genannten Bearbeitungsstationen 01; 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12 auf. Es sind beispielsweise folgende Produktionslinien gebildet oder zumindest bildbar:

1. Bogenanleger 01; Primerauftrageinrichtung 02; Non-Impact-Druckeinrichtung 06; Zwischentrockner 07 mit IR-Strahlungsquelle für Dispersionslack; Lackiereinrichtung 08; Trockner 09 mit IR-Strahlungsquelle und/oder Heißluft; Auslage 12
2. Bogenanleger 01; Primerauftrageinrichtung 02; Non-Impact-Druckeinrichtung 06; Trockner 09 mit IR-Strahlungsquelle und/oder Heißluft; Auslage 12
3. Bogenanleger 01; Primerauftrageinrichtung 02; Non-Impact-Druckeinrichtung 06; Zwischentrockner 07 mit IR-Strahlungsquelle; Lackiereinrichtung 08 für Dispersionslack und UV-härtendem Lack; Trockner 09 mit Heißluft und/oder IR-Strahlungsquelle oder UV-Strahlungsquelle; Auslage 12
4. Bogenanleger 01; Kaltfolienauftrageinrichtung 03; Offset-Druckeinrichtung 04; Non-Impact-Druckeinrichtung 06; Trockner 09 mit IR-Strahlungsquelle und/oder Heißluft; Auslage 12
5. Bogenanleger 01; Primerauftrageinrichtung 02; Non-Impact-Druckeinrichtung 06; Zwischentrockner 07 mit IR-Strahlungsquelle für Dispersionslack; Lackiereinrichtung 08; Trockner 09 mit Heißluft und/oder IR-Strahlungsquelle; mechanische Weiterverarbeitungseinrichtung 11; Auslage 12
6. Bogenanleger 01; Offset-Druckeinrichtung 04; Non-Impact-Druckeinrichtung 06; Zwischentrockner 07 mit IR-Strahlungsquelle; mechanische Weiterverarbeitungseinrichtung 11; Auslage 12
7. Bogenanleger 01; Non-Impact-Druckeinrichtung 06; Trockner 09 mit Heißluft und/oder IR-Strahlungsquelle; Auslage 12
8. Bogenanleger 01; Non-Impact-Druckeinrichtung 06; Zwischentrockner 07 mit UV-Strahlungsquelle; Trockner 09 mit UV-Strahlungsquelle; Auslage 12
9. Bogenanleger 01; Non-Impact-Druckeinrichtung 06; Zwischentrockner 07 mit UV-Strahlungsquelle; Trockner 09 mit UV-Strahlungsquelle; mechanische Weiterverarbeitungseinrichtung 11; Auslage 12
10. Bogenanleger 01; Non-Impact-Druckeinrichtung 06; Zwischentrockner 07 mit IR-Strahlungsquelle;

Offset-Druckeinrichtung 04; Lackiereinrichtung 08; Trockner 09 mit Heißluft und/oder IR-Strahlungsquelle; Auslage 12

11. Magazinanleger 01; Primerauftrageinrichtung 02; Non-Impact-Druckeinrichtung 06; Zwischentrockner 07 mit IR-Strahlungsquelle; Lackiereinrichtung 08; Trockner 09 mit Heißluft und/oder IR-Strahlungsquelle; Auslage 12

12. Magazinanleger 01; Primerauftrageinrichtung 02; Non-Impact-Druckeinrichtung 06; Zwischentrockner 07 mit IR-Strahlungsquelle; Trockner 09 mit Heißluft und/oder IR-Strahlungsquelle; mechanische Weiterverarbeitungseinrichtung 11; Auslage 12

13. Magazinanleger 01; Non-Impact-Druckeinrichtung 06; Zwischentrockner 07 mit UV-Strahlungsquelle; Lackiereinrichtung 08; Trockner 09 mit UV-Strahlungsquelle; Auslage 12

[0039] Dabei ist mindestens eine der mit der mindestens einen Non-Impact-Druckeinrichtung 06 zusammenwirkenden Bearbeitungsstationen 01; 02; 03; 04; 07; 08; 09; 11; 12 zur Beteiligung an der Bearbeitung der Bogen jeweils in Abhängigkeit davon ausgewählt, ob die insbesondere mit der Non-Impact-Druckeinrichtung 06 auf den jeweiligen Bogen aufzutragende Druckfarbe als eine wasserbasierte Druckfarbe bzw. Tinte oder als eine durch ultraviolette Strahlung aushärtende Druckfarbe bzw. Tinte ausgebildet ist. Damit ist die jeweilige Maschinenanordnung die Bogen jeweils mit einer wasserbasierten Druckfarbe oder mit einer durch ultraviolette Strahlung aushärtenden Druckfarbe bedruckend ausgebildet.

[0040] Eine hier beispielhaft genannte vorteilhafte Maschinenanordnung weist mehrere Bearbeitungsstationen zur Bearbeitung von Bogen auf, wobei in Transportrichtung T der Bogen mehrere Bearbeitungsstationen 01; 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12 nacheinander zur Inline-Bearbeitung dieser Bogen angeordnet sind, wobei wenigstens eine dieser Bearbeitungsstationen 06 als eine Non-Impact-Druckeinrichtung 06 ausgebildet ist, wobei eine in Transportrichtung T der Bogen der Non-Impact-Druckeinrichtung 06 vorgeordnete erste Bearbeitungsstation 01 als ein Bogenanleger 01 oder als ein Magazinanleger 01 ausgebildet ist, wobei eine zwischen der ersten Bearbeitungsstation 01 und der Non-Impact-Druckeinrichtung 06 angeordnete Bearbeitungsstation 08 als eine jeweils einen Lack auf die Bogen auftragende erste Beschichtungseinrichtung 08 ausgebildet ist, wobei zwischen der ersten Beschichtungseinrichtung 08 und der Non-Impact-Druckeinrichtung 06 ein erster Trockner 07 angeordnet ist, wobei eine mindestens einen Transportzylinder 39 aufweisende erste Transportzylinderanordnung die Bogen vom ersten Trockner 07 zur Non-Impact-Druckeinrichtung 06 transportierend angeordnet ist, wobei in Transportrichtung T der Bogen nach der Non-Impact-Druckeinrichtung 06 ein zweiter Trockner 07 angeordnet ist, wobei eine Einrichtung zur Übergabe der von der Non-Impact-Druckeinrichtung 06 kommenden

Bogen an eine zweite Beschichtungseinrichtung 08 vorgesehen ist, wobei der zweiten Beschichtungseinrichtung 08 ein dritter Trockner 09 nachgeordnet ist, wobei in Transportrichtung T der Bogen nach dem dritten Trockner 09 eine Auslage 12 für die Bogen angeordnet ist. Dabei kann zwischen dem dritten Trockner 09 und der Auslage 12 zusätzlich noch eine mechanische Weiterverarbeitungseinrichtung 11 angeordnet sein. Ferner ist in Transportrichtung T der Bogen vor der Non-Impact-Druckeinrichtung 06 z. B. eine Kaltfolie auftragende Beschichtungseinrichtung 03 angeordnet. Die Non-Impact-Druckeinrichtung 06 weist entlang des Transportweges der Bogen vorzugsweise mehrere jeweils einzeln gesteuerte Tintenstrahldrucker auf. Im Wirkungsbereich der Non-Impact-Druckeinrichtung 06 sind die Bogen vorzugsweise jeweils auf einer Transporteinrichtung plan aufliegend geführt, wobei die Transporteinrichtung zumindest im Wirkungsbereich der Non-Impact-Druckeinrichtung 06 für die Bogen jeweils einen gekrümmten Transportweg aufweist, wobei die Transporteinrichtung im Wirkungsbereich der Non-Impact-Druckeinrichtung 06 als ein mehrfachgroßer Druckzylinder 22 ausgebildet ist. In Transportrichtung T der Bogen ist vor der Non-Impact-Druckeinrichtung 06 z. B. eine Übergabeeinrichtung angeordnet, wobei die Übergabeeinrichtung die Bogen z. B. jeweils zumindest in ihrem Axialregister und/oder Umfangsregister registerhaltig relativ zur Druckposition der Non-Impact-Druckeinrichtung 06 ausrichtet, wobei die Übergabeeinrichtung z. B. eine den jeweiligen Bogen mittels Saugluft haltende Saugtrommel aufweist. Diese Maschinenanordnung ist die Bogen insbesondere jeweils mit einer wasserbasierten Druckfarbe oder mit einer durch ultraviolette Strahlung aushärtenden Druckfarbe bedruckend ausgebildet. Diese Maschinenanordnung ist insbesondere unterschiedliche Verpackungsmittel produzierend ausgebildet. Die Einrichtung zur Übergabe der von der Non-Impact-Druckeinrichtung 06 kommenden Bogen an die zweite Beschichtungseinrichtung 08 ist z. B. als eine mindestens einen Transportzylinder 39 aufweisende zweite Transportzylinderanordnung ausgebildet.

[0041] Fig. 2 zeigt beispielhaft eine Maschinenanordnung mit mehreren Bearbeitungsstationen 01; 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12 gemäß der vorstehend genannten Produktionslinie Nr. 6. Bogen werden in einem Bogenanleger 01 z. B. mit einem Saugkopf 41 einzeln von einem Stapel aufgegriffen und nacheinander in einem Takt von z. B. 10.000 Stück pro Stunde z. B. an eine Offset-Druckeinrichtung 04 mit z. B. vier in einer Reihe angeordneten Druckwerken 86 übergeben. Für eine Übergabe der Bogen von einem zum nächsten der in einer Reihe angeordneten Druckwerke 86 ist jeweils ein Rotationskörper, insbesondere ein Zylinder, vorzugsweise eine Transfertrommel 43 vorgesehen, die jeweils zwischen zwei unmittelbar benachbarten Druckwerken 86 angeordnet ist. Die Offset-Druckeinrichtung 04 übernimmt die ihr vom Bogenanleger 01 zugeführten Bogen z. B. mit einem Schwinggreifer 13 und leitet die Bogen

an eine z. B. einfachgroß ausgebildeten, also an ihrem Umfang jeweils nur ein einziges Substrat transportierenden Übergabetrommel 14 der Offset-Druckeinrichtung 04, wobei die Bogen dann in der Offset-Druckeinrichtung 04 in einem Greiferschluss von einem zum nächsten Druckwerk 86 geführt werden. In der Offset-Druckeinrichtung 04 werden die Bogen zumindest einseitig bedruckt. Beim Vorhandensein einer zwischen den Druckeinrichtungen 04 angeordneten Wendeeinrichtung 23 können die Bogen in der Offset-Druckeinrichtung 04 auch beidseitig bedruckt werden, d. h. im Schön- und Widerdruck. Nach dem Durchlauf durch die hier z. B. als Offset-Druckeinrichtung 04 ausgebildeten Bearbeitungsstation 04 wird der betreffende vorzugsweise vierfarbig bedruckte Bogen mittels der ersten Transportzylinderanordnung an mindestens eine Non-Impact-Druckeinrichtung 06 übergeben. Die Non-Impact-Druckeinrichtung 06 weist vorzugsweise mehrere, z. B. fünf linear in einer Reihe angeordnete insbesondere jeweils einzeln gesteuerte Tintenstrahldrucker auf, die z. B. in den Druckfarben Cyan, Magenta, Yellow und/oder Schwarz sowie vorzugsweise zusätzlich mindestens einer kundenspezifischen Druckfarbe wie z. B. Orange und/oder Grün und/oder Violett drucken. Danach erfolgt eine Trocknung der in der Offset-Druckeinrichtung 04 mit mindestens einem statischen Druckbild und in der Non-Impact-Druckeinrichtung 06 mit mindestens einem sich ändernden oder zumindest veränderlichen Druckbild versehenen Bogen in einem Trockner 07 bzw. Zwischentrockner 07 vorzugsweise mit Heißluft und/oder mit einer IR-Strahlungsquelle. Wiederum danach werden die Bogen in einer mechanischen Weiterverarbeitungseinrichtung 11 z. B. durch Stanzen und/oder Rillen und/oder Ausbrechen von Nutzen aus dem jeweiligen Bogen weiterverarbeitet. Letztlich werden die Bogen und/oder jeweils aus den Bogen gelöste Nutzen in einer Auslage 12 gesammelt, insbesondere gestapelt. Im Wirkungsbereich des ersten Greifersystems 16 bzw. des ersten Kettenförderers 16 kann jeweils entlang des für die Bogen vorgesehenen Transportweges eine Auslage 12, insbesondere eine Mehrstapelauslage vorgesehen sein. Ebenso ist in Transportrichtung T der Bogen z. B. nach der mechanischen Weiterverarbeitungseinrichtung 11 eine Mehrstapelauslage angeordnet. Wie aus der Fig. 2 ersichtlich, weist jede der in der Maschinenanordnung in Transportrichtung T der Bogen nach dem Bogenanleger 01 bis zur Auslage 12 vorgesehenen Bearbeitungsstationen 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11 jeweils mindestens einen Transportzylinder 39 oder sonstigen bogenführenden Zylinder 22; 38; 43; 44 auf, wobei der betreffende Transportzylinder 39 oder sonstige bogenführende Zylinder 22; 38; 43; 44 jeweils mehrfachgroß, vorzugsweise mindestens zweifachgroß ausgebildet ist. Wie in den Fig. 2 bis 13 dargestellt, ist zumindest ein in der die Non-Impact-Druckeinrichtung 06 aufweisenden Bearbeitungsstation 06 angeordneter Druckzylinder non ; 38 zumindest dreifachgroß, vorzugsweise vierfachgroß ausgebildet. Die Beschichtungseinrichtung 02; 08, d. h. ins-

besondere die Primerauftrageinrichtung 02 und/oder die Lackiereinrichtung 08 weisen für den Bogentransport jeweils vorzugsweise einen zweifachgroßen Transportzylinder 39 oder sonstigen bogenführenden Zylinder 43; 44 auf. In der Maschinenanordnung sind mit Ausnahme des betreffenden in der mindestens einen die Non-Impact-Druckeinrichtung 06 aufweisenden Bearbeitungsstation 06 angeordneten Druckzylinders 22; 38 alle übrigen Transportzylinder 39 oder sonstigen bogenführenden Zylinder 43; 44 beispielsweise gleichgroß, insbesondere zweifachgroß ausgebildet.

[0042] Die im Anleger 01, insbesondere im Bogenanleger 01 von einem Stapel aufgegriffenen Bogen werden beabstandet voneinander einzeln z. B. durch die z. B. Offset-Druckeinrichtung 04 ausgebildete der Non-Impact-Druckeinrichtung 06 vorgeordnete Bearbeitungsstation 02; 03; 04 mit einer ersten Transportgeschwindigkeit transportiert. Die von der der Non-Impact-Druckeinrichtung 06 vorgeordneten z. B. als Offset-Druckeinrichtung 04 ausgebildeten Bearbeitungsstation 02; 03; 04 an die Non-Impact-Druckeinrichtung 06 übergebenen Bogen werden in dieser Non-Impact-Druckeinrichtung 06 mit einer zweiten Transportgeschwindigkeit transportiert, wobei die in der Non-Impact-Druckeinrichtung 06 geltende zweite Transportgeschwindigkeit i. d. R. geringer ist als die z. B. in der Offset-Druckeinrichtung 04 geltende erste Transportgeschwindigkeit. Zur Anpassung der z. B. in der Offset-Druckeinrichtung 04 geltenden ersten Transportgeschwindigkeit an die i. d. R. geringere in der Non-Impact-Druckeinrichtung 06 geltende zweite Transportgeschwindigkeit wird z. B. die zwischen direkt aufeinanderfolgenden Bogen bestehende Bogenlücke, d. h. der Abstand, der sich z. B. aufgrund einer Greiferkanalbreite für die im Greiferschluss z. B. durch die Offset-Druckeinrichtung 04 transportierten Bogen ergibt, bei der Übergabe dieser Bogen z. B. von der Offset-Druckeinrichtung 04 an die Non-Impact-Druckeinrichtung 06 vorzugsweise verringert, wobei eine solche Abstandsverringering bezogen auf ihren ursprünglichen Abstand z. B. im Bereich zwischen 1% und 98% liegt. Damit werden direkt aufeinanderfolgende Bogen auch in der Non-Impact-Druckeinrichtung 06 voneinander beabstandet transportiert, jedoch mit einer i. d. R. geringeren Bogenlücke bzw. mit einem geringeren Abstand als z. B. in der Offset-Druckeinrichtung 04 und demzufolge auch mit einer geringeren zweiten Transportgeschwindigkeit. Diese zweite Transportgeschwindigkeit wird vorzugsweise beibehalten, wenn in der Non-Impact-Druckeinrichtung 06 bedruckte Bogen zunächst an einen Zwischentrockner 07 oder Trockner 09 und von dort z. B. mittels eines Anlegetisches an eine mechanische Weiterverarbeitungseinrichtung 11 weiter bis zur Auslage 12 transportiert werden. Jedoch können die Bogen von ihrer zweiten Transportgeschwindigkeit auch auf eine dritte Transportgeschwindigkeit gebracht werden, wenn dies die der Non-Impact-Druckeinrichtung 06 nachgeordnete z. B. als mechanische Weiterverarbeitungseinrichtung 11 ausgebildete Bearbeitungsstation 08; 09; 11 erfordert,

wobei die dritte Transportgeschwindigkeit i. d. R. höher ist als die zweite Transportgeschwindigkeit und z. B. wieder der insbesondere in der Offset-Druckeinrichtung 04 geltenden ersten Transportgeschwindigkeit entspricht. Vor der mechanischen Weiterverarbeitungseinrichtung 11 ist z. B. die zweite Transportzylinderanordnung vorgesehen, welche die aus dem Zwischentrockner 07 oder Trockner 09 kommenden Bogen aufgreift und zur mechanischen Weiterverarbeitungseinrichtung 11 transportiert. Auch im Bereich der mechanischen, in Reihe z. B. mehrere Bearbeitungswerke 46 aufweisenden Weiterverarbeitungseinrichtung 11 ist für eine Übergabe der Bogen von einer zur nächsten der in einer Reihe angeordneten Bearbeitungswerke 46 jeweils ein Rotationskörper, insbesondere ein Zylinder, vorzugsweise eine Transfertrommel 44 vorgesehen, die jeweils zwischen zwei benachbarten Bearbeitungswerken 46 angeordnet ist. Eines der Bearbeitungswerke 46 ist z. B. als ein Stanzwerk, insbesondere als ein Rotationsstanzwerk, ein anderes Bearbeitungswerk 46 z. B. als ein Rillwerk ausgebildet. Das betreffende Bearbeitungswerk 46 ist die mechanische Weiterverarbeitung der Bogen vorzugsweise in einem Zusammenwirken mit einem den jeweiligen Bogen transportierenden Zylinder ausführend ausgebildet. Nach ihrer mechanischen Weiterverarbeitung werden die Bogen und/oder aus ihnen herausgetrennte Nutzen z. B. mittels eines Kettenförderers 21 zur Auslage 12 transportiert und dort gesammelt, vorzugsweise gestapelt.

[0043] Die Bogen werden vom Ausgang der z. B. als Offset-Druckeinrichtung 04 ausgebildeten der Non-Impact-Druckeinrichtung 06 vorgeordneten Bearbeitungsstation 02; 03; 04 zumindest bis zum Ausgang des Zwischentrockners 07 oder Trockners 09, vorzugsweise bis zum Anfang der der Non-Impact-Druckeinrichtung 06 nachgeordneten z. B. als mechanische Weiterverarbeitungseinrichtung 11 ausgebildeten Bearbeitungsstation 08; 09; 11 jeweils mittels einer mehrteiligen, d. h. aus mehreren in Transportrichtung T der Bogen nacheinander angeordneten Baugruppen, insbesondere Transporteinheiten bestehenden Transporteinrichtung transportiert, wobei die Transporteinrichtung vorzugsweise mehrere mehrfachgroße Transportzylinder 39 aufweist. Bei Bedarf kann auch zwischen der Offset-Druckeinrichtung 04 und der Non-Impact-Druckeinrichtung 06 ein Zwischentrockner 07 oder ein Trockner 09 angeordnet sein.

[0044] Der Fig. 2 ist auch entnehmbar, dass die jeweiligen Rotationsachsen von Bearbeitungszyklindern, wie z. B. dem Druckzylinder 22 oder den jeweiligen Zylindern der Primerauftrageinrichtung 02, der Lackiereinrichtung 08 oder einem Trockner 07, und einem einem dieser Bearbeitungszyklindern in Transportrichtung T der Substrate unmittelbar nachgeordneten oder unmittelbar vorgeordneten Transportzylinder vertikal versetzt angeordnet sind. So bildet eine durch die Rotationsachse eines Bearbeitungszyklinders und die Rotationsachse eines unmittelbar nachgeordneten Transportzylinders oder einer

Transfertrommel verlaufende Gerade zu einer Horizontalen einen spitzen Winkel α_1 , und/oder eine durch die Rotationsachse eines Bearbeitungszyklinders und die Rotationsachse eines unmittelbar vorgeordneten Transportzylinders oder einer Transfertrommel verlaufende Gerade zu einer Horizontalen einen spitzen Winkel α_2 im Bereich zwischen 15° und 30° , vorzugsweise zwischen 20° und 25° , insbesondere $22,5^\circ$, wobei die Horizontale z. B. jeweils durch die Rotationsachse des betreffenden Transportzylinders oder durch die Rotationsachse der betreffenden Transfertrommel verläuft. Der zum nachgeordneten Transportzylinder oder zur nachgeordneten Transfertrommel gerichtete Winkel α_1 liegt z. B. im Bereich zwischen dem Einfachen und dem Doppelten des zum vorgeordneten Transportzylinder gerichteten Winkels α_2 , vorzugsweise zwischen dem 1,3-fachen und dem 1,7-fachen, insbesondere beträgt er das 1,5-fache des zum vorgeordneten Transportzylinder gerichteten Winkels α_2 .

[0045] In den Fig. 3 bis 8 sind weitere Maschinenanordnungen jeweils mit mehreren Bearbeitungsstationen 01; 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12 beispielhaft und schematisch dargestellt, wobei die jeweiligen Bezugszeichen die zuvor erläuterten Bearbeitungsstationen 01; 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12 und weitere ihrer jeweiligen Aggregate bezeichnen.

[0046] In der Fig. 3 ist eine Maschinenanordnung mit folgenden in Transportrichtung T des Bedruckstoffes hintereinander angeordneten Bearbeitungsstationen 01; 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12 gezeigt: Bogenanleger 01; Primerauftrageinrichtung 02 oder Lackiereinrichtung 08; Zwischentrockner 07; Non-Impact-Druckeinrichtung 06; Zwischentrockner 07; Lackiereinrichtung 08; Trockner 09; Auslage 12.

[0047] In der Fig. 4 ist eine Maschinenanordnung mit folgenden in Transportrichtung T des Bedruckstoffes hintereinander angeordneten Bearbeitungsstationen 01; 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12 gezeigt: Bogenanleger 01; Primerauftrageinrichtung 02; Zwischentrockner 07; Non-Impact-Druckeinrichtung 06; Trockner 09; Auslage 12.

[0048] In der Fig. 5 ist eine Maschinenanordnung mit folgenden in Transportrichtung T des Bedruckstoffes hintereinander angeordneten Bearbeitungsstationen 01; 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12 gezeigt: Bogenanleger 01; Primerauftrageinrichtung 02; Zwischentrockner 07; Non-Impact-Druckeinrichtung 06; Zwischentrockner 07; Lackiereinrichtung 08; Zwischentrockner 07; Lackiereinrichtung 08; Trockner 09; Auslage 12.

[0049] In der Fig. 6 ist eine Maschinenanordnung mit folgenden in Transportrichtung T des Bedruckstoffes hintereinander angeordneten Bearbeitungsstationen 01; 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12 gezeigt: Bogenanleger 01; einer ersten Offset-Druckeinrichtung 04; Kaltfolienauftrageinrichtung 03; vier weiteren Offset-Druckeinrichtungen 04 in Reihenbauweise; Zwischentrockner 07; Non-Impact-Druckeinrichtung 06; Zwischentrockner 07; Non-Impact-Druckeinrichtung 06; Trockner 09; Auslage

12.

[0050] In der Fig. 7 ist eine aufgrund ihrer Länge in einem Versatz dargestellte Maschinenanordnung mit folgenden in Transportrichtung T des Bedruckstoffes hintereinander angeordneten Bearbeitungsstationen 01; 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12 gezeigt: Bogenanleger 01; einer ersten Offset-Druckeinrichtung 04; Kaltfolienaufrageeinrichtung 03; vier weiteren Offset-Druckeinrichtungen 04 in Reihensbauweise; Zwischentrockner 07; Non-Impact-Druckeinrichtung 06; Zwischentrockner 07; Lackiereinrichtung 08; Trockner 09; zwei mechanische Weiterverarbeitungseinrichtungen 11 in Reihensbauweise; Auslage 12.

[0051] In der Fig. 8 ist eine Maschinenanordnung mit folgenden in Transportrichtung T des Bedruckstoffes hintereinander angeordneten Bearbeitungsstationen 01; 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12 gezeigt: Magazinanleger 01; Primerauftrageinrichtung 02; Zwischentrockner 07; Non-Impact-Druckeinrichtung 06; Zwischentrockner 07; Lackiereinrichtung 08; Trockner 09; Auslage 12.

[0052] Wie bereits erwähnt, ist vorgesehen, mit den zuvor beschriebenen Maschinenanordnungen, die jeweils mehrere Bearbeitungsstationen 01; 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12 zur Bearbeitung von Bogen und für den Transport dieser Bogen mindestens eine Transportvorrichtung aufweisen, Bogen unterschiedlichen Formats, d. h. von unterschiedlicher Länge und/oder Breite zu bearbeiten. Daher unterscheiden sich die i. d. R. rechteckförmigen Bogen z. B. in ihrer jeweiligen Länge, wobei sich diese Länge jeweils in Transportrichtung T dieser Bogen erstreckt. Um bei Verwendung einer insbesondere als eine Non-Impact-Druckeinrichtung 06 ausgebildeten Bearbeitungsstation 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12, der mehrere Bogen sequentiell zugeführt werden, die Produktivität der jeweiligen Maschinenanordnung bei vergleichsweise kürzeren Bogen, d. h. bei Bogen kleineren Formats gegenüber sonst großformatigeren in dieser Maschinenanordnung bearbeiteten Bogen, nicht zu verringern, wird ein Verfahren mit folgenden Verfahrensschritten vorgeschlagen:

[0053] Verfahren zum Betrieb einer mehrere Bogen einer Bearbeitungsstation 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12 sequentiell zuführenden Transportvorrichtung, bei dem zum Bearbeiten durch dieselbe Bearbeitungsstation 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12 Bogen unterschiedlicher sich jeweils in Transportrichtung T dieser Bogen erstreckender Länge verwendet werden, wobei die der Bearbeitungsstation 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12 nacheinander zuzuführenden Bogen von der Transportvorrichtung jeweils in einem Abstand transportiert werden, wobei die Transportvorrichtung den zu transportierenden Bogen jeweils eine Transportgeschwindigkeit aufprägt, wobei der zwischen unmittelbar aufeinander folgenden Bogen bestehende Abstand für Bogen verschiedener sich jeweils in Transportrichtung T dieser Bogen erstreckender Länge durch eine Veränderung der von der Transportvorrichtung den betreffenden Bogen aufzuprägenden Transportgeschwindigkeit konstant gehalten

wird, wobei die Transportgeschwindigkeit des in Transportrichtung T nachfolgenden Bogens im Verhältnis zu der Transportgeschwindigkeit des unmittelbar vorausgehenden Bogens verändert wird. Dabei werden die der betreffenden Bearbeitungsstation 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12 nacheinander zuzuführenden Bogen zum Erreichen und/oder zum Beibehalten einer von der Bearbeitungsstation 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12 zu erbringenden hohen Produktivität von der Transportvorrichtung jeweils vorzugsweise in einem minimalen, aber i. d. R. von Null verschiedenen Abstand transportiert. Der Abstand zwischen in Transportrichtung T aufeinanderfolgenden Bogen, d. h. zwischen der sich quer zur Transportrichtung T erstreckenden hinteren Kante des vorhergehenden Bogens und der sich quer zur Transportrichtung T erstreckenden Vorderkante des unmittelbar nachfolgenden Bogens, liegt z. B. im Bereich zwischen 0,5 mm und 50 mm, vorzugsweise bei weniger als 10 mm. Wenn ein Bogen kürzerer Länge in der betreffenden Bearbeitungsstation 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12 nach einem Bogen größerer Länge zu bearbeiten ist, wird der Bogen kürzerer Länge von der Transportvorrichtung durch eine Erhöhung seiner Transportgeschwindigkeit beschleunigt. Umgekehrt wird ein Bogen größerer Länge von der Transportvorrichtung durch eine Verringerung seiner Transportgeschwindigkeit verlangsamt, wenn der Bogen größerer Länge in der betreffenden Bearbeitungsstation 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12 nach einem Bogen kürzerer Länge zu bearbeiten ist. Als Bearbeitungsstation 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12 wird vorzugsweise eine Non-Impact-Druckeinrichtung 06 verwendet, deren Produktivität i. d. R. dann am größten ist, wenn ihr die von ihr zu bedruckenden Bogen ungeachtet ihres jeweiligen Formats in einem konstanten minimalen Abstand aufeinanderfolgend zugeführt werden. Wenn in der betreffenden Maschinenanordnung der Non-Impact-Druckeinrichtung 06 eine z. B. als eine Offset-Druckeinrichtung 04 ausgebildete Bearbeitungsstation 04 vorgeordnet ist, werden in der Offset-Druckeinrichtung 04 bedruckte Bogen unabhängig von ihrem jeweiligen Format mit der einer Produktionsgeschwindigkeit dieser Offset-Druckeinrichtung 04 entsprechenden Transportgeschwindigkeit der Transportvorrichtung zugeführt, wobei diese diesen Bogen von der Offset-Druckeinrichtung 04 vorgegebene Transportgeschwindigkeit während ihres Transports mit der Transportvorrichtung an die einer Verarbeitungsgeschwindigkeit der Non-Impact-Druckeinrichtung 06 entsprechende Transportgeschwindigkeit anzupassen ist. Wenn diese Bogen ungeachtet ihres jeweiligen Formats zusätzlich noch jeweils in einem konstanten Abstand zueinander der Non-Impact-Druckeinrichtung 06 zugeführt werden sollen, werden Bogen größerer Länge weniger verlangsamt als kürzere Bogen, jedoch wird in jedem Fall eine Verringerung ihrer jeweiligen Transportgeschwindigkeit erforderlich sein, weil die Verarbeitungsgeschwindigkeit der Non-Impact-Druckeinrichtung 06 i. d. R. geringer ist als die Produktionsgeschwindigkeit der Offset-Druckeinrichtung 04.

[0054] Der jeweilige Bogen wird während seines Transports von einer zur nächsten Bearbeitungsstation 01; 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12 und/oder auch innerhalb dieser jeweils als ein Modul ausgebildeten Bearbeitungsstationen 01; 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12 jeweils von der jeweiligen in Transportrichtung T der Bogen hintereinander mehrere Transportzylinder aufweisenden Transportvorrichtung vorzugsweise jeweils kraftschlüssig und/oder formschlüssig durch Haltemittel, z. B. durch Saugluft und/oder durch Greifer gehalten.

[0055] In einer bevorzugten Ausführung wird die dem betreffenden Bogen aufzuprägende Transportgeschwindigkeit von einer z. B. an einem Leitstand der Maschinenanordnung angeordneten vorzugsweise elektronischen Steuereinheit eingestellt, wobei die Steuereinheit die Einstellung der Transportgeschwindigkeit insbesondere zur Einhaltung des konstanten Abstands zwischen aufeinanderfolgenden Bogen z. B. in einem Regelkreis vornimmt. Es ist z. B. vorgesehen, dass ein der mechanischen Weiterverarbeitungseinrichtung 11 zuzuführender Bogen durch den Schwinggreifer 19 und die z. B. einfachgroß ausgebildeten Übergabetrommel 31 von der zweiten Transportgeschwindigkeit auf die dritte Transportgeschwindigkeit gebracht wird, was bedeutet, dass der betreffende Bogen insbesondere durch die von der Steuereinheit gesteuerte Rotation der Übergabetrommel 31 beschleunigt wird.

[0056] Fig. 9 zeigt beispielhaft eine Maschinenanordnung mit mehreren Bearbeitungsstationen 01; 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12, wobei die Bearbeitungsstationen 01; 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12 in Transportrichtung T der Substrate hintereinander angeordnet sind. Die aneinandergereihten Bearbeitungsstationen 01; 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12 sind jeweils als ein eigenständig funktionsfähiges Modul ausgebildet, wobei jedes der Module jeweils eine in einem eigenen Gestell montierte Maschineneinheit bildet. In der bevorzugten Ausführung weisen diejenigen Module, die als eine Beschichtungseinrichtung 02; 03; 08 (d. h. Primerauftrageinrichtung 02, Kaltfolienauftrageinrichtung 03 oder Lackiereinrichtung 08) oder als ein Trockner 07; 09 oder als eine Druckeinrichtung 04; 06 oder als eine mechanische Weiterverarbeitungseinrichtung 11 ausgebildet sind, jeweils eine Substratführungseinheit 24 und eine Substratbearbeitungseinheit 26 auf. Die Substratbearbeitungseinheit 26 weist je nach Art der jeweiligen Bearbeitungsstation 01; 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12 z. B. die eigentliche Beschichtungseinrichtung 02; 03; 08 oder den Trockner 07; 09 oder mindestens ein Druckwerk 86; 87; 88 der Druckeinrichtung 04; 06 oder mindestens ein Bearbeitungswerk 46 der mechanischen Weiterverarbeitungseinrichtung 11 auf. Die Substratführungseinheit 24 und die Substratbearbeitungseinheit 26 weisen an ihrer Füge Stelle jeweils eine im Wesentlichen horizontale Fügefläche auf und bilden so zu sagen ein Unterbaumodul 24 und ein Oberbaumodul 26.

[0057] Die in der Fig. 9 dargestellte Maschinenanordnung ist eine Maschinenanordnung für den Schön- und

Wiederdruck und weist ausgehend von einem als Bogenanleger 01 oder Magazinanleger 01 ausgebildeten, gestapelte Substrate nacheinander z. B. mit einem Saugkopf 41 ergreifenden Anleger 01 und einem nachgeordneten Schwinggreifer 13 mit einer Übergabetrommel 14 in Transportrichtung T der Substrate (Bogen) hintereinander eine Beschichtungseinrichtung 02; 03; 08 insbesondere in Form einer ersten Primerauftrageinrichtung 02 und danach einen ersten Trockner 07 auf. Die derart vorderseitig vorbehandelten Substrate werden dann einer jeweils die Vorderseite der Substrate bedruckenden ersten Non-Impact-Druckeinrichtung 06 mit einem ersten Druckzylinder 22 zugeführt, wobei dieser erste Druckzylinder 22 vorzugsweise dreifachgroß oder vierfachgroß ausgebildet ist, was bedeutet, dass dieser erste Druckzylinder 22 an seinem Umfang mindestens so viele Halteelemente aufweist, dass an seinem Umfang hintereinander drei oder vier Substrate jeweils durch einen Kraftschluss und/oder durch einen Formschluss haltend angeordnet oder zumindest anordenbar sind. Im Regelfall ist jedem am Umfang des Druckzylinders 22 zu haltenden Substrat jeweils mindestens ein Haltemittel oder Halteelement zugeordnet, wobei diejenigen Halteelemente, die unterschiedlichen Substraten zugeordnet sind, jeweils unabhängig voneinander, d. h. getrennt voneinander betätigbar sind. Als Greifer ausgebildete Halteelemente sind insbesondere in einem an der Mantelfläche des betreffenden Druckzylinders 22 geöffneten Kanal angeordnet, wobei sich der jeweilige Kanal jeweils an der Mantelfläche des betreffenden Druckzylinders 22 axial erstreckt. Das bedeutet bei z. B. vier entlang des Umfangs des betreffenden Druckzylinders 22 anordenbaren Substraten, dass der betreffende Druckzylinder 22 vier Kanäle aufweist, wobei in jedem Kanal jeweils mindestens ein Halteelement angeordnet ist. In einem Kanal können z. B. auch mindestens zwei Halteelemente angeordnet sein, wobei eines dieser Halteelemente eine in Transportrichtung T der Substrate hintere Kante von einem ersten dieser Substrate hält und ein anderes dieser Halteelemente eine in Transportrichtung T der Substrate vordere Kante von einem dem ersten Substrat am Umfang des betreffenden Druckzylinders 22 unmittelbar nachfolgenden zweiten Substrat hält. Entlang eines Teils des Umfangs des ersten Druckzylinders 22 sind nacheinander vorzugsweise mehrere Inkjetdruckeinrichtungen angeordnet, wobei ein radialer Abstand zwischen einer Tintenaustrittsöffnung der betreffenden Inkjetdruckeinrichtung und einer Oberseite des an der Mantelfläche des betreffenden rotierenden Druckzylinders 22 gehaltenen Substrates bei dessen Passieren der betreffenden Inkjetdruckeinrichtung vorzugsweise nur wenige Millimeter, insbesondere nur etwa 1 mm beträgt. In der bevorzugten Ausführung folgt der ersten Non-Impact-Druckeinrichtung 06 eine als ein reines Transportmodul ausgebildete Substratführungseinheit 24 ohne weitere Substratbearbeitungseinheit 26. Auch dieses Transportmodul ist in einem eigenen Gestell angeordnet. Diese Substratführungseinheit 24 ermöglicht in dieser Maschinen-

anordnung die Ausbildung einer ausreichend breiten Quergalerie, welche ihrerseits z. B. für Wartungs- und/oder Reparaturarbeiten die Zugänglichkeit zur ersten Non-Impact-Druckeinrichtung 06 verbessert. In einer anderen Ausführung ist alternativ oder zusätzlich eine als ein reines Transportmodul ausgebildete Substratführungseinheit 24 ohne weitere Substratbearbeitungseinheit 26 der ersten Non-Impact-Druckeinrichtung 06 vorgeordnet. Durch die Anordnung des z. B. zwei doppeltgroße Transportzylinder oder Transfertrommeln aufweisenden Transportmoduls in der Maschinenanordnung wird erreicht, dass ein horizontaler Abstand a zwischen der Mantelfläche des Druckzylinders 22 und dem insbesondere doppeltgroß ausgebildeten Bearbeitungszyylinder der in Transportrichtung T der Substrate nächsten Bearbeitungsstation mindestens dem doppelten Durchmesser d dieses Bearbeitungszyinders entspricht (Fig. 3). Nach der Substratführungseinheit 24 ist ein die bedruckte Vorderseite der Substrate trocknender zweiter Trockner 09 angeordnet. Dem zweiten Trockner 09 folgt z. B. eine Wendeeinrichtung 23, die es ermöglicht, dass im Fortgang auch die Rückseite der Substrate bedruckt werden kann. So wie zuvor für den Schöndruck, d. h. für das Bedrucken der Vorderseite beschrieben, werden die Substrate von der Wendeeinrichtung 23 kommend zuerst einer die Rückseite der Substrate behandelnden zweiten Primerauftrageinrichtung 02 und danach einem dritten Trockner 07 zugeführt. Es folgt eine jeweils die Rückseite der Substrate bedruckende zweite Non-Impact-Druckeinrichtung 37 mit einem zweiten Druckzylinder 38, wobei dieser zweite Druckzylinder 38 wiederum vorzugsweise dreifachgroß oder vierfachgroß ausgebildet ist, was bedeutet, dass dieser zweite Druckzylinder 38 an seinem Umfang so viele Haltemittel oder Halteelemente aufweist, dass an seinem Umfang hintereinander drei oder vier Substrate jeweils durch einen Kraftschluss und/oder durch einen Formschluss haltend angeordnet oder zumindest anordenbar sind. Entlang eines Teils des Umfangs des zweiten Druckzylinders 38, d. h. an dessen Peripherie sind nacheinander vorzugsweise mehrere, z. B. mindestens vier oder insbesondere sieben Inkjetdruckeinrichtungen angeordnet, wobei diese Inkjetdruckeinrichtungen z. B. die Druckfarben Cyan, Magenta, Yellow und/oder Black sowie z. B. mindestens eine der Sonderfarben Orange und/oder Grün und/oder Violett verdrucken. Die Wendeeinrichtung 23 ist in Transportrichtung T der Substrate also zwischen der ersten Non-Impact-Druckeinrichtung 06 und der zweiten Non-Impact-Druckeinrichtung 37 angeordnet. Auch nach und/oder vor der zweiten Non-Impact-Druckeinrichtung 37 ist aus demselben Grund wie zuvor erläutert vorzugsweise jeweils eine Substratführungseinheit 24 ohne weitere Substratbearbeitungseinheit 26 angeordnet. Es folgt ein vierter Trockner 09 zum Trocknen der bedruckten Rückseite der Substrate. In der bevorzugten Ausführung ist danach eine Lackiereinrichtung 08 vorgesehen. Die lackierten Substrate werden anschließend in einem weiteren Trockner 09 getrocknet, wobei dieser Trockner 09

z. B. im Transportweg einer als ein Kettenförderer 21 ausgebildeten Transporteinrichtung angeordnet ist, wobei diese Transporteinrichtung die Substrate zu einer Auslage 12, insbesondere zu einer Mehrstapelauslage transportiert und dort auslegt. In der in der Fig. 9 beispielhaft dargestellten Maschinenanordnung sind die jeweiligen jeweils eine Transportzylinderanordnung aufweisenden Substratführungseinheiten 24 abgesehen von den beiden Druckzylindern 22 vorzugsweise jeweils doppeltgroß ausgebildet, so dass am Umfang der jeweiligen Transportzylinder 39 oder Transfertrommeln 43; 44 jeweils zwei Substrate hintereinander angeordnet oder zumindest anordenbar sind. Die Trockner 07; 09 sind z. B. als ein UV-Trockner oder als ein IR-Trockner oder als ein Mikrowellen-Trockner ausgebildet, gegebenenfalls in Kombination mit einem Heißlufttrockner. Die UV-Trockner und/oder IR-Trockner sind z. B. jeweils als ein LED-Trockner ausgebildet. Ein Mikrowellen-Trockner arbeitet mit Mikrowellen mit einer Frequenz im Bereich von z. B. 2 bis 300 GHz, bevorzugt 2,45 bis 22,35 GHz. Es kann auch vorgesehen sein, dass in einem Trockner zumindest jeweils zwei der genannten Trocknungsverfahren jeweils in Kombination verwendet werden.

[0058] In der Wendeeinrichtung 23 erfolgt die Wendung in der Regel nach dem Prinzip der Hinterkantenwendung. Die Wendeeinrichtung 23 kann beispielsweise als Drei-Trommel-Wendung oder als Ein-Trommel-Wendung ausgebildet sein. In der Drei-Trommel-Wendung sind drei Substratführungszyylinder angeordnet. In Transportrichtung T der Substrate ist dabei beispielsweise eine einfachgroße oder doppeltgroße Übergabetrommel, eine vorzugsweise doppeltgroße Speichertrommel und eine vorzugsweise einfachgroße Wendetrommel angeordnet. Ein einfachgroßer Zylinder kann dabei ein Substrat maximalen Formates umfängsseitig aufnehmen. Ein einfachgroßer Zylinder weist z. B. in einem Offset-Druckwerk so bezogen auf den Durchmesser eines z. B. als Plattenzylinder ausgebildeten Formzylinders den gleichen Durchmesser auf, wohingegen ein doppeltgroßer Zylinder einen doppelt großen Durchmesser aufweist.

[0059] Die Wendetrommel ist insbesondere mit einem Wendegreifersystem und die Speichertrommel ist dann mit je mindestens einem Substrathaltesystem pro substrattragender Mantelfläche ausgestattet. Die Substrathaltesysteme sind vorzugsweise als ein Greifersystem für die in Transportrichtung T vordere Kante des Substrates ausgebildet. Vorzugsweise sind auch Fixierelemente für den hinteren Bereich eines Substrates vorgesehen, die vorzugsweise jeweils als ein Saugersystem ausgebildet sind. Die Saugersysteme sind vorzugsweise mit verstellbaren hinteren Mantelsegmenten verbunden und in Umfangsrichtung relativ gegenüber den Greifersystemen an vorderen Mantelsegmenten verstellbar, so dass Substrate vom maximalen bis minimalen Format in der Betriebsart Schöndruck und/oder in der Betriebsart Schön- und Widerdruck im vorderen und hinteren Bereich auf der Speichertrommel gehalten werden können. Unterhalb von Speichertrommel und/oder Wendetrom-

mel sind Substratführungselemente zur Führung der Substrate anordenbar. Weiterbildend ist der Wendeeinrichtung 23 eine Leitrakel zum Führen des Substrates zwischen der Speichertrommel und Wendetrommel zugeordnet.

[0060] Fig. 10 zeigt beispielhaft eine Maschinenanordnung für die einseitige Bearbeitung von Substraten, insbesondere für deren einseitigen Druck. Die Substrate werden von einem Anleger 01 kommend mittels eines Schwinggreifers 13 einer z. B. einfachgroß ausgebildeten Übergabetrommel 14 übergeben und von dort über eine z. B. nur einen einzigen Transportzylinder 39 oder nur eine einzige Transfertrommel 43; 44 aufweisenden Substratführungseinheit 24 einer jeweils die Vorderseite der Substrate bedruckenden Non-Impact-Druckeinrichtung 06 mit einem dreifachgroß oder vierfachgroß ausgebildeten Druckzylinder 22 zugeführt. Um die Auflage der Substrate auf der Mantelfläche des Druckzylinders 22 zu verbessern, d. h. ein Niederhalten des auf der Mantelfläche des Druckzylinders 22 aufliegenden Substrates zu unterstützen, sind in Drehrichtung des Druckzylinders 22 vor der an dessen Umfang angeordneten mindestens einen Non-Impact-Druckeinrichtung 06 z. B. eine Blasluftanordnung 27 und/oder ein Andrückelement 28 z. B. in Form einer Glättwalze oder Anbügelwalze vorgesehen, wobei sich die Blasluftanordnung 27 und/oder das Andrückelement 28 jeweils orthogonal zur Transportrichtung T der Substrate vorzugsweise jeweils über deren gesamte Breite erstrecken. Es folgt z. B. eine Substratführungseinheit 24 mit einer mindestens zwei Transportzylinder 39 oder Transfertrommeln 43; 44 aufweisenden Transportzylinderanordnung. Es schließen sich danach ein Trockner 07 und eine Lackiereinrichtung 08 an. Die lackierten Substrate werden anschließend in einem weiteren Trockner 09 getrocknet, wobei dieser Trockner 09 z. B. wieder im Transportweg einer als ein Kettenförderer 21 ausgebildeten Transporteinrichtung angeordnet ist, wobei diese Transporteinrichtung die Substrate zu einer Auslage 12 transportiert und dort auslegt. Die Substratführungseinheiten 24 weisen mit Ausnahme des Druckzylinders 22 z. B. jeweils doppeltgroß ausgebildete Transportzylinder 39 oder Transfertrommeln 43; 44 auf. Die der Non-Impact-Druckeinrichtung 06 vorzugsweise nachgeordnete oder auch vorgeordnete Substratführungseinheit 24 mit einer mindestens zwei Transportzylinder 39 oder Transfertrommeln 43; 44 aufweisenden Transportzylinderanordnung erstreckt sich in Transportrichtung T der Substrate über eine Länge, die mindestens dem eineinhalbfachen Durchmesser des betreffenden Transportzylinders 39 oder der betreffenden Transfertrommel 43; 44 entspricht.

[0061] Die Figuren 11 bis 13 zeigen beispielhaft jeweils eine Maschinenanordnung für die einseitige Bearbeitung von Substraten, insbesondere für deren einseitigen Druck, wobei nach dem Anleger 01 z. B. eine Primerauftrageinrichtung 02 und ein Trockner 07 vorgesehen sind. Es folgen in der Maschinenanordnung in Transportrichtung T der Substrate eine Non-Impact-Druckeinrichtung

06, eine Substratführungseinheit 24, ein weiterer Trockner 07, eine Lackiereinrichtung 08 und ein z. B. im Transportweg einer als ein Kettenförderer 21 ausgebildeten Transporteinrichtung angeordneter Trockner 09, wobei diese Transporteinrichtung die Substrate zu einer Auslage 12 transportiert und dort auslegt.

[0062] In der Maschinenanordnung der Fig. 11 ist der Druckzylinder 22 z. B. vierfachgroß ausgebildet. Der vierfachgroße Druckzylinder 22 übernimmt die zu bedruckenden Substrate von einer unmittelbar vorgeordneten Transfertrommel 43, die in dem dargestellten Beispiel dreifachgroß ausgebildet ist. In der Maschinenanordnung der Fig. 12 ist der Druckzylinder 22 ebenfalls vierfachgroß ausgebildet, jedoch übergibt der vierfachgroße Druckzylinder 22 die bedruckten Substrate an eine diesem Druckzylinder 22 unmittelbar nachgeordnete dreifachgroß ausgebildete Transfertrommel 44. Fig. 12 zeigt den vierfachgroß ausgebildeten Druckzylinders 22 mit einer diesem Druckzylinder 22 unmittelbar vorgeordneten doppeltgroß ausgebildeten Transfertrommel 43. Somit können dem Druckzylinder 22 eine mehrfachgroß ausgebildete Transfertrommel 43 unmittelbar vorgeordnet und eine mehrfachgroß ausgebildete Transfertrommel 44 unmittelbar nachgeordnet sein. Die Mantelfläche des Druckzylinders 22 und die Mantelfläche insbesondere der diesem Druckzylinder 22 unmittelbar vorgeordneten Transfertrommel 43 sind z. B. derart gegeneinander angestellt oder zumindest anstellbar, dass zwischen ihnen ein das jeweilige Substrat führender Spalt 32 ausgebildet ist, wobei die jeweilige Weite dieses Spaltes 32 vorzugsweise in Abhängigkeit vom jeweiligen Substrat, insbesondere von dessen Materialstärke, d. h. dessen Dicke oder Grammatur eingestellt ist, wobei die Grammatur des Substrates z. B. in einem Bereich zwischen 7 g/m² und 600 g/m² liegt. Die vorzugsweise stufenlos variabel einstellbare Weite des Spaltes 32 liegt z. B. im Bereich von 0 bis 3 mm, insbesondere 0,1 mm bis 1 mm.

[0063] In der Maschinenanordnung der Fig. 13 sind der Druckzylinder 22 und die diesem Druckzylinder 22 unmittelbar vorgeordnete Transfertrommel 43 jeweils dreifachgroß ausgebildet. Die Maschinenanordnungen der Figuren 11 bis 13 unterscheiden sich jeweils durch das Format des Druckzylinders 22 und einer diesem Druckzylinder 22 unmittelbar vorgeordneten oder nachgeordneten Transfertrommel 43; 44. Ein vierfachgroß ausgebildeter Druckzylinder 22, wie in der Fig. 12 beispielhaft dargestellt, hat einen Durchmesser z. B. von etwa 1.200 mm. Eine z. B. mit diesem Druckzylinder 22 zusammenwirkende doppeltgroß ausgebildete Transfertrommel 43 hat einen Durchmesser z. B. von etwa 600 mm. Das jeweilige Format von Druckzylinder 22 und einer diesem Druckzylinder 22 unmittelbar vorgeordneten oder nachgeordneten Transfertrommel 43; 44 ist durch die Anzahl der an deren jeweiligem Umfang hintereinander vorgesehenen Felder 51; 52; 53; 54 zum Anordnen von jeweils mindestens einem Substrat und/oder der Anzahl der insbesondere in Verbindung mit diesen Feldern 51; 52; 53; 54 angeordneten Halteelemente bestimmt,

wobei die Halteelemente die jeweiligen Substrate jeweils durch einen Kraftschluss und/oder durch einen Formschluss am Umfang des betreffenden Druckzylinders 22 oder der betreffenden Transfertrommel 43; 44 halten. Am Umfang des betreffenden Druckzylinders 22 sind in einem radialen Abstand von vorzugsweise nur wenigen Millimetern, insbesondere nur etwa 1 mm zwischen einer Tintenaustrittsöffnung der betreffenden Inkjetdruckeinrichtung und der Oberseite des an der Mantelfläche des betreffenden rotierenden Druckzylinders 22 gehaltenen Substrates bei dessen Passieren der betreffenden Inkjetdruckeinrichtung jeweils mehrere Inkjetdruckeinrichtungen und zusätzlich z. B. jeweils eine Blaslufteinrichtung 27 und/oder ein Andrückelement 28 z. B. in Form einer Glättwalze angeordnet, wobei sich die Blaslufteinrichtung 27 und/oder das Andrückelement 28 jeweils orthogonal zur Transportrichtung T der Substrate vorzugsweise jeweils über deren gesamte Breite erstrecken. Die Glättwalze weist z. B. einen eigenen rotativen Antrieb, z. B. einen vorzugsweise elektrischen, von einer Steuereinheit steuerbaren oder regelbaren Motor auf, mit welchem ein leichter Schlupf, d. h. eine Drehzahldifferenz zur Rotation des betreffenden Druckzylinders 22 eingestellt oder zumindest einstellbar ist. Der Schlupf dient der Straffung des jeweiligen an den Druckzylinder 22 übergebenen Substrates.

[0064] Die in den Fig. 2 bis 13 dargestellten Maschinenanordnungen sind besonders vorteilhaft i. V. m. UV-härtenden Druckfarben z. B. im Verpackungsdruck für Lebensmittel oder Kosmetika verwendet oder zumindest verwendbar.

[0065] Fig. 14 ist eine Detaildarstellung eines z. B. vierfachgroß ausgebildeten Druckzylinders 22; 38 und einer diesem Druckzylinder 22; 38 unmittelbar vorgeordneten doppeltgroß ausgebildeten, auch Zuführtrommel oder Zuführzylinder genannten Transfertrommel 43, wobei diese Transfertrommel 43 mehrere, insbesondere zwei z. B. exzentrisch verstellbare Zylinderflächen 29 aufweist. Der Transfertrommel 43 ist ihrerseits in Transportrichtung T der Substrate z. B. mindestens ein z. B. zweifachgroß oder dreifachgroß ausgebildeter Transferzylinder 39 vorgeordnet, wobei auch zwischen der Transfertrommel 43 und dem dieser Transfertrommel 43 unmittelbar vorgeordneten Transferzylinder 39 ein vorzugsweise bedruckstoffabhängig, insbesondere in Abhängigkeit von der Materialstärke der Substrate eingestellter oder zumindest einstellbarer Spalt ausgebildet oder zumindest ausbildbar ist. Ebenso kann dem Druckzylinder 22; 38 ein weiterer, in der Fig. 14 nicht dargestellter z. B. zweifachgroß oder dreifachgroß ausgebildeter Transferzylinder 39 oder eine zweifachgroß oder dreifachgroß ausgebildete Transfertrommel 44 jeweils unmittelbar nachgeordnet sein. Ein vierfachgroß ausgebildeter Druckzylinder 22; 38 weist in Umfangsrichtung hintereinander vier Felder 51; 52; 53; 54 auf, in denen jeweils ein Substrat an der Mantelfläche des betreffenden Druckzylinders 22; 38 gehalten werden können. Benachbart aufeinander folgende Felder 51; 52; 53; 54 sind jeweils z.

B. durch einen Kanal 62 oder durch eine Zylindergrube 62 voneinander getrennt. Die vorzugsweise kompressibel und/oder elastisch ausgebildeten Zylinderflächen 29 der Transfertrommel 43 oder die komplette Transfertrommel 43 als Ganzes sind z. B. jeweils in einem z. B. als Exzenterbuchse ausgebildeten Exzenterlager 31 gelagert und damit exzentrisch verstellbar, insbesondere von einer Steuereinheit fernverstellbar. Die Mantelfläche des Druckzylinders 22; 38 und die Transfertrommel 43 sind z. B. derart gegeneinander angestellt oder zumindest anstellbar, dass zwischen ihnen der das jeweilige Substrat führende Spalt 32 ausgebildet ist, wobei die jeweilige Weite dieses Spaltes 32 vorzugsweise in Abhängigkeit von der Materialstärke, d. h. der Dicke oder Grammaturn des jeweiligen Substrates eingestellt ist. Mit der exzentrischen Verstellung der Zylinderflächen 29 der Transfertrommel 43 oder der kompletten Transfertrommel 43 als Ganzes ist vorzugsweise gleichzeitig sowohl der Spalt 32 zwischen der Mantelfläche des Druckzylinders 22; 38 und der Mantelfläche der Transfertrommel 43 als auch der Spalt zwischen dieser Transfertrommel 43 und dem ihr unmittelbar vorgeordneten Transferzylinder 39 insbesondere bedruckstoffabhängig eingestellt oder zumindest einstellbar.

[0066] Ein vierfachgroß ausgebildeter Druckzylinder 22; 38 hat einen Durchmesser z. B. von etwa 1.200 mm. Eine doppeltgroß ausgebildete Transfertrommel 43 hat einen Durchmesser z. B. von etwa 600 mm. Unterhalb einer dem Druckzylinder 22; 38 vorgeordneten oder nachgeordneten Transfertrommel 43; 44 ist vorzugsweise mindestens ein Kammsauger 33 mit einem Leitblech 42 angeordnet (Fig. 19), wobei von der betreffenden Transfertrommel 43; 44 transportierte Substrate an diesem Leitblech 42 des Kammsaugers 33 entlang streifend transportiert werden. Der Kammsauger 33 ist eine transportierte Substrate abstützende Hilfseinrichtung, bei der anstelle einer im Wesentlichen geschlossenen Auflage für die Abstützung der zu transportierenden Substrate ein Leitblech 42 vorgesehen ist, wobei das Leitblech 42 - wie aus der Fig. 19 ersichtlich - mehrere insbesondere in einem Bereich unterhalb der betreffenden Transfertrommel 43; 44 feldartig angeordnete Saugöffnungen 47 und in seinen vorzugsweise beiden sich gegenüber liegenden sich in Umfangsrichtung der betreffenden Transfertrommel 43; 44 erstreckenden Randbereichen mehrere zur Transportrichtung T der zu transportierenden Substrate parallel zueinander angeordnete Zinken 36 aufweist, wobei diese Zinken 36 als eine lange und spitze Fortsätze des Leitbleches 42 aufweisende Zahnung ausgebildet sind. Zudem weist der Kammsauger 33 mindestens eine Saugeinrichtung 34 auf, mit welcher am Leitblech 42 abzustützende Substrate durch eine durch die Saugöffnungen 47 strömende von der Saugeinrichtung 34 erzeugte Saugluft in Richtung dieses Leitbleches 42 angesogen werden. Sofern der Druckzylinder 22; 38 in jeder seiner Zylindergruben 62 jeweils als Greifer ausgebildete Halteelemente zum Halten von mit dem betreffenden Druckzylinder 22; 38 zu transportierenden Sub-

straten aufweist, ist das z. B. in Form einer Glättwalze ausgebildete Andrückelement 28 entweder beabstandet, d. h. unter Ausbildung eines z. B. auf die Dicke des Substrates einstellbaren Spaltes zur Mantelfläche dieses Druckzylinders 22; 38 angeordnet oder das Andrückelement 28 ist zwar unter Pressung an die Mantelfläche dieses Druckzylinders 22; 38 angestellt, weist aber Freistich für einen Greiferdurchgang auf. Auch die z. B. kompressibel und/oder elastisch ausgebildeten Zylinderflächen 29 der dem Druckzylinder 22; 38 unmittelbar vorgeordneten Transfertrommel 43 weisen vorzugsweise derartige Freistich für den Durchgang der an der Mantelfläche des Druckzylinders 22; 38 angeordneten Greifer auf. Alternativ zum jeweiligen Freistich können die betreffenden Greifer in ihrer jeweiligen Zylindergrube 62 unter die Mantelfläche des betreffenden Druckzylinders 22; 38 abgesenkt werden. Fig. 14 zeigt den Druckzylinder 22; 38 mit Greifern jeweils für das vorlaufende und das nachlaufende Ende eines jeden an der Mantelfläche dieses Druckzylinders 22; 38 zu haltenden Substrates, wobei einige Greifer in ihrer geöffneten, radial über die Mantelfläche dieses Druckzylinders 22; 38 herausragenden Betriebsstellung, andere in ihrer geschlossenen, insbesondere bündig mit der Mantelfläche dieses Druckzylinders 22; 38 abschließenden Betriebsstellung dargestellt sind. Das Andrückelement 28 benötigt die Freistich, um eine Kollision mit Greifern zu vermeiden, die sich in ihrer jeweiligen geöffneten Betriebsstellung befinden.

[0067] Die Fig. 15 bis 18 zeigen beispielhaft eine Ausbildung des Bearbeitungszylinders, insbesondere des Druckzylinders 22; 38 jeweils als ein Saugzylinder, insbesondere als ein flächiger Saugzylinder. Fig. 15 zeigt den Saugzylinder in einer Schnittdarstellung. Der in diesem Beispiel als ein Saugzylinder ausgebildete Druckzylinder 22; 38 ist vorzugsweise vierfachgroß ausgebildet, was bedeutet, dass er an seiner Mantelfläche in Umfangsrichtung hintereinander vier Felder 51; 52; 53; 54 aufweist, in denen jeweils ein zu bedruckendes Substrat z. B. durch Saugluft gehalten wird oder zumindest gehalten werden kann. Zu diesem Zweck enden in einem Saugzylinder in jedem seiner Felder 51; 52; 53; 54 mehrere sich jeweils von seinem Inneren zu dessen Mantelfläche erstreckende Kanäle 56, in denen im Vergleich zum Umgebungsluftdruck durch eine Saugeinrichtung ein Unterdruck erzeugt oder zumindest erzeugbar ist. Diese Kanäle 56 - auch Saugbohrungen genannt - bilden an der Mantelfläche des Saugzylinders in dem jeweiligen Feld 51; 52; 53; 54 ein Saugbohrungsfeld aus. In jedem Saugbohrungsfeld wird ein auf der Mantelfläche des Saugzylinders aufliegendes Substrat großflächig angesaugt und dadurch gehalten. Die Größe des jeweiligen Saugbohrungsfeldes ist z. B. in Abhängigkeit vom Format des zu haltenden Substrates eingestellt oder zumindest einstellbar.

[0068] Fig. 16 zeigt eine perspektivische Ausschnittsvergrößerung des Saugzylinders der Fig. 15, wobei die z. B. matrixförmige Anordnung der an der Mantelfläche endenden Kanäle 56, d. h. das jeweilige Saugbohrungs-

feld angedeutet ist. Zumindest oder nur am in Drehrichtung des Saugzylinders vorlaufenden Ende eines jeden Feldes 51; 52; 53; 54 ist eine Zahnung 57 vorgesehen, wobei insbesondere in Verbindung mit den jeweiligen Zähnen der Zahnung 57 jeweils ein z. B. als ein Sauger 58 ausgebildetes Haltemittel vorgesehen ist, wobei die jeweils als Sauger 58 ausgebildeten Haltemittel vorzugsweise im Bereich der Zähne der Zahnung 57 und nicht im Bereich der Zahnücken dieser Zahnung 57 angeordnet sind. Die im Bereich der Zähne der Zahnung 57 vorgesehenen Sauger 58 sind z. B. in einer einzigen sich in Axialrichtung des Saugzylinders erstreckenden Reihe angeordnet. Die Sauger 58 des Saugzylinders werden z. B. kurz vor einem mit einer Zuführtrommel gebildeten Tangentialpunkt dieses Saugzylinders mit Saugluft beaufschlagt. In einer anderen Ausführung des Saugzylinders sind am vorlaufenden Ende eines jeden Feldes 51; 52; 53; 54 anstelle der dortigen Sauger 58 oder zusätzlich zu diesen Saugern 58 jeweils Greifer vorgesehen. Ein von einem dieser Greifer des Saugzylinders gebildeter Greiferschluss erfolgt z. B. im Tangentialpunkt dieses Saugzylinders mit der Glättwalze, d. h. der Greiferschluss ist zu diesem Zeitpunkt bzw. in dieser Drehwinkelstellung des Saugzylinders ausgeführt. Die Drehrichtung des Saugzylinders ist durch einen Richtungspfeil angedeutet.

[0069] Fig. 17 zeigt in einer perspektivischen Ausschnittsvergrößerung des Saugzylinders eine Variante in der Ausbildung der Mantelfläche des Saugzylinders. Anstelle der in der Fig. 16 gezeigten Mantelfläche mit Öffnungen für ins Innere des Saugzylinders gerichtete Kanäle 56 sind hier insbesondere in den Feldern 51; 52; 53; 54 sich in Umfangsrichtung erstreckende Stege 59 ausgebildet, auf denen ein angesaugtes Substrat aufliegen kann, wobei ein solches Substrat durch zwischen benachbarten Stegen 59 wirkende Saugluft an der Mantelfläche des Saugzylinders gehalten wird. Der Saugzylinder kann jeweils derart ausgebildet sein, dass ein in Drehrichtung des Saugzylinders nachlaufendes Ende jeden Feldes 51; 52; 53; 54 formatvariabel an eine Länge des an der Mantelfläche des Saugzylinders zu haltenden Substrates anpassbar ist. Diese längenbezogene Anpassbarkeit der jeweiligen Länge eines jeden Feldes 51; 52; 53; 54 jeweils in Umfangsrichtung des Saugzylinders ist in den Fig. 16 und 17 jeweils durch einen Doppelpfeil angedeutet. In einer besonders vorteilhaften Ausbildung des Saugzylinders sind am in Drehrichtung des Saugzylinders vorlaufenden Ende eines jeden Feldes 51; 52; 53; 54 jeweils Greifer und/oder Sauger 58 angeordnet, wohingegen am in Drehrichtung des Saugzylinders nachlaufenden Ende eines jeden Feldes 51; 52; 53; 54 jeweils Sauger 58 angeordnet sind, wobei mit Bezug auf den Saugzylinder eine Drehwinkelposition des nachlaufenden Endes eines ersten Feldes 51; 52; 53; 54 relativ zu dem vorlaufenden Ende eines dem betreffenden ersten Feld 51; 52; 53; 54 in Drehrichtung dieses Saugzylinders unmittelbar nachfolgenden zweiten Feldes 51; 52; 53; 54 in Abhängigkeit vom Format des in dem ersten

Feld 51; 52; 53; 54 zu haltenden Substrates vorzugsweise auch während einer laufenden Rotation dieses Saugzylinders z. B. durch eine mechanische Verstellung von Teilen der Mantelfläche des Saugzylinders variabel eingestellt oder zumindest einstellbar ist. Es kann des Weiteren vorgesehen sein, dass der Saugzylinder im Bereich seines Minimalformates flächig ausgebildet ist (Fig. 16) und in seinem formatvariablen Bereich Stege 59 aufweist (Fig. 17).

[0070] Fig. 18 zeigt einen als Saugzylinder ausgebildeten Druckzylinder 22; 38 im Zusammenwirken mit einer als ein Zuführzylinder ausgebildeten Transfertrommel 43, wobei dieser Zuführzylinder 43 dem Saugzylinder unmittelbar vorgeordnet ist. Der Zuführzylinder 43 ist vorzugsweise doppeltgroß ausgebildet, so dass er an seinem Umfang zwei Substrate hintereinander aufnehmen kann. In einer anderen Variante ist der Zuführzylinder 43 dreifachgroß ausgebildet, so dass er an seinem Umfang drei Substrate hintereinander aufnehmen kann. In einer bevorzugten Ausführungsvariante ist das Verhältnis des Durchmessers des Druckzylinders 22; 38 zum Durchmesser des diesem Druckzylinder 22; 38 unmittelbar vorgeordneten Zuführzylinders 43 nicht exakt ganzzahlig, sondern der Durchmesser des Zuführzylinders 43 ist im Bereich zwischen 0,1% und 3% kleiner ausgebildet als ein ganzzahliger Teiler des Durchmessers des Druckzylinders 22; 38. Beispielsweise hat der Druckzylinder 22; 38 einen Durchmesser von 1.200 mm und der Zuführzylinder 43 einen Durchmesser von nur 598 mm anstelle von 600 mm, d. h. der Durchmesser des doppeltgroß ausgebildeten Zuführzylinders 43 ist kleiner als der ganzzahlige Teiler Zwei im Verhältnis zum vierfachgroß ausgebildeten Druckzylinder 22; 38 mit dem Durchmesser von 1.200 mm. Der Zuführzylinder 43 weist an seinem Umfang, d. h. an seiner Mantelfläche z. B. einen elastischen Aufzug auf, mit welchem er auf der Mantelfläche des insbesondere als ein Saugzylinder ausgebildeten Druckzylinders 22; 38 abrollt, d. h. abrollend angestellt oder zumindest anstellbar ist. In einer vorteilhaften Ausführung weist die Transfertrommel 43 den gegenüber ihrer z. B. doppeltgroßen Ausbildung geringfügig kleineren Durchmesser auf, damit die mit einem Aufzug belegte Transfertrommel 43 an der Mantelfläche des Druckzylinders 22; 38 keine Pressung erzeugt. Der Zuführzylinder 43 hält die Substrate z. B. jeweils mittels Greifer 61.

[0071] Wenn der Saugzylinder nicht kanalfrei ausgebildet ist, weist auch er z. B. in sich jeweils axial erstreckenden an der Mantelfläche geöffneten Kanälen 62 oder Zylindergruben 62 jeweils mindestens einen Greifer auf, so genannte Sicherheitsgreifer, die ein Substrat zu halten vermögen, falls die Saugluft einmal gestört ist oder ausfällt. Am Saugzylinder können sowohl Greifer zum Halten des vorlaufenden Endes des jeweiligen Substrates als auch Greifer zum Halten des nachlaufenden Endes des jeweiligen Substrates vorgesehen sein. Diese Greifer des Saugzylinders greifen z. B. in die Zahnücken der am Saugzylinder ausgebildeten Zahnung 57. Fig. 18

zeigt diejenige Drehwinkellage von Saugzylinder und Zuführzylinder 43, bei der ein Substrat von der Zuführzylinder 43 an den Saugzylinder übergebbar ist. Die jeweiligen Zylindergruben 62 und Greifer von Zuführzylinder 43 und Saugzylinder sind in ihrer jeweiligen Drehwinkellage und Betriebsstellung für eine Übergabe eines Substrates vom Zuführzylinder 43 an den Saugzylinder miteinander synchronisiert. Die Beaufschlagung des Saugzylinders, d. h. von dessen Saugern 58 und/oder Saugbohrungsfeldern jeweils mit Saugluft ist z. B. in Abhängigkeit von einer Drehwinkellage des Saugzylinders geschaltet oder zumindest schaltbar. Die Übergabe eines Substrates von der Zuführzylinder 43 an den Saugzylinder ist somit allein durch die Aktivierung der Sauger 58 möglich, jedoch auch in Verbindung mit den Greifern, sowohl denjenigen des Zuführzylinders 43 als auch denjenigen des Saugzylinders. In einer weiteren Ausgestaltungsvariante ist vorgesehen, den Zuführzylinder 43 bzw. die Transfertrommel ebenfalls als eine Speichertrommel bzw. als eine Saugtrommel auszubilden, die vergleichbare Merkmale wie die zuvor in Verbindung mit dem Druckzylinder 22; 38 beschriebenen aufweist, so dass ein jedes Substrat von dieser Speichertrommel bzw. Saugtrommel bereits gestrafft an den insbesondere als ein Saugzylinder ausgebildeten Bearbeitungszylinder, insbesondere Druckzylinder 22; 38 übergeben wird. Jedes Substrat gelangt dann schon in seine Strecklage, bevor es an den Druckzylinder 22; 38 übergeben wird, wobei die Strecklage denjenigen Zustand des Substrates bezeichnet, in welchem dessen Hinterkante im Bezug zu dessen Vorderkante passgenau fixiert ist. Alternativ wird die Strecklage des Substrates erst dann hergestellt, wenn das betreffende Substrat auf der Mantelfläche des Druckzylinders 22; 38 angeordnet wird. Letztere Ausführung setzt eine zuverlässige, wiederholgenaue Führung des Substrates vom Zuführzylinder 43 zum Druckzylinder 22; 38 voraus, wohingegen erstere Ausführung einen Zeitgewinn und eine höhere Betriebssicherheit bedeutet, da das Substrat bereits auf dem Zuführzylinder 43 in seine Strecklage gebracht wird.

[0072] Es kann vorgesehen sein, dass im Inneren eines mit einem Druckzylinder 22; 38 zusammenwirkenden Zuführzylinders 43 ein Trockner 07; 09 angeordnet ist, mit welchem vom Zuführzylinder 43 transportierte, z. B. zuvor geprimerte Substrate getrocknet werden. Ein solcher Trockner 07; 09 trocknet ein Substrat z. B. durch eine Bestrahlung mit infraroter oder UV-Strahlung und/oder durch Heißluft.

[0073] Die Non-Impact-Druckeinrichtungen 06; 37 sind in der bevorzugten Ausführung der jeweiligen Maschinenanordnung jeweils als Inkjetdruckeinrichtungen ausgebildet. Derartige Inkjetdruckeinrichtungen weisen jeweils zumindest einen Düsenbalken auf. Zumindest ein Düsenbalken erstreckt sich bevorzugt orthogonal zu dem vorgesehenen Transportweg des Bedruckstoffs bzw. Substrates über eine Arbeitsbreite der Druckmaschine. Der zumindest eine Düsenbalken weist bevorzugt zumindest eine Reihe von Düsen auf. Die zumindest eine Reihe

von Düsen weist in einer Querrichtung gesehen bevorzugt über die gesamte Arbeitsbreite der Druckmaschine und/oder Breite des Ballens des zumindest einen ersten Zentralzylinders, d. h. Druckzylinders 22; 38 in beispielsweise regelmäßigen Abständen Düsenöffnungen, d. h. Tintenaustrittsöffnungen auf. Die Düsen sind bevorzugt auf mehrere Druckköpfe verteilt. Eine die Düsenöffnungen umgebende Fläche des jeweiligen Druckkopfs wird bevorzugt Düsenfläche genannt.

[0074] Bevorzugt weist jeder Düsenbalken zumindest einen Tragkörper auf. An dem Tragkörper sind direkt oder bevorzugt indirekt, beispielsweise über Positioniereinrichtungen und/oder insbesondere als Ausrichteinrichtung ausgebildete Verbindungselemente die Druckköpfe dieses Düsenbalkens befestigt. Der Düsenbalken selbst ist bevorzugt über zumindest eine Stelleinrichtung relativ zu einem Gestell des Druckaggregats, d. h. der betreffenden Bearbeitungsstation 06, und/oder relativ zu einer Rotationsachse eines Zentralzylinders des Druckaggregats bewegbar angeordnet. Ein Stellweg der Stelleinrichtung weist in einer ersten Ausführungsform ausschließlich in einer Stellrichtung, die zumindest eine Komponente in einer zu der Rotationsachse des Zentralzylinders radialen Richtung aufweist und die weiter bevorzugt ausschließlich radial zu der Rotationsachse des Zentralzylinders orientiert ist. Der Stellweg der Stelleinrichtung weist in einer zweiten Ausführungsform der Stelleinrichtung über zumindest 75 %, weiter bevorzugt zumindest 90 % seiner gesamten Länge in einer Stellrichtung, die zumindest eine Komponente in einer zu der Rotationsachse des Zentralzylinders parallelen Richtung aufweist und die weiter bevorzugt ausschließlich parallel zu der Rotationsachse des Zentralzylinders orientiert ist. Ein kleiner Teil des Stellwegs weist dann bevorzugt dennoch in einer radialen Richtung, um Beschädigungen der Druckköpfe zu vermeiden.

[0075] Die Stellbewegung mittels der Stelleinrichtung dient beispielsweise dazu, Druckköpfe zugänglich zu machen für Wartungsarbeiten und/oder Reinigungsarbeiten und/oder einen einzelnen oder gruppenweisen Austausch eines oder mehrerer Druckköpfe. Insbesondere kann durch die Stellbewegung mittels der Stelleinrichtung ein temporärer Zugang für eine Reinigungseinrichtung zu jeweiligen Druckköpfen geschaffen werden.

[0076] Bevorzugt sind in der Querrichtung nebeneinander mehrere Druckköpfe an dem zumindest einen Düsenbalken angeordnet, deren Düsenflächen beispielsweise die Form eines Rechtecks, aber weiter bevorzugt die Form eines Trapezes und/oder eines Parallelogramms aufweisen. Da üblicherweise solche einzelnen Druckköpfe nicht bis zu einem Rand ihres Gehäuses mit Düsen versehen sind, müssen Druckköpfe bezüglich der Querrichtung überlappend angeordnet werden. Die zumindest eine Reihe von Düsen ist bevorzugt nicht als eine einzige lineare Aneinanderreihung von Düsen ausgebildet, sondern ergibt sich als Summe mehrerer einzelner, weiter bevorzugt zweier, in Umfangsrichtung versetzt zueinander angeordneter Aneinanderreihungen von Dü-

sen. Dazu sind unterschiedliche Ausführungsformen möglich.

[0077] In einer ersten Ausführungsform sind beispielsweise zumindest zwei und weiter bevorzugt genau zwei sich in der Querrichtung erstreckende Reihen von Druckköpfen in Umfangsrichtung des ersten Zentralzylinders versetzt zueinander angeordnet, bevorzugt so, dass in Querrichtung aufeinander folgende Druckköpfe bevorzugt abwechselnd einer der zumindest zwei Reihen von Druckköpfen angehören, bevorzugt immer abwechselnd einer ersten und einer zweiten von zwei Reihen von Druckköpfen. Zwei solche Reihen von Druckköpfen bilden eine Doppelreihe von Druckköpfen.

[0078] In einer zweiten Ausführungsform weisen die Druckköpfe aneinander angepasste Gehäuseformen auf. Beispielsweise weist eine jeweilige Düsenfläche jedes Druckkopfs und/oder zumindest eine jeweilige den Druckkopf in seiner Ausstoßrichtung begrenzende Fläche des Druckkopfs eine von einer Rechteckform abweichende Form auf, insbesondere die Form eines bevorzugt symmetrischen Trapezes und/oder eines Parallelogramms. Dadurch können die Düsenflächen von benachbarten Druckköpfen auf die Querrichtung bezogen überlappen und die Druckköpfe dennoch auf die Querrichtung bezogen direkt nebeneinander angeordnet sein, insbesondere ohne in einer Transportrichtung T versetzt zueinander angeordnet zu sein. Eine solche Reihe von Druckköpfen wird beispielsweise schräg überlappende Reihe von Druckköpfen genannt.

[0079] Insbesondere sind zumindest im Druckbetrieb in Umfangsrichtung bezüglich des zumindest einen ersten Zentralzylinders mehrere Reihen von Druckköpfen, beispielsweise zumindest vier Doppelreihen und weiter bevorzugt zumindest sieben Doppelreihen von Druckköpfen oder bevorzugt zumindest vier Reihen von schräg überlappenden Druckköpfen und weiter bevorzugt zumindest sieben Reihen von schräg überlappenden Druckköpfen nacheinander auf den zumindest einen ersten Zentralzylinder ausgerichtet angeordnet.

[0080] Jeder Doppelreihe von Druckköpfen oder schräg überlappenden Reihe von Druckköpfen ist bevorzugt ein Beschichtungsmittel, insbesondere eine Druckfarbe einer bestimmten Farbe zugeordnet und/oder zuordenbar, beispielsweise jeweils eine der Farben Schwarz, Cyan, Gelb und Magenta oder Orange, Grün, Violett oder ein Lack, beispielsweise ein Klarlack. Beispielsweise sind jeweils einem Beschichtungsmittel zwei Doppelreihen von Druckköpfen oder zwei schräg überlappende Reihen von Druckköpfen zugeordnet. Der zumindest eine Druckkopf arbeitet zur Erzeugung von Beschichtungsmitteltropfen bevorzugt nach dem drop-on-demand-Verfahren, bei dem Beschichtungsmitteltropfen bei Bedarf gezielt erzeugt werden.

[0081] In einem regulären Druckbetrieb sind alle Druckköpfe ortsfest angeordnet. Dadurch wird eine dauerhafte passergerechte und/oder registergerechte Ausrichtung aller Düsen sichergestellt. Es gibt unterschiedliche Situationen, in denen abgesehen von der Bewe-

gung mittels der Stelleinrichtung eine definierte Ausrichtungsbewegung der Druckköpfe notwendig ist. Die jeweilige Ausrichtungsbewegung der Druckköpfe erfolgt bevorzugt mittels zumindest einer Positioniereinrichtung.

[0082] Bevorzugt ist zumindest eine Positioniereinrichtung angeordnet, mittels der zumindest ein Druckkopf in seiner Lage eingestellt werden kann, insbesondere in seiner Lage relativ zu anderen Druckköpfen des Druckaggregats und/oder zu anderen Druckköpfen, die dem selben Düsenbalken angehören und/oder in seiner Lage bezüglich der Querrichtung und/oder in seiner Lage bezüglich einer Schwenkachse, die parallel zu seiner Düsenausstoßrichtung orientiert ist. Bevorzugt sind mehrere Positioniereinrichtungen angeordnet. Beispielsweise ist jedem Druckkopf eine eigene Positioniereinrichtung zugeordnet. Bevorzugt ist jedoch zumindest eine derartige Positioniereinrichtung mehreren Druckköpfen gemeinsam zugeordnet, insbesondere derart, dass mehrere Druckköpfe gemeinsam mittels der ihnen zugeordneten gemeinsamen Positioniereinrichtung in ihrer Lage eingestellt werden können, insbesondere in ihrer Lage relativ zu dem gemeinsamen Düsenbalken und/oder relativ zu anderen Druckköpfen die an diesem gemeinsamen Düsenbalken angeordnet sind und/oder in ihrer Lage bezüglich der Querrichtung und/oder in ihrer Lage bezüglich einer Schwenkachse, die parallel zu deren Düsenausstoßrichtung orientiert ist.

[0083] Beispielsweise weist die zumindest eine Positioniereinrichtung zumindest einen Grundkörper auf. Bevorzugt ist der zumindest eine Druckkopf an dem zumindest einen Grundkörper angeordnet. Weiter bevorzugt sind mehrere, insbesondere zumindest drei und bevorzugt zumindest vier Druckköpfe an dem zumindest einen Grundkörper angeordnet. Der Grundkörper ist bevorzugt einteilig ausgebildet.

[0084] Der jeweilige Druckkopf einerseits ist mit dem Grundkörper andererseits beispielsweise über zumindest ein Verbindungselement verbunden. Das zumindest eine Verbindungselement ist beispielsweise als Ausrichteinrichtung ausgebildet. Mittels der Ausrichteinrichtung ist der jeweilige Druckkopf bevorzugt individuell zu dem Grundkörper ausrichtbar, insbesondere manuell und/oder in seiner Lage bezüglich der Querrichtung und/oder in seiner Lage bezüglich einer Schwenkachse, die parallel zu seiner Düsenausstoßrichtung orientiert ist. Auf diese Weise können bevorzugt mehrere, insbesondere zumindest drei und weiter bevorzugt zumindest vier Druckköpfe relativ zu dem Grundkörper und damit auch zueinander ausgerichtet werden.

[0085] Bevorzugt sind diese mehreren, insbesondere zumindest drei und weiter bevorzugt zumindest vier Druckköpfe und der Grundkörper jeweils Bestandteil einer ersten Baugruppe. Die Druckköpfe der ersten Baugruppe werden beispielsweise außerhalb des Druckaggregats relativ zu dem Grundkörper und damit auch zueinander ausgerichtet. Dadurch können diese mit entsprechendem Werkzeug und/oder unter Zuhilfenahme einer die relative Lage erfassenden Kamera und/oder mit

besonders guter Zugänglichkeit zu dem Grundkörper und damit auch zueinander ausgerichtet werden. Dadurch wird eine in sich besonders präzise ausgerichtete jeweilige erste Baugruppe erzeugt.

[0086] Bevorzugt ist der jeweilige Düsenbalken mehrere solcher ersten Baugruppen tragend angeordnet. Bevorzugt sind diese mehreren ersten Baugruppen über jeweils eigene Positioniereinrichtungen in ihrer jeweiligen Lage relativ zu dem Tragkörper dieses Düsenbalkens einstellbar. Bevorzugt sind demnach an einem Tragkörper mehrere Positioniereinrichtungen angeordnet. Bevorzugt sind an einem Tragkörper zumindest indirekt über die Positioniereinrichtungen mehrere erste Baugruppen angeordnet, insbesondere mittels der mehreren Positioniereinrichtungen jeweils in ihrer Lage relativ zu dem Tragkörper einstellbar. Beispielsweise sind an einem Tragkörper zumindest indirekt über die Positioniereinrichtungen die Druckköpfe zweier schräg überlappender Reihen von Druckköpfen angeordnet.

[0087] Durch Bewegen des Tragkörpers können dann sämtliche daran direkt oder indirekt befestigten Druckköpfe bewegt werden, insbesondere ohne ihrer relativen Ausrichtung zueinander verändert zu werden.

[0088] Um festzulegen, welcher Druckkopf oder welche Gruppe von Druckköpfen in welchem Ausmaß und in welcher Richtung bewegt werden muss, um ein optimales Druckergebnis zu erzeugen, wird bevorzugt zumindest ein Testdruckbild gedruckt und untersucht. Aus dem Ergebnis werden Einstellungen für Positioniereinrichtungen ermittelt, die dann manuell und/oder mittels jeweiliger Positionierantriebe eingestellt werden. Die Einstellungen der einzelnen Ausrichteinrichtungen werden bevorzugt manuell ermittelt und/oder eingestellt, sind aber alternativ ebenfalls über zumindest ein Testdruckbild ermittelbar.

[0089] Bevorzugt ist zumindest ein als erster Druckbildsensor ausgebildeter Sensor angeordnet, insbesondere an einer Stelle entlang des Transportwegs des Bedruckstoffs nach dem ersten Druckwerk. Der zumindest eine erste Druckbildsensor ist beispielsweise als erste Zeilenkamera oder als erste Flächenkamera ausgebildet. Der zumindest eine erste Druckbildsensor ist beispielsweise als zumindest ein CCD-Sensor und/oder als zumindest ein CMOS-Sensor ausgebildet. Mittels dieses zumindest einen ersten Druckbildsensors und einer entsprechenden Auswerteeinheit, beispielsweise der übergeordneten Maschinensteuerung, wird bevorzugt eine Ansteuerung aller in Umfangsrichtung des zumindest einen ersten Zentralzylinders hintereinander liegender und/oder wirkender Druckköpfe und/oder Doppelreihen von Druckköpfen und/oder schräg überlappender Reihen von Druckköpfen des ersten Druckwerks überwacht und/oder geregelt. In einer ersten Ausführungsform des zumindest einen Druckbildsensors ist nur ein erster Druckbildsensor angeordnet, dessen Sensorfeld die gesamte Breite des Transportwegs des Bedruckstoffs umfasst. In einer zweiten Ausführungsform des zumindest einen Druckbildsensors ist nur ein erster Druckbildsen-

sor angeordnet, der in der Querrichtung bewegbar ausgebildet ist. In einer dritten Ausführungsform des zumindest einen Druckbildsensors sind mehrere Druckbildsensoren angeordnet, deren jeweilige Sensorfelder jeweils bezüglich der Querrichtung unterschiedliche Bereiche des Transportwegs des Bedruckstoffs umfassen.

[0090] Eine Lage von Bildpunkten, die von Beschichtungsmitteltropfen gebildet werden, die aus einem jeweils ersten Druckkopf stammen, wird bevorzugt mit einer Lage von Bildpunkten verglichen, die von Beschichtungsmitteltropfen gebildet werden, die aus einem jeweils zweiten, in Umfangsrichtung des zumindest einen ersten Zentralzylinders und/oder in der vorgesehenen Transportrichtung T des Bedruckstoffs nach dem jeweils ersten Druckkopf angeordneten und/oder in der Querrichtung zu dem Druckkopf angeordneten liegenden Druckkopf stammen. Dies geschieht bevorzugt unabhängig davon, ob diese jeweils ersten und zweiten, in Umfangsrichtung des zumindest einen ersten Zentralzylinders hintereinander liegenden und/oder wirkenden Druckköpfe ein gleiches oder ein unterschiedliches Beschichtungsmittel verarbeiten. Es wird bevorzugt eine Abstimmung der Lagen der aus unterschiedlichen Druckköpfen stammenden Druckbilder überwacht. Bei gleichen Beschichtungsmitteln wird ein registerhaltiges Zusammenfügen von Teilbildern überwacht. Bei unterschiedlichen Beschichtungsmitteln wird ein Passer oder Farbregister überwacht. Bevorzugt wird mit den Messwerten des zumindest einen Druckbildsensors auch eine Qualitätskontrolle des Druckbildes durchgeführt. Bevorzugt ist zumindest ein Einstellungssensor angeordnet. Weiter bevorzugt sind zumindest zwei Einstellungssensoren angeordnet. Der zumindest eine Einstellungssensor und insbesondere die zumindest zwei Einstellungssensoren dienen dazu, Daten zu relativen Einstellungen von mehreren, beispielsweise zumindest vier Druckköpfen oder Gruppen von Druckköpfen zueinander zu erfassen. Bevorzugt ist der zumindest eine Einstellungssensor oder sind die zumindest zwei Einstellungssensoren optische Sensoren. Solche relativen Einstellungen sind beispielsweise relative geometrische Positionierungen der Druckköpfe oder Gruppen von Druckköpfen und/oder relative Ansteuerzeitpunkte, insbesondere Tropfenausstoßzeitpunkte der Druckköpfe und/oder Gruppen von Druckköpfen. Bei den relativen Einstellungen handelt es sich zusätzlich oder alternativ beispielsweise um relative Einstellungen, die zumindest eine Farbdichte und/oder zumindest eine Flächendeckung und/oder zumindest eine Punktgröße von erzeugten Bildpunkten betreffen. Im Folgenden werden die relativen Einstellung auf geometrische Positionierungen und/oder Ansteuerzeitpunkte, insbesondere Tropfenausstoßzeitpunkte bezogen. Die beschriebenen Vorrichtungen und/oder Vorgänge betreffen jedoch auch die anderen genannten relativen Einstellungen, soweit sich daraus keine Widersprüche ergeben.

[0091] Der zumindest eine Einstellungssensor und insbesondere die zumindest zwei Einstellungssensoren

sind bevorzugt zumindest als Positionssensoren ausgebildet. Die zumindest zwei Einstellungssensoren, insbesondere Positionssensoren sind beispielsweise als Kameras und/oder als CCD-Sensoren und/oder als ein CMOS-Sensoren ausgebildet. Die zumindest zwei Einstellungssensoren, insbesondere Positionssensoren dienen bevorzugt dazu, direkt oder indirekt eine relative Lage und/oder Ansteuerung jeweils zumindest zweier Druckköpfe und/oder Gruppen von Druckköpfen zueinander zu erfassen. Für ein bevorzugtes indirektes Erfassen ist der zumindest eine Einstellungssensor und insbesondere sind die zumindest zwei Einstellungssensoren bevorzugt auf den Bedruckstoff ausrichtbar und/oder ausgerichtet und/oder auf den für den Transport von Bedruckstoff vorgesehenen Transportweg ausgerichtet und/oder ausrichtbar angeordnet und/oder auf zumindest einen Übertragungskörper ausgerichtet und/oder ausrichtbar angeordnet.

[0092] Bevorzugt ist zumindest zeitweise eine jeweilige Lage des Zielbereichs zumindest eines neu und/oder wieder angeordneten Druckkopfs relativ zu einer Lage des Zielbereichs zumindest eines bereits zuvor angeordneten Druckkopfs und/oder zumindest einer neu und/oder wieder angeordneten Gruppe von Druckköpfen relativ zu einer Lage des Zielbereichs zumindest einer bereits zuvor angeordneten Gruppen von Druckköpfen erfassbar. Dies geschieht bevorzugt anhand eines Vergleichs von relativen Lagen von durch die jeweiligen Druckköpfe erzeugten Bildpunkten auf dem Bedruckstoff mittels eines gemeinsamen Einstellungssensors, insbesondere Positionssensors. Diese relativen Lagen der Bildpunkte werden bevorzugt mittels einer Auswerteeinheit, beispielsweise der übergeordneten Maschinensteuerung ausgewertet.

[0093] Als zumindest ein Einstellungssensor wird hierfür beispielsweise der bereits beschriebene zumindest eine erste Druckbildsensor eingesetzt. Bevorzugt werden jedoch andere Einstellungssensoren als der bereits beschriebene zumindest eine erste Druckbildsensor eingesetzt, beispielsweise auf diese Aufgabe spezialisierte Einstellungssensoren.

[0094] Nach einem Einbau und/oder einer Wartung und/oder einem Austausch und/oder einer Reinigung zumindest eines Druckkopfs und/oder zumindest einer Gruppe von Druckköpfen wird bevorzugt ein Testdruck zur Erstellung zumindest eines Testdruckbild durchgeführt, bei dem der neu und/oder wieder anzuordnende Druckkopf und/oder die neu und/oder wieder anzuordnende Gruppe von Druckköpfen einerseits und zumindest ein als Referenz oder Leitdruckkopf dienender Druckkopf andererseits Druckfarbetrophen bzw. Tintentropfen auf den Bedruckstoff bzw. das Substrat übertragen. Das zumindest eine Testdruckbild wird bevorzugt automatisch mittels zumindest eines Einstellungssensors, beispielsweise des ersten Druckbildsensors erfasst. Bei einer durch das zumindest eine Testdruckbild dokumentierten und erfassten Abweichung einer Ist-Lage des zumindest einen neu und/oder wieder angeord-

neten Druckkopfs oder der entsprechenden Gruppe von Druckköpfen von einer Soll-Lage wird bevorzugt automatisiert eine Anpassung der Lage dieses Druckkopfs oder dieser Gruppe von Druckköpfen in der Querrichtung und/oder bezüglich einer Schwenklage mittels der entsprechenden Positioniereinrichtung und/oder eine Anpassung der Ansteuerung der Düsen dieses Druckkopfs bezüglich eines Ansteuerzeitpunkts, insbesondere Tropfenausstoßzeitpunkts vorgenommen.

[0095] Die in den Figuren 20 bis 24 dargestellten Maschinenanordnungen mit mehreren Bearbeitungsstationen 01; 02; 06; 07; 08; 09; 12; 37 beziehen sich auf erfindungsgemäße Produktionslinien, die insbesondere für das Beschichten, insbesondere das Bedrucken von Bedruckstoffen mit UV-Lacken und/oder -farben geeignet sind.

[0096] Sofern sich daraus keine Widersprüche ergeben, ist das im Zusammenhang mit den Figuren 1 bis 19 Beschriebene analog auf die Ausführungsformen gemäß der Figuren 20 bis 24 übertragbar.

[0097] Fig. 20 zeigt beispielhaft eine Maschinenanordnung mit mehreren Bearbeitungsstationen 01; 02; 06; 07; 08; 09; 12; 37. Gemäß der vorstehend genannten Produktionslinie werden Substratbogen in einem Bogenanleger 01 einzeln von einem Stapel aufgegriffen und nacheinander an eine Beschichtungseinrichtung übergeben. Die Beschichtungseinrichtung, d. h. insbesondere die Primerauftrageinrichtung 02 und/oder die Lackiereinrichtung 08 weisen für den Bogentransport jeweils vorzugsweise einen zweifachgroßen Transportzylinder 39 oder sonstige bogenführende Zylinder 43; 44 auf. Die Primerauftrageinrichtung 02 oder die Lackiereinrichtung 08 übernimmt die ihr vom Bogenanleger 01 zugeführten Bogen z. B. mit einem Schwinggreifer 13 und leitet die Bogen an eine z. B. einfachgroß ausgebildete, also an ihrem Umfang jeweils nur ein einziges Substrat transportierende Übergabetrommel 14, wobei die Bogen in der Primerauftrageinrichtung 02 oder der Lackiereinrichtung 08 in einem Greiferschluss geführt werden. Die Primerauftrageinrichtung 02 und die Lackiereinrichtung 08 gleichen sich in ihrem Aufbau vorzugsweise und umfassen jeweils vorzugsweise eine Rastelwalze 83 und ein mit der Rasterwalze 83 zusammenwirkendes Kammerrakelsystem 84. Dem Transportzylinder 39 oder den sonstigen bogenführenden Zylindern 43; 44 ist vorzugsweise ein Trockner 07 zugeordnet. In Transportrichtung T betrachtet kann sich an die Primerauftrageinrichtung 02 oder die Lackiereinrichtung 08 eine Substratführungseinheit 24 anschließen. Die Substratführungseinheit 24 weist zum Transport der Substrate vorzugsweise eine Transportzylinderanordnung mit zwei Transportzylindern 39 oder zwei Transfertrommeln 43; 44 auf, wobei die Transportzylinder 39 oder Transfertrommeln 43 vorzugsweise doppeltgroß sind. Am Gestell der Substratführungseinheit 24 kann der Trockner 07 befestigt sein, der funktionell dem Transportzylinder 39 oder sonstigen bogenführenden Zylindern 43; 44 der Primerauftrageinrichtung 02 oder der Lackiereinrichtung 08 zugeordnet ist. Die Sub-

stratführungseinheit 24 umfasst vorzugsweise einen weiteren Trockner 07, der zur Trocknung von Bogen ausgebildet ist, die von der Substratführungseinheit 24 geführt werden.

[0098] Der Substratführungseinheit 24 kann einen vorzugsweise geprimerten oder lackierten Bogen an eine Bearbeitungsstation 06 übergeben, die eine erste Non-Impact-Druckeinrichtung 06 aufweist.

[0099] Alternativ zur Ausbildung einer dem Bogenanleger 01 unmittelbar nachgeordneten Beschichtungseinrichtung, d. h. insbesondere einer Primerauftrageinrichtung 02 oder einer Lackiereinrichtung 08 kann auch eine Substratführungseinheit 24 vorgesehen sein, die keine Substratbearbeitungseinheit 26 aufweist. Diese kann insbesondere eine Übergabetrommel 14 und einen Transportzylinder 39 oder eine Transfertrommel 43 umfassen, wobei der in Transportrichtung T letzte Transportzylinder 43 oder die letzte Transfertrommel 43 in diesem Fall zur Substratübergabe an die Bearbeitungsstation 06 mit erster Non-Impact-Druckeinrichtung 06 ausgebildet ist. Zugehörige Ausführungsformen mit erster Substratführungseinheit 24 ohne Substratbearbeitungseinheit 26 sind insbesondere den Figuren 20 und 21 entnehmbar. Die erste Non-Impact-Druckeinrichtung 06 weist vorzugsweise mehrere, z. B. vier linear in einer Reihe angeordnete insbesondere jeweils einzeln gesteuerte Tintenstrahldrucker auf, die z. B. in den Druckfarben Cyan, Magenta, Yellow und Schwarz drucken. Jeweils zwei der Tintenstrahldrucker können gemeinsam einem Haltelement zugeordnet sein, das mit einer Lagerung zusammenwirkt und die Realisierung einer druckzylinder-nahen Arbeitsstellung und einer druckzylinderfernen Wartungsstellung der dem Haltelement zugeordneten Tintenstrahldrucker ermöglicht.

[0100] Die die erste Non-Impact-Druckeinrichtung 06 aufweisende Bearbeitungsstation 06 umfasst vorzugsweise einen Druckzylinder 22, der dreifachgroß oder vierfachgroß ausgebildet ist. Die erste Non-Impact-Druckeinrichtung 06 ist am Umfang des Druckzylinders 22 angeordnet.

[0101] Dem jeweiligen Druckzylinder 22 ist eine zweifachgroß oder dreifachgroß ausgebildete Transfertrommel 43 oder ein entsprechender Zuführzylinder 43 unmittelbar vorgeordnet. Die erste Non-Impact-Druckeinrichtung 06 ist dem Druckzylinder 22 ausschließlich in einem Bereich zwischen dessen 11 Uhr Stellung und dem Tangentenpunkt zwischen dem Druckzylinder 22 und der dem Druckzylinder 22 unmittelbar vorgeordneten Transfertrommel 43 oder dem dem Druckzylinder 22 unmittelbar vorgeordneten Zuführzylinder 43 zugeordnet. Weiter bevorzugt ist die erste Non-Impact-Druckeinrichtung 06 dem Druckzylinder 22 ausschließlich in einem Bereich zwischen dessen 12 Uhr Stellung und dem Tangentenpunkt zwischen dem Druckzylinder 22 und der dem Druckzylinder 22 unmittelbar vorgeordneten Transfertrommel 43 oder dem dem Druckzylinder 22 unmittelbar vorgeordneten Zuführzylinder 43 zugeordnet.

[0102] Die erste Non-Impact-Druckeinrichtung 06 ist

vorzugsweise in einem Umfangswinkelbereich des Druckzylinders 22 angeordnet, der sich ausgehend von der 12 Uhr Stellung des Druckzylinders 22 entgegen seiner Rotationsrichtung des Druckzylinders 22 betrachtet über 1° bis 90° oder über 1° bis 85° oder über 1° bis 75° erstreckt.

[0103] Am Umfang des Druckzylinders 22 kann in Transportrichtung T der Substrate nach der ersten Non-Impact-Druckeinrichtung 06 mindestens ein Trockner 15 angeordnet sein. Dieser Trockner 15 ist vorzugsweise zur Trocknung der jeweiligen Substrate durch Heißluft und/oder durch eine Bestrahlung mit infraroter oder ultravioletter Strahlung ausgebildet.

[0104] Vorzugsweise ist in Transportrichtung T der Substrate nach der ersten Non-Impact-Druckeinrichtung 06 ein Druckbildsensor oder ein Messsystem 49 angeordnet, wobei dieser Druckbildsensor bzw. dieses Messsystem 49 als Zeilenkamera oder Flächenkamera oder CCD-Sensor oder CMOS-Sensor ausgebildet sein kann. Neben einer Anordnung, bei der dem Druckzylinder 22 neben einer Non-Impact-Druckeinrichtung 06 ausschließlich ein Trockner 15 oder ausschließlich ein Druckbildsensor oder Messsystem 49 zugeordnet ist, kann dem Druckzylinder 22 auch ein Trockner 15 zusätzlich zu einem Druckbildsensor oder Messsystem 49 und einer Non-Impact-Druckeinrichtung 06 zugeordnet sein.

[0105] In diesem Fall kann der Trockner 15 dem Druckbildsensor oder Messsystem 49 am Umfang des Druckzylinders 22 vorgeordnet oder nachgeordnet angeordnet sein. Ebenso können mehrere Trockner 15 am Umfang des Druckzylinders 22 angeordnet sein. Vorzugsweise ist dem Druckzylinder 22 eine einfachgroß oder zweifachgroß ausgebildete Transfertrommel 44 oder ein entsprechender Transportzylinder 44 unmittelbar nachgeordnet. Die Transfertrommel 44 oder der Transportzylinder 44 kann Bestandteil einer Substratführungseinheit 24 sein, die ein eigenes Gestell aufweist in dem vorzugsweise eine gerade Anzahl von Transfertrommeln 44 oder Transportzylindern 44 gelagert ist. Nach Ausführungsformen, wie sie z. B. den Figuren 20 und 21 entnehmbar sind, umfasst die Substratführungseinheit 24 genau zwei zweifachgroße Transfertrommeln 44 oder Transportzylinder 44. Nach einer anderen Ausführungsform, die z. B. der Figur 22 entnehmbar ist, umfasst die Substratführungseinheit 24 genau vier Transfertrommeln 44 oder Transportzylinder 44. In Transportrichtung T der Substrate betrachtet sind die vier Transfertrommeln 44 oder Transportzylinder 44 nacheinander angeordnet und abwechselnd einfachgroß und zweifachgroß ausgebildet.

[0106] Dem Druckzylinder 22 können auch mehrere gleich oder unterschiedlich aufgebaute Substratführungseinheiten 24 nachgeordnet sein, denen keine Substratbearbeitungseinheit 26 zugeordnet sind. Zwischen den Gestellwänden einer oder mehrerer Substratführungseinheiten 24 können ein oder mehrere insbesondere als Zwischentrockner ausgebildete Trockner 07 angeordnet sein. Vorzugsweise sind in Transportrichtung T betrachtet der zweiten dem Druckzylinder 22 nachge-

ordneten Transfertrommel 44 oder dem zweiten dem Druckzylinder 22 nachgeordneten Transportzylinder 44 mehrere insbesondere als Zwischentrockner ausgebildete Trockner 07 zugeordnet. Nach einer z. B. in Figur 21 dargestellten Ausführungsform sind dem Druckzylinder 22 zwei Substratführungseinheiten 24 nachgeordnet, wobei die in Transportrichtung T betrachtet erste der beiden Substratführungseinheiten 24 zwei zweifachgroße Transfertrommeln 44 oder Transportzylinder 44 umfasst und die in Transportrichtung T betrachtet zweite der beiden Substratführungseinheiten 24 genau vier Transfertrommeln 44 oder Transportzylinder 44 umfasst, die abwechselnd einfachgroß und zweifachgroß ausgebildet sind. Vorzugsweise ist eine der Substratführungseinheiten 24 als Wendeeinrichtung 23 ausgebildet oder umfasst eine Wendetrommel 23, die zwischen einer Betriebsweise, bei der das Substrat beim Transport gewendet wird, und einer Betriebsweise, bei der das Substrat beim Transport nicht gewendet wird, umschaltbar ist. Als Wendetrommel 23 ist vorzugsweise die in Transportrichtung T betrachtet dritte Transfertrommel 44 oder der dritte Transferzylinder 44 der Substratführungseinheit 24 ausgebildet. Insbesondere bei einer Ausführung mit zwei unterschiedlichen dem Druckzylinder 22 nachgeordneten Substratführungseinheiten 24 kann einer, insbesondere einer mit vier Transfertrommeln 44 oder Transportzylinder 44 ausgebildeten Substratführungseinheit 24, eine Substratbearbeitungseinheit 26 zugeordnet sein, die mit der jeweiligen Substratführungseinheit 24 eine Primerauftrageinrichtung 02 oder eine Lackiereinrichtung 08 bildet.

[0107] Zusätzlich zu der in Transportrichtung T betrachtet ersten, dem Anleger 01 nachgeordneten eine Non-Impact-Druckeinrichtung 06 aufweisenden Bearbeitungsstation 06, eine weitere eine, insbesondere zweite Non-Impact-Druckeinrichtung 37 aufweisende Bearbeitungsstation 37 ausgebildet sein, die vorzugsweise einer oder mehreren Substratführungseinheiten 24 nachgeordnet ist, zwischen deren Gestellwänden Trockner 07 angeordnet sein können. Die zweite eine Non-Impact-Druckeinrichtung 37 aufweisende Bearbeitungsstation 37 kann den gleichen Aufbau aufweisen, wie die in Transportrichtung T betrachtet erste dem Anleger 01 nachgeordnete eine Non-Impact-Druckeinrichtung 06 aufweisende Bearbeitungsstation 06, auf deren Beschreibung Bezug genommen wird.

[0108] An die die zweite Non-Impact-Druckeinrichtung 37 aufweisende weitere Bearbeitungsstation 37 schließt sich vorzugsweise direkt oder unter Zwischenschaltung einer Substratführungseinheit 24 eine Einstapelauslage oder eine Mehrstapelauslage 12 an, die einen oder mehrere Trockner 09 enthalten kann.

[0109] Die Trockner 07, 09, 15 können, insbesondere wenn sie mit ultravioletter Strahlung trocknend ausgebildet sind, aus einzeln oder in Gruppen ansteuerbaren LEDs gebildet und/oder digital steuerbar sein.

[0110] Die in den Figuren 20 bis 24 beschriebenen Maschinenanordnungen verstehen sich als Beispiele. Als

Bestandteil dieser Maschinenanordnungen können weitere, nicht dargestellte Bearbeitungsstationen 02; 03; 04; 08; 09; 11 in Transportrichtung T vor und/oder hinter einer oder mehreren jeweils eine Non-Impact-Druckeinrichtung 06; 37 aufweisenden Bearbeitungsstation 06; 37 angeordnet sein.

[0111] Die Anordnung der Transfertrommeln 44 oder Transportzylinder 44 einer Substratführungseinheit 24 erfolgt derart, dass eine durch die Rotationsachse eines Bearbeitungszyinders 22; 38 insbesondere des Druckzylinders 22; 38, und durch die Rotationsachse der unmittelbar nachgeordneten Transfertrommel 44 oder des unmittelbar nachgeordneten Transportzylinders 44 verlaufende Gerade zu einer Horizontalen einen spitzen Winkel $\alpha 1$ bildet und/oder eine durch die Rotationsachse des Bearbeitungszyinders 22; 38, insbesondere des Druckzylinders 22; 38, und die Rotationsachse der unmittelbar vorgeordneten Transfertrommel 43 oder des unmittelbar vorgeordneten Zuführzylinders 43 verlaufende Gerade zu einer Horizontalen einen spitzen Winkel $\alpha 2$ bildet. Dabei verläuft die Horizontale jeweils durch die Rotationsachse der betreffenden Transfertrommel 43; 44 oder durch die Rotationsachse des betreffenden Zuführzylinders 43.

[0112] Der zur vorgeordneten Transfertrommel 43 oder zum vorgeordneten Zuführzylinder 43 gerichtete Winkel $\alpha 2$ liegt im Bereich zwischen 1° und 14° oder im Bereich zwischen 3° und 9° oder beträgt 6° .

[0113] Der zur nachgeordneten Transfertrommel 44 oder zum nachgeordneten Transportzylinder 44 gerichtete Winkel $\alpha 1$ ist derart ausgebildet, dass er im Bereich zwischen 1° und 14° oder im Bereich zwischen 3° und 9° liegt oder $3,75^\circ$ oder 6° beträgt.

[0114] Die Ausbildung der Winkel $\alpha 1$ und $\alpha 2$ erfolgt vorzugsweise in Abstimmung auf die Durchmesser der miteinander zusammenwirkenden Elemente.

[0115] Demgemäß ist vorgesehen, dass die dem Bearbeitungszyinder 22; 38, insbesondere Druckzylinder 22; 38, unmittelbar vorgeordnete Transfertrommel 43 zweifachgroß oder der dem Bearbeitungszyinder 22; 38, insbesondere dem Druckzylinder 22; 38, unmittelbar vorgeordneten Zuführzylinder 43 zweifachgroß ausgebildet ist und der zur vorgeordneten Transfertrommel 43 oder zum vorgeordneten Zuführzylinder 43 gerichtete Winkel $\alpha 2$ 6° beträgt.

[0116] Eine Ausführungsform sieht vor, dass die dem Bearbeitungszyinder 22; 38, insbesondere dem Druckzylinder 22; 38, unmittelbar nachgeordnete Transfertrommel 44 oder der dem Bearbeitungszyinder 22; 38, insbesondere dem Druckzylinder 22; 38, unmittelbar nachgeordnete Transportzylinder 44 zweifachgroß ausgebildet ist, wobei der zur nachgeordneten Transfertrommel 44 oder zum nachgeordneten Transportzylinder 44 gerichtete Winkel $\alpha 1$ 6° beträgt.

[0117] Alternativ bevorzugt ist die dem Bearbeitungszyinder 22; 38, insbesondere dem Druckzylinder 22; 38, unmittelbar nachgeordnete Transfertrommel 44 oder der

dem Bearbeitungszyinder 22; 38, insbesondere dem Druckzylinder 22; 38, unmittelbar nachgeordnete Transportzylinder 44 einfachgroß ausgebildet, wobei der zur nachgeordneten Transfertrommel 44 oder zum nachgeordneten Transportzylinder 44 gerichtete Winkel $\alpha 1$ $3,75^\circ$ beträgt.

[0118] Vorzugsweise sind die vorstehend in Bezug auf die Figuren 20 bis 24 beschriebenen Winkel $\alpha 1$ und $\alpha 2$ nur an einer und gegebenenfalls mehreren eine Non-Impact-Druckeinrichtung 06; 37 aufweisenden Bearbeitungsstation 06; 37, sowie jeweils an jeder Substratführungseinheit 24, die einer eine Non-Impact-Druckeinrichtung 06; 37 aufweisenden Bearbeitungsstation 06; 37 unmittelbar nachgeordnet ist, ausgebildet. Die Winkel $\alpha 1$ und $\alpha 2$, die in Bezug auf die Bearbeitungszyinder der Bearbeitungsstationen 01; 02; 03; 04; 08; 09; 11; 12 die eine andere Substratbearbeitungseinheit 26 als eine Non-Impact-Druckeinrichtung 06; 37 aufweisen, ausgebildet sind, betragen vorzugsweise 15° .

[0119] Eine in Zusammenhang mit den Figuren 20 bis 24 beschriebene, eine Non-Impact-Druckeinrichtung 06; 37 aufweisende Bearbeitungsstation 06; 37 kann auch Bestandteil einer Maschinenanordnung sein, wie sie in Bezug auf die Figuren 2 bis 14 beschrieben ist.

[0120] Ebenso können die in Zusammenhang mit den Figuren 2 bis 14 beschriebenen, eine Non-Impact-Druckeinrichtung 06; 37 aufweisenden Bearbeitungsstationen 06; 37 insbesondere einschließlich der jeweils unmittelbar nachgeordneten Substratführungseinheiten 24 ausgebildet sein, wie die im Zusammenhang mit den Figuren 20 bis 24 beschriebenen, eine Non-Impact-Druckeinrichtung 06; 37 aufweisenden Bearbeitungsstationen 06; 37, insbesondere einschließlich der jeweils unmittelbar nachgeordneten Substratführungseinheit 24.

Bezugszeichenliste

[0121]

01	Bearbeitungsstation; Anleger; Bogenanleger; Magazinanleger
02	Bearbeitungsstation; Primerauftrageinrichtung
03	Bearbeitungsstation; Kaltfolienauftrageinrichtung
04	Bearbeitungsstation; Offset-Druckeinrichtung; Flexo-Druckeinrichtung
05	—
06	Bearbeitungsstation; Non-Impact-Druckeinrichtung
07	Bearbeitungsstation; Zwischentrockner; Trockner
08	Bearbeitungsstation; Lackiereinrichtung
09	Bearbeitungsstation; Trockner
10	—
11	Bearbeitungsstation; mechanische Weiterverarbeitungseinrichtung
12	Bearbeitungsstation; Auslage

13 Schwinggreifer
 14 Übergabetrommel
 15 Trockner
 16 Greifsystem; Kettenförderer
 17 -
 18 -
 19 -
 20 -
 21 Kettenförderer
 22 Druckzylinder, Bearbeitungszylinder
 23 Wendeeinrichtung, Wendetrommel
 24 Substratführungseinheit; Unterbaumodul
 25 —
 26 Substratbearbeitungseinheit; Oberbaumodul
 27 Blaslufteinrichtung
 28 Andrückelement
 29 Zylinderfläche
 30 —
 31 Exzenterlager
 32 Spalt
 33 Kammsauger
 34 Saugeinrichtung
 35 —
 36 Zinken
 37 Bearbeitungsstation; Non-Impact-Druckeinrichtung
 38 Druckzylinder, Bearbeitungszylinder
 39 Transportzylinder
 40 —
 41 Saugkopf
 42 Leitblech
 43 Transfertrommel; Zuführzylinder
 44 Transfertrommel, Transportzylinder
 45 —
 46 Bearbeitungswerk
 47 Saugöffnung
 48 -
 49 Messsystem
 50 -
 51 Feld
 52 Feld
 53 Feld
 54 Feld
 55 -
 56 Kanal
 57 Zahnung
 58 Sauger
 59 Steg
 60 -
 61 Greifer
 62 Kanal; Zylindergrube
 63 bis 81 -
 82 Druckwerkszylinder
 83 Auftragswalze; Rasterwalze
 84 Rakel; Kammerrakelsystem
 85 -
 86 Druckwerk

87 Druckwerk
 88 Druckwerk
 a Abstand
 5 d Durchmesser
 T Transportrichtung

$\alpha 1$ Winkel
 $\alpha 2$ Winkel

10

Patentansprüche

1. Maschinenanordnung zum sequentiellen Bearbeiten bogenförmiger Substrate, mit mehreren verschiedenen Bearbeitungsstationen (01; 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12; 37), wobei mehrere Bearbeitungsstationen (01; 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12; 37) jeweils eine Substratführungseinheit (24) und eine Substratbearbeitungseinheit (26) aufweisen, wobei zwei der Bearbeitungsstationen (01; 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12; 37) als Substratbearbeitungseinheit (26) jeweils mindestens eine die Substrate jeweils bedruckende Non-Impact-Druckeinrichtung (06; 37) aufweisen, wobei die betreffenden, die Non-Impact-Druckeinrichtungen (06; 37) aufweisenden Bearbeitungsstationen (06, 37) jeweils einen Bearbeitungszylinder (22; 38) aufweisen, wobei die jeweilige Non-Impact-Druckeinrichtung (06; 37) jeweils am Umfang des jeweiligen Bearbeitungszylinders (22; 38) angeordnet ist, wobei der jeweilige Bearbeitungszylinder (22; 38) jeweils dreifachgroß oder vierfachgroß ausgebildet ist, wobei dem jeweiligen Bearbeitungszylinder (22; 38) jeweils eine zweifachgroß oder dreifachgroß ausgebildete Transfertrommel (43) oder ein entsprechender Zuführzylinder (43) unmittelbar vorgeordnet ist und wobei dem jeweiligen Bearbeitungszylinder (22; 38) jeweils eine einfachgroß oder zweifachgroß ausgebildete Transfertrommel (44) oder ein entsprechender Transportzylinder (44) unmittelbar nachgeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine durch die Rotationsachse des jeweiligen Bearbeitungszylinders (22, 38) und durch die Rotationsachse der unmittelbar nachgeordneten Transfertrommel (44) oder des unmittelbar nachgeordneten Transportzylinders (44) verlaufende Gerade zu einer Horizontalen einen spitzen Winkel ($\alpha 1$) bildet und eine durch die Rotationsachse des jeweiligen Bearbeitungszylinders (22, 38) und die Rotationsachse der unmittelbar vorgeordneten Transfertrommel (43) oder des unmittelbar vorgeordneten Zuführzylinders (43) verlaufende Gerade zu einer Horizontalen einen spitzen Winkel ($\alpha 2$) bildet, wobei die Horizontale jeweils durch die Rotationsachse der betreffenden Transfertrommel (43; 44) oder durch die Rotationsachse des betreffenden Transportzylinders (44) oder des betreffenden Zuführzylinders (43)

- verläuft und wobei der zur vorgeordneten Transfer-
trommel (43) oder zum vorgeordneten Zuführzylinder
(43) gerichtete Winkel (α_2) im Bereich zwischen
1° und 14° oder im Bereich zwischen 3° und 9° liegt
oder 6° beträgt und wobei der zur nachgeordneten
Transfertrommel (44) oder zum nachgeordneten
Transportzylinder (44) gerichtete Winkel (α_1) im Be-
reich zwischen 1° und 14° oder im Bereich zwischen
3° und 9° liegt oder 3,75° oder 6° beträgt.
2. Maschinenanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dem Bearbeitungszylin-
der (22; 38) unmittelbar vorgeordnete Transfertrom-
mel (43) zweifachgroß oder der dem Bearbeitungs-
zylinder (22; 38) unmittelbar vorgeordneten Zuführ-
zylinder (43) zweifachgroß ausgebildet ist und der
zur vorgeordneten Transfertrommel (43) oder zum
vorgeordneten Zuführzylinder (43) gerichtete Winkel
(α_2) 6° beträgt.
 3. Maschinenanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **da-
durch gekennzeichnet, dass** die dem Bearbei-
tungszyylinder (22; 38) unmittelbar nachgeordnete
Transfertrommel (44) oder der dem Bearbeitungs-
zylinder (22; 38) unmittelbar nachgeordnete Trans-
portzylinder (44) zweifachgroß ausgebildet ist und
der zur nachgeordneten Transfertrommel (44) oder
zum nachgeordneten Transportzylinder (44) gerich-
tete Winkel (α_1) 6° beträgt.
 4. Maschinenanordnung nach Anspruch 1, 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet, dass die dem Bearbei-
tungszyylinder (22; 38) unmittelbar nachgeordnete
Transfertrommel (44) oder der dem Bearbeitungs-
zylinder (22; 38) unmittelbar nachgeordnete Trans-
portzylinder (44) einfachgroß ausgebildet ist und der
zur nachgeordneten Transfertrommel (44) oder zum
nachgeordneten Transportzylinder (44) gerichtete
Winkel (α_1) 3,75° beträgt.
 5. Maschinenanordnung nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet, dass der Bearbeitungs-
zylinder (22; 38) ein Druckzylinder (22; 38) ist.
 6. Maschinenanordnung nach Anspruch 1, 2, 3, 4 oder
5, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Umfang des
Bearbeitungszyinders (22; 38) in Transportrichtung
(T) der Substrate nach der mindestens einen Non-
Impact-Druckeinrichtung (06; 37) ein Trockner (15)
angeordnet ist, wobei dieser Trockner (15) die jewei-
ligen Substrate durch Heißluft und/oder durch eine
Bestrahlung mit infraroter oder ultravioletter Strah-
lung trocknend ausgebildet ist und/oder wobei in
Transportrichtung (T) der Substrate nach der min-
destens einen Non-Impact-Druckeinrichtung (06;
37) ein Druckbildsensor oder Messsystem (49) an-
geordnet ist, wobei dieser Druckbildsensor als Zei-
lenkamera oder Flächenkamera oder CCD-Sensor
 - oder CMOS-Sensor ausgebildet ist.
 7. Maschinenanordnung nach Anspruch 1, 2, 3, 4, 5
oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Um-
fang des betreffenden Bearbeitungszyinders (22;
38) in Transportrichtung (T) der Substrate hinterein-
ander mehrere, insbesondere vier, fünf, sechs oder
sieben jeweils einzeln gesteuerte Non-Impact-
Druckeinrichtungen (06; 37) angeordnet sind.
 8. Maschinenanordnung nach Anspruch 1, 2, 3, 4, 5, 6
oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor der
mindestens einen Non-Impact-Druckeinrichtung
(06; 37) oder vor den mehreren Non-Impact-Druck-
einrichtungen (06; 37) eine die jeweiligen Substrate
jeweils beschichtende Beschichtungseinrichtung
(02; 03; 08) angeordnet ist, die als Primerauftrage-
einrichtung (02) oder als eine Kaltfolienauftrageinrich-
tung (03) oder als eine Lackiereinrichtung (08) aus-
gebildet ist.
 9. Maschinenanordnung nach Anspruch 1, 2, 3, 4, 5,
6, 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die
Non-Impact-Druckeinrichtung (06; 37) dem Bearbei-
tungszyylinder (22; 38) ausschließlich in einem Be-
reich zwischen dessen 11 Uhr Stellung oder dessen
12 Uhr Stellung und dem Tangentenpunkt zwischen
dem Bearbeitungszyylinder (22; 38) und der dem Be-
arbeitungszyylinder (22; 38) unmittelbar vorgeordne-
ten Transfertrommel (43) oder dem dem Bearbei-
tungszyylinder (22; 38) unmittelbar vorgeordneten
Zuführzylinder (43) zugeordnet ist.
 10. Maschinenanordnung nach Anspruch 1, 2, 3, 4, 5,
6, 7, 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die
Non-Impact-Druckeinrichtung (06; 37)
ausschließlich in einem Umfangswinkelbereich des
Bearbeitungszyinders (22; 38) angeordnet ist, der
sich ausgehend von der 12 Uhr Stellung des Bear-
beitungszyinders (22; 38) entgegen einer Rotations-
richtung des Bearbeitungszyinders (22; 38) betrach-
tet über 1° bis 90° oder über 1° bis 85° oder über 1°
bis 75° erstreckt.
 11. Maschinenanordnung nach Anspruch 1, 2, 3, 4, 5,
6, 7, 8, 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass**
am Umfang des Bearbeitungszyinders (22; 38) in
Transportrichtung (T) der Substrate nach der min-
destens einen Non-Impact-Druckeinrichtung (06;
37) ein Druckbildsensor angeordnet ist, wobei dieser
Druckbildsensor als Messsystem (49) oder Zeilen-
kamera oder Flächenkamera oder CCD-Sensor
oder CMOS-Sensor ausgebildet ist.
 12. Maschinenanordnung nach Anspruch 1, 2, 3, 4, 5,
6, 7, 8, 9, 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet,
dass** mindestens ein weiterer Trockner (07; 09, 15)
am Umfang des Bearbeitungszyinders (22; 38) oder

am Umfang einer dem Bearbeitungszyylinder (22; 38) unmittelbar oder unter Zwischenschaltung von mindestens einem Transportmittel nachgeordneten einfachgroß oder zweifachgroß ausgebildete Transferrommel (44) oder am Umfang des dem Bearbeitungszyylinder (22; 38) unmittelbar oder unter Zwischenschaltung von mindestens einem Transportmittel nachgeordneten Transportzylinders (44) oder an einer Einstapelauslage oder an einer Mehrstapelauslage (12) angeordnet ist.

Claims

1. A machine arrangement for sequential processing of sheet-type substrates, having multiple different processing stations (01; 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12; 37), wherein several processing stations (01; 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12; 37) each have a substrate guiding unit (24) and a substrate processing unit (26), wherein two of the processing stations (01; 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12; 37) has as a substrate processing unit (26) respectively at least one non-impact printing unit (06; 37) respectively printing the substrates, wherein the relevant processing stations (06; 37) having the non-impact printing units (06; 37) each have a processing cylinder (22; 38), wherein the respective non-impact printing unit (06; 37) is respectively arranged on the circumference of the processing cylinder (22; 38), wherein the respective processing cylinder (22; 38) is respectively designed triple-sized or quadruple-sized, wherein a double-sized or triple-sized transfer drum (43) or a corresponding feed cylinder (43) is respectively arranged directly upstream of the respective processing cylinder (22; 38) and wherein a single-sized or double-sized transfer drum (44) or a corresponding transport cylinder (44) is respectively arranged directly downstream of the respective processing cylinder (22; 38), **characterized in that** a straight line running through the axis of rotation of the respective processing cylinder (22; 38) and through the axis of rotation of the transfer drum (44) arranged directly downstream or of the transport cylinder (44) arranged directly downstream forms an acute angle (α_1) to a horizontal line and that a straight line running through the axis of rotation of the respective processing cylinder (22; 38) and the axis of rotation of a transfer drum (43) arranged directly upstream or of a feed cylinder (43) arranged directly upstream forms an acute angle (α_2) to a horizontal line, wherein the horizontal runs respectively through the axis of rotation of the relevant transfer drum (43; 44) or through the axis of rotation of the relevant transport cylinder (44) or of the relevant feed cylinder (43) and wherein the angle (α_2) directed to the transfer drum (43) arranged upstream or to the feed cylinder (43) arranged upstream lies in the re-
- gion between 1° and 14° or in the region between 3° and 9° or is 6° and wherein the angle (α_1) directed to the transfer drum (44) arranged downstream or to the transport cylinder (44) arranged downstream lies in the region between 1° and 14° or in the region between 3° and 9° or is 3.75° or 6°.
2. The machine arrangement according to claim 1, **characterized in that** the transfer drum (43) arranged directly upstream of the processing cylinder (22; 38) is arranged double-sized or the feed cylinder (43) arranged directly upstream of the processing cylinder (22; 38) is designed double-sized and the angle (α_2) directed to the transfer drum (43) arranged upstream or to the feed cylinder (43) arranged upstream is 6°.
3. The machine arrangement according to claim 1 or 2, **characterized in that** the transfer drum (44) arranged directly downstream of the processing cylinder (22; 38) or the transport cylinder (44) arranged directly downstream of the processing cylinder (22; 38) is designed double-sized and the angle (α_1) to the transfer drum (44) arranged downstream or to the transport cylinder (44) arranged downstream is 6°.
4. The machine arrangement according to claim 1, 2 or 3, **characterized in that** the transfer drum (44) arranged directly downstream of the processing cylinder (22; 38) or the transport cylinder (44) arranged directly downstream of the processing cylinder (22; 38) is designed single-sized and the angle (α_1) to the transfer drum (44) arranged downstream or to the transport cylinder (44) arranged downstream is 3.75°.
5. The machine arrangement according to claim 1, 2, 3 or 4, **characterized in that** the processing cylinder (22; 38) is a printing cylinder (22; 38).
6. The machine arrangement according to claim 1, 2, 3, 4 or 5, **characterized in that** a dryer (15) is arranged on the circumference of the processing cylinder (22; 38) in the transport direction (T) of the substrates after the at least one non-impact printing unit (06; 37), wherein this dryer (15) is designed to dry the respective substrates by hot air and/or by means of radiation with infrared or ultraviolet radiation and/or wherein a printed image sensor or measuring system (49) is arranged in the transport direction (T) of the substrates after the at least one non-impact printing unit (06; 37), wherein this printed image sensor is designed as a line camera or surface camera or CCD sensor or CMOS sensor.
7. The machine arrangement according to claim 1, 2, 3, 4, 5 or 6, **characterized in that** a plurality, in par-

ticalar four, five, six or seven respective individually controlled non-impact printing units (06; 37) are arranged in sequence on the circumference of the relevant processing cylinder (22; 38) in the transport direction (T) of the substrates.

8. The machine arrangement according to claim 1, 2, 3, 4, 5, 6 or 7, **characterized in that** a respective coating device (02; 03; 08) coating the respective substrates is arranged before the at least one non-impact printing unit (06; 37) or before the plurality of non-impact printing units (06; 37), which is designed as a primer application device (02) or as a cold foil application device (03) or as a lacquer coating device (08).
9. The machine arrangement according to claim 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 or 8, **characterized in that** the non-impact printing unit (06; 37) is assigned to the processing cylinder (22; 38) exclusively in a region between its 11 o'clock position or its 12 o'clock position and the tangent point between the processing cylinder (22; 38) and the transfer drum (43) arranged directly upstream of the processing cylinder (22; 38) or the feed cylinder (43) arranged directly upstream of the processing cylinder (22; 38).
10. The machine arrangement according to claim 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 or 9, **characterized in that** the non-impact printing unit (06; 37) is arranged exclusively in a circumferential angular region of the processing cylinder (22; 38), which, proceeding from the 12 o'clock position of the processing cylinder (22; 38) viewed against a direction of rotation of the processing cylinder (22; 38), extends over 1° to 90° or over 1° to 85° or over 1° to 75°.
11. The machine arrangement according to claim 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 or 10, **characterized in that** a printed image sensor is arranged on the circumference of the processing cylinder (22; 38) in the transport direction (T) of the substrates after the at least one non-impact printing unit (06; 37), wherein this printed image sensor is designed as a measuring system (49) or line camera or surface camera or CCD sensor or CMOS sensor.
12. The machine arrangement according to claim 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 or 11, **characterized in that** at least one further dryer (07; 09, 15) is arranged on the circumference of the processing cylinder (22; 38) or on the circumference of a single-sized or double-sized transfer drum (44) arranged directly downstream of the processing cylinder (22; 38) or with the interpositioning of at least one transport means or on the circumference of the transport cylinder (44) arranged directly downstream of the processing cylinder (22; 38) or with the interpositioning of at least

one transport means or on a single stack delivery means or on a multiple stack delivery means (12).

5 Revendications

1. Agencement de machine pour un traitement séquentiel de substrats en forme d'arc, avec plusieurs stations de traitement (01 ; 02 ; 03 ; 04 ; 06 ; 07 ; 08 ; 09 ; 11 ; 12 ; 37) différentes, dans lequel plusieurs stations de traitement (01 ; 02 ; 03 ; 04 ; 06 ; 07 ; 08 ; 09 ; 11 ; 12 ; 37) présentent respectivement une unité de guidage de substrat (24) et une unité de traitement de substrat (26), dans lequel deux des stations de traitement (01 ; 02 ; 03 ; 04 ; 06 ; 07 ; 08 ; 09 ; 11 ; 12 ; 37) présentent respectivement en tant qu'unité de traitement de substrat (26) au moins un équipement d'impression sans impact (06 ; 37) qui imprime respectivement les substrats, dans lequel les stations de traitement (06 ; 37) concernées qui présentent les équipements d'impression sans impact (06 ; 37) présentent respectivement un cylindre de traitement (22 ; 38), dans lequel l'équipement d'impression sans impact (06 ; 37) respectif est respectivement agencé sur la périphérie du cylindre de traitement (22 ; 38) respectif, dans lequel le cylindre de traitement (22 ; 38) respectif est respectivement conçu de taille triple ou de taille quadruple, dans lequel un tambour de transfert (43) conçu de taille double ou de taille triple ou un cylindre d'alimentation (43) correspondant est respectivement directement en amont du cylindre de traitement (22 ; 38) respectif, et dans lequel un tambour de transfert (44) conçu de taille simple ou de taille double ou un cylindre de transport (44) correspondant est respectivement directement en aval du cylindre de traitement (22 ; 38) respectif, **caractérisé en ce qu'**une droite se déroulant à travers l'axe de rotation du cylindre de traitement (22 ; 38) respectif et à travers l'axe de rotation du tambour de transfert (44) directement en aval ou du cylindre de transport (44) directement en aval forme un angle (α_1) aigu par rapport à une horizontale, et une droite qui se déroule à travers l'axe de rotation du cylindre de traitement (22 ; 38) respectif et l'axe de rotation du tambour de transfert (43) directement en amont ou du cylindre d'alimentation (43) directement en amont forme un angle (α_2) aigu par rapport à une horizontale, dans lequel l'horizontale se déroule respectivement à travers l'axe de rotation du tambour de transfert (43 ; 44) concerné ou à travers l'axe de rotation du cylindre de transport (44) concerné ou du cylindre d'alimentation (43) concerné, et dans lequel l'angle (α_2) vers le tambour de transfert (43) en amont ou le cylindre d'alimentation (43) en amont se situe dans la plage entre 1° et 14° ou dans la plage entre 3° et 9° ou s'élève à 6°, et dans lequel l'angle (α_1) vers le tambour de transfert (44) en aval ou le cylindre de transport (44) en aval se

située dans la plage entre 1° et 14° ou dans la plage entre 3° et 9° ou s'élève à 3,75° ou 6°.

2. Agencement de machine selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le tambour de transfert (43) directement en amont du cylindre de traitement (22 ; 38) est conçu de taille double ou le cylindre d'alimentation (43) directement en amont du cylindre de traitement (22 ; 38) est conçu de taille double et l'angle (α_2) vers le tambour de transfert (43) en amont ou le cylindre d'alimentation (43) en amont s'élève à 6°. 5 10
3. Agencement de machine selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le tambour de transfert (44) directement en aval du cylindre de traitement (22 ; 38) ou le cylindre de transport (44) directement en aval du cylindre de traitement (22 ; 38) est conçu de taille double et l'angle (α_1) vers le tambour de transfert (44) en aval ou le cylindre de transport (44) en aval s'élève à 6°. 15 20
4. Agencement de machine selon la revendication 1, 2 ou 3, **caractérisé en ce que** le tambour de transfert (44) directement en aval du cylindre de traitement (22 ; 38) ou le cylindre de transport (44) directement en aval du cylindre de traitement (22 ; 38) est conçu de taille simple et l'angle (α_1) vers le tambour de transfert (44) en aval ou le cylindre de transport (44) en aval s'élève à 3,75°. 25 30
5. Agencement de machine selon la revendication 1, 2, 3 ou 4, **caractérisé en ce que** le cylindre de traitement (22 ; 38) est un cylindre d'impression (22 ; 38). 35
6. Agencement de machine selon la revendication 1, 2, 3, 4 ou 5, **caractérisé en ce qu'un** séchoir (15) est agencé sur la périphérie du cylindre de traitement (22 ; 38) dans la direction de transport (T) des substrats après le au moins un équipement d'impression sans impact (06 ; 37), dans lequel ce séchoir (15) est conçu de manière à sécher les substrats respectifs par un air chaud et/ou par une irradiation avec un rayonnement infrarouge ou ultraviolet et/ou dans lequel est agencé un capteur d'image d'impression ou un système de mesure (49) est agencé dans la direction de transport (T) des substrats après le au moins un équipement d'impression sans impact (06 ; 37), dans lequel ce capteur d'image d'impression est conçu en tant que caméra linéaire ou caméra de surface ou capteur CCD ou capteur CMOS. 40 45 50
7. Agencement de machine selon la revendication 1, 2, 3, 4, 5 ou 6, **caractérisé en ce que** plusieurs, en particulier quatre, cinq, six ou sept équipements d'impression sans impact (06 ; 37) respectivement commandés individuellement sont agencés les uns derrière les autres sur la périphérie du cylindre de 55

traitement (22 ; 38) concerné dans la direction de transport (T) des substrats.

8. Agencement de machine selon la revendication 1, 2, 3, 4, 5, 6 ou 7, **caractérisé en ce qu'un** équipement de revêtement (02 ; 03 ; 08) qui revêt respectivement les substrats respectifs est agencé avant le au moins un équipement d'impression sans impact (06 ; 37) ou avant les plusieurs équipements d'impression sans impact (06 ; 37), lequel équipement de revêtement est conçu en tant qu'équipement d'application primaire (02) ou en tant qu'équipement d'application de film froid (03) ou en tant qu'équipement de vernissage (08).
9. Agencement de machine selon la revendication 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ou 8, **caractérisé en ce que** l'équipement d'impression sans impact (06 ; 37) est attribué au cylindre de traitement (22 ; 38) exclusivement dans une plage entre la position de 11 heures de celui-ci ou la position de 12 heures de celui-ci et le point de tangence compris entre le cylindre de traitement (22 ; 38) et le tambour de transfert (43) directement en amont du cylindre de traitement (22 ; 38) ou le cylindre d'alimentation (43) directement en amont du cylindre de traitement (22 ; 38) .
10. Agencement de machine selon la revendication 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ou 9, **caractérisé en ce que** l'équipement d'impression sans impact (06 ; 37) est exclusivement agencé dans une plage d'angle périphérique du cylindre de traitement (22 ; 38) qui, partant de la position de 12 heures du cylindre de traitement (22 ; 38) et considéré à l'encontre d'une direction de rotation du cylindre de traitement (22 ; 38), s'étend de 1° à 90° ou de 1° à 85° ou de 1° à 75°.
11. Agencement de machine selon la revendication 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ou 10, **caractérisé en ce qu'un** capteur d'image d'impression est agencé sur la périphérie du cylindre de traitement (22 ; 38) dans la direction de transport (T) des substrats après le au moins un équipement d'impression sans impact (06 ; 37), dans lequel ce capteur d'image d'impression est conçu en tant que système de mesure (49) ou de caméra linéaire ou de caméra de surface ou de capteur CCD ou de capteur CMOS.
12. Agencement de machine selon la revendication 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 ou 11, **caractérisé en ce qu'au** moins un autre séchoir (07 ; 09, 15) est agencé sur la périphérie du cylindre de traitement (22 ; 38) ou sur la périphérie d'un tambour de transfert (44) conçu de taille simple ou de taille double et en aval, directement ou sous condition de montage intermédiaire d'au moins un moyen de transport, du cylindre de traitement (22 ; 38), ou sur la périphérie du cylindre de transport (44) en aval, directement ou

sous condition de montage intermédiaire d'au moins un moyen de transport, du cylindre de traitement (22 ; 38), ou contre un support d'une pile ou contre un support de plusieurs piles (12).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

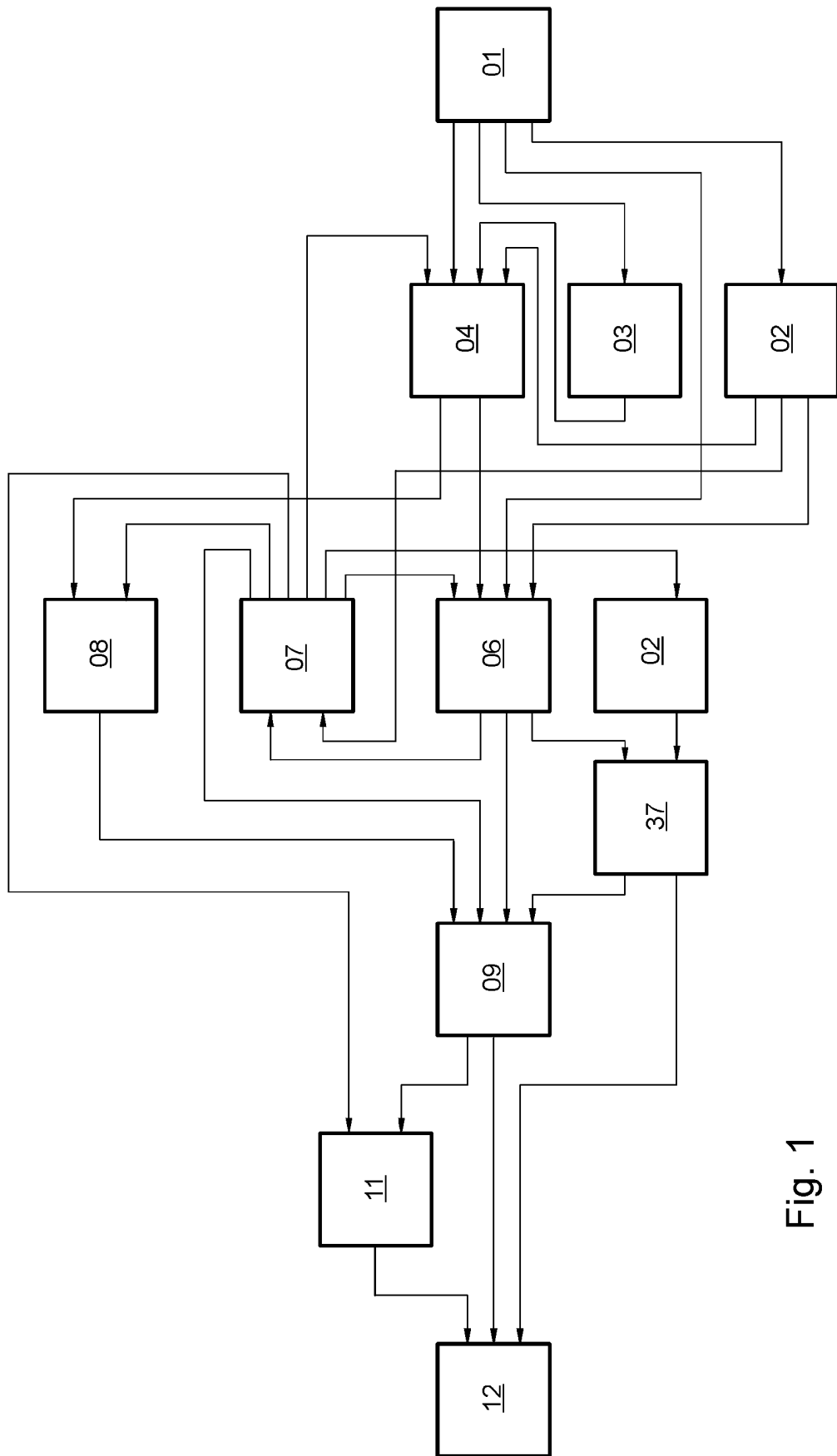


Fig. 1

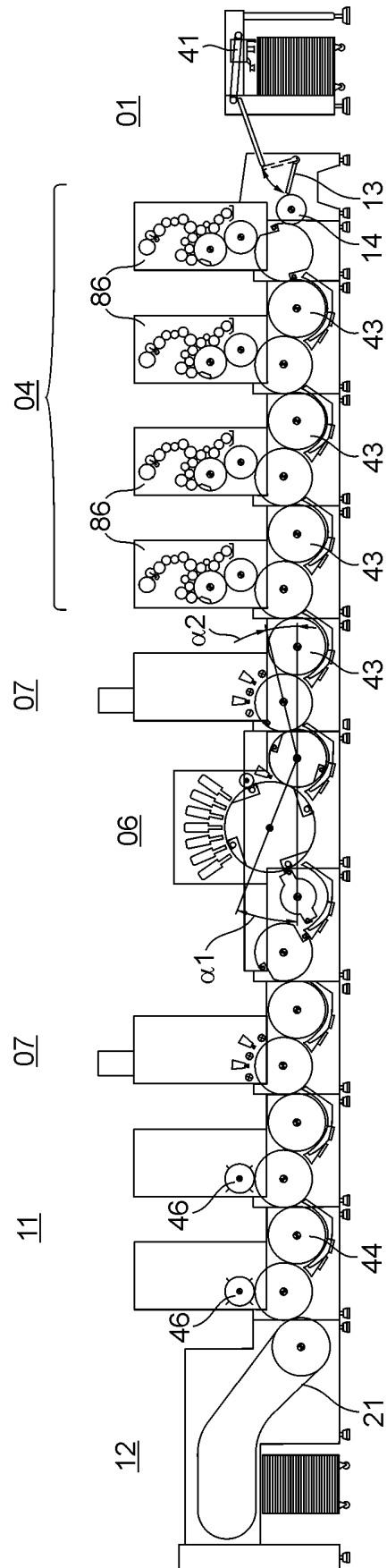


Fig. 2

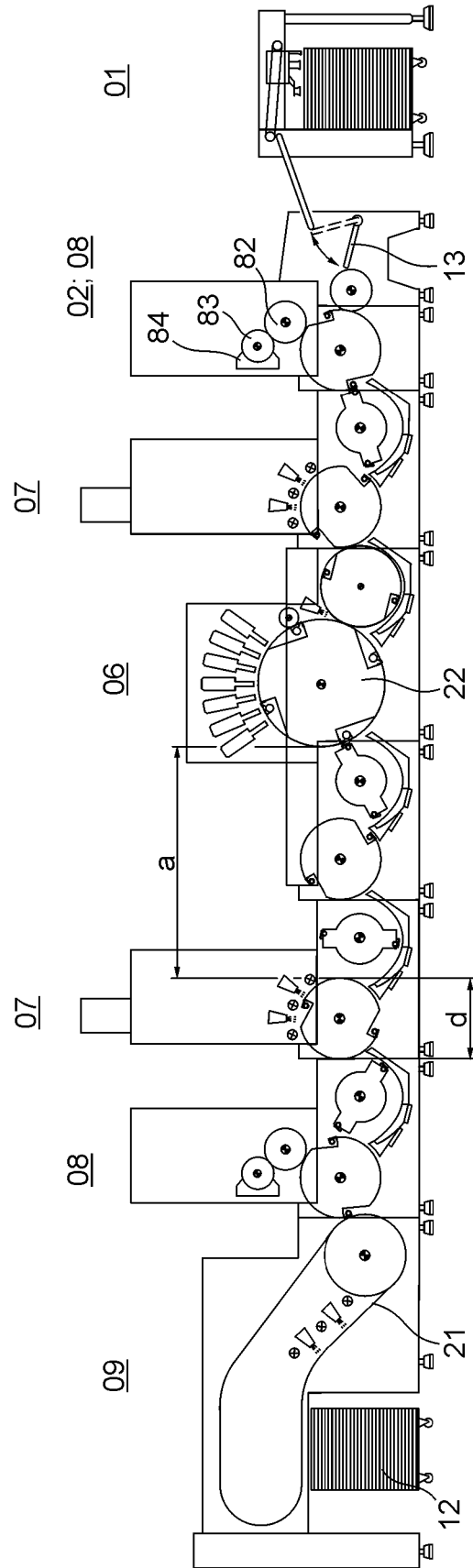


Fig. 3

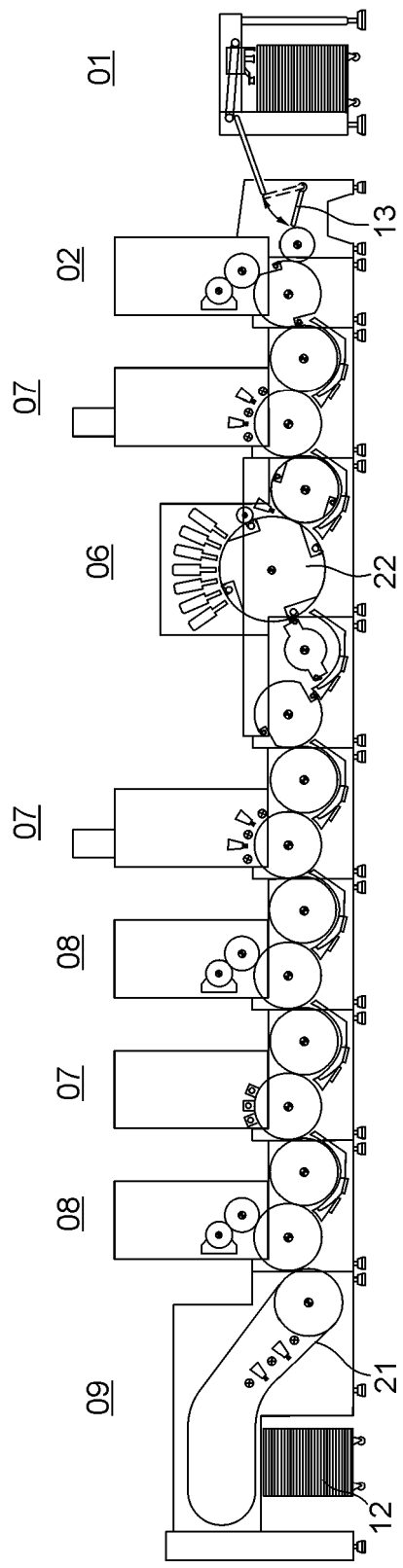


Fig. 5

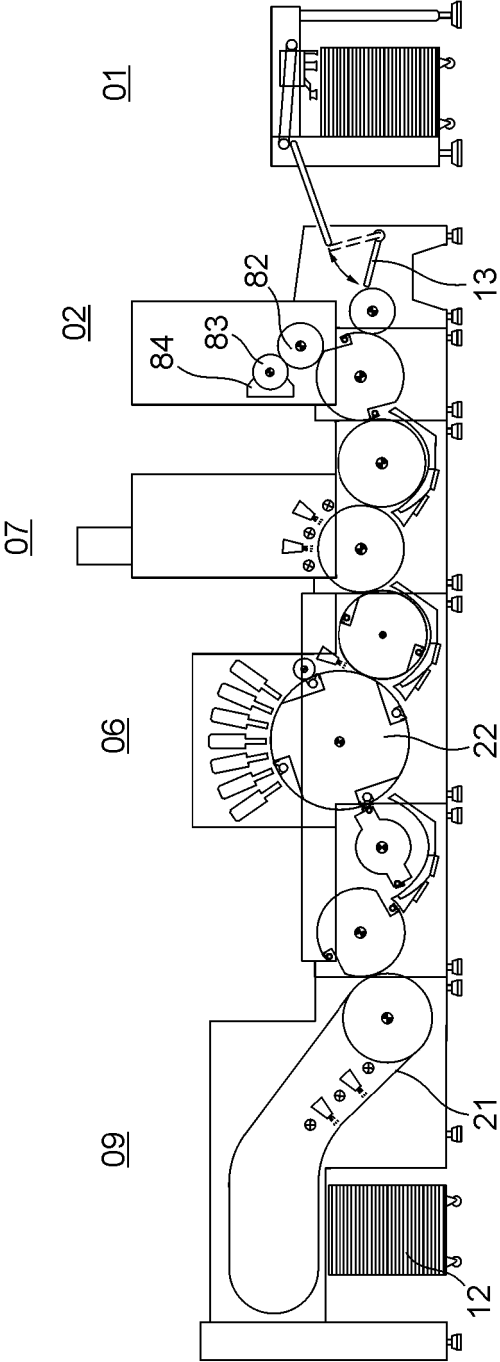


Fig. 4

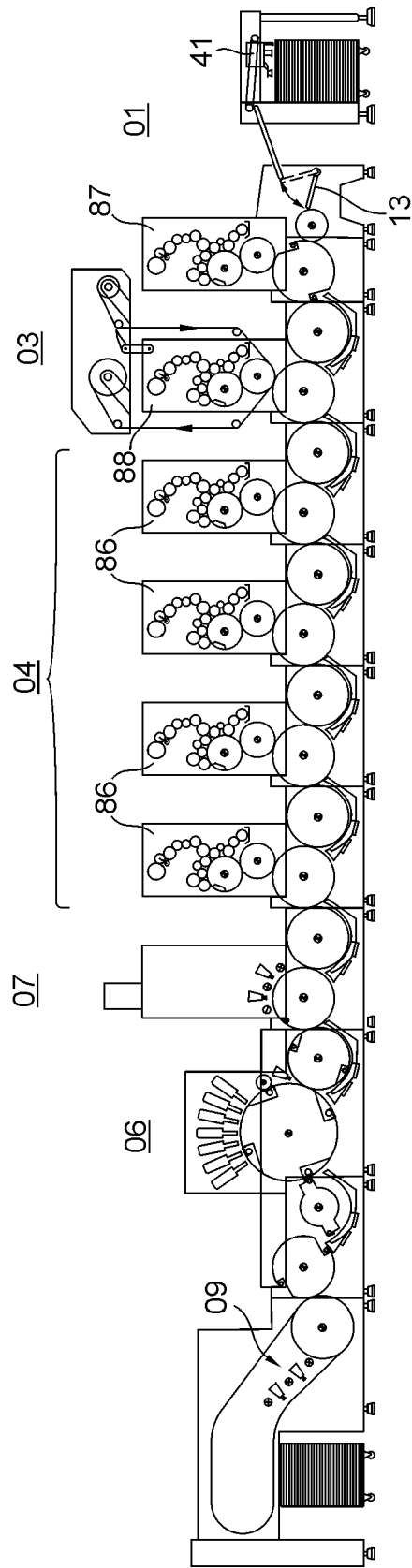


Fig. 6

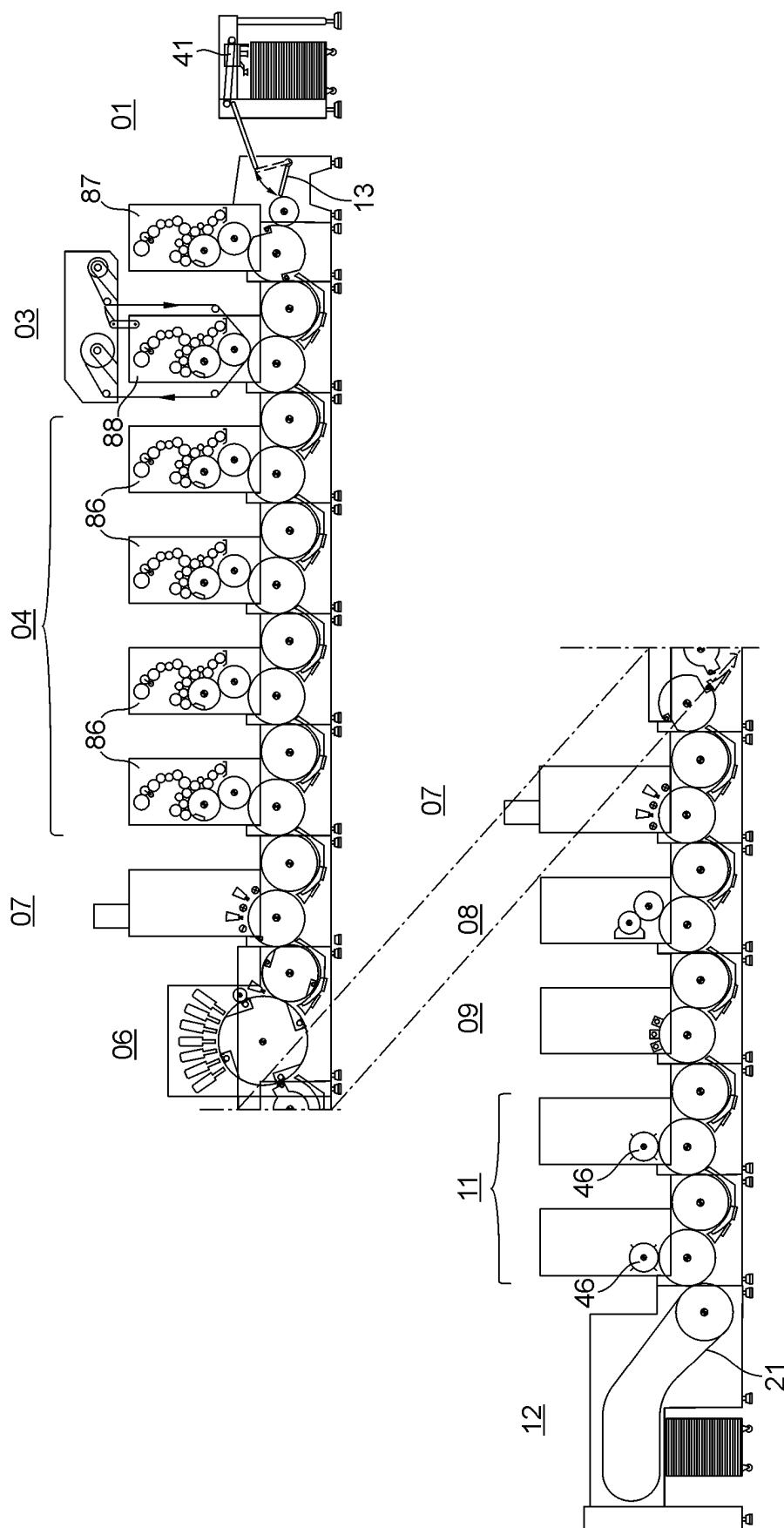


Fig. 7

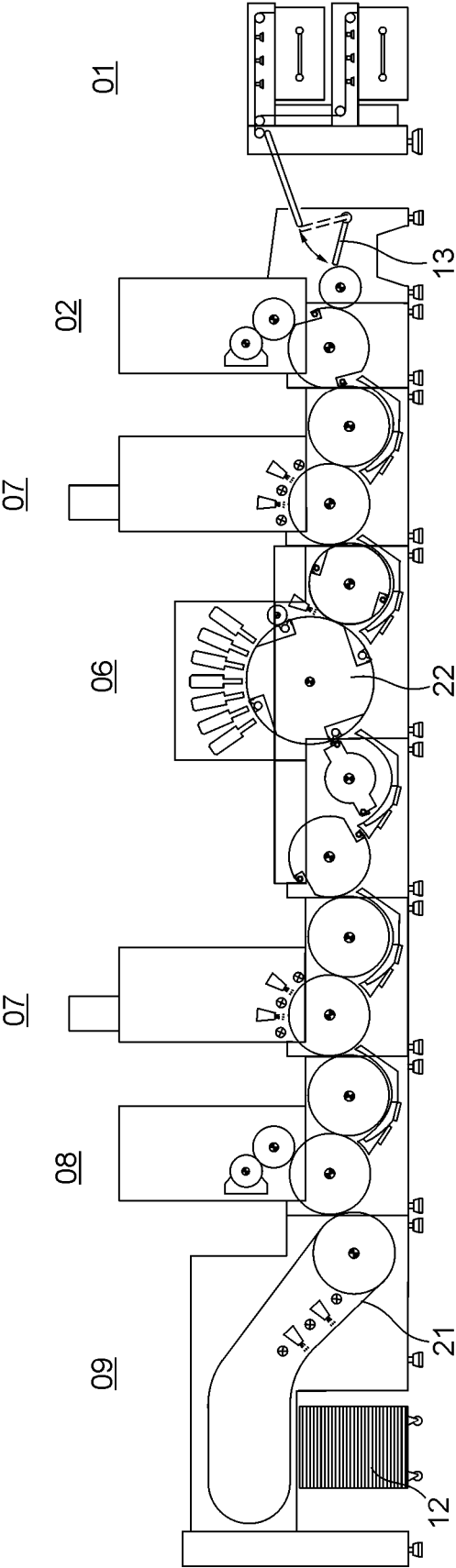


Fig. 8

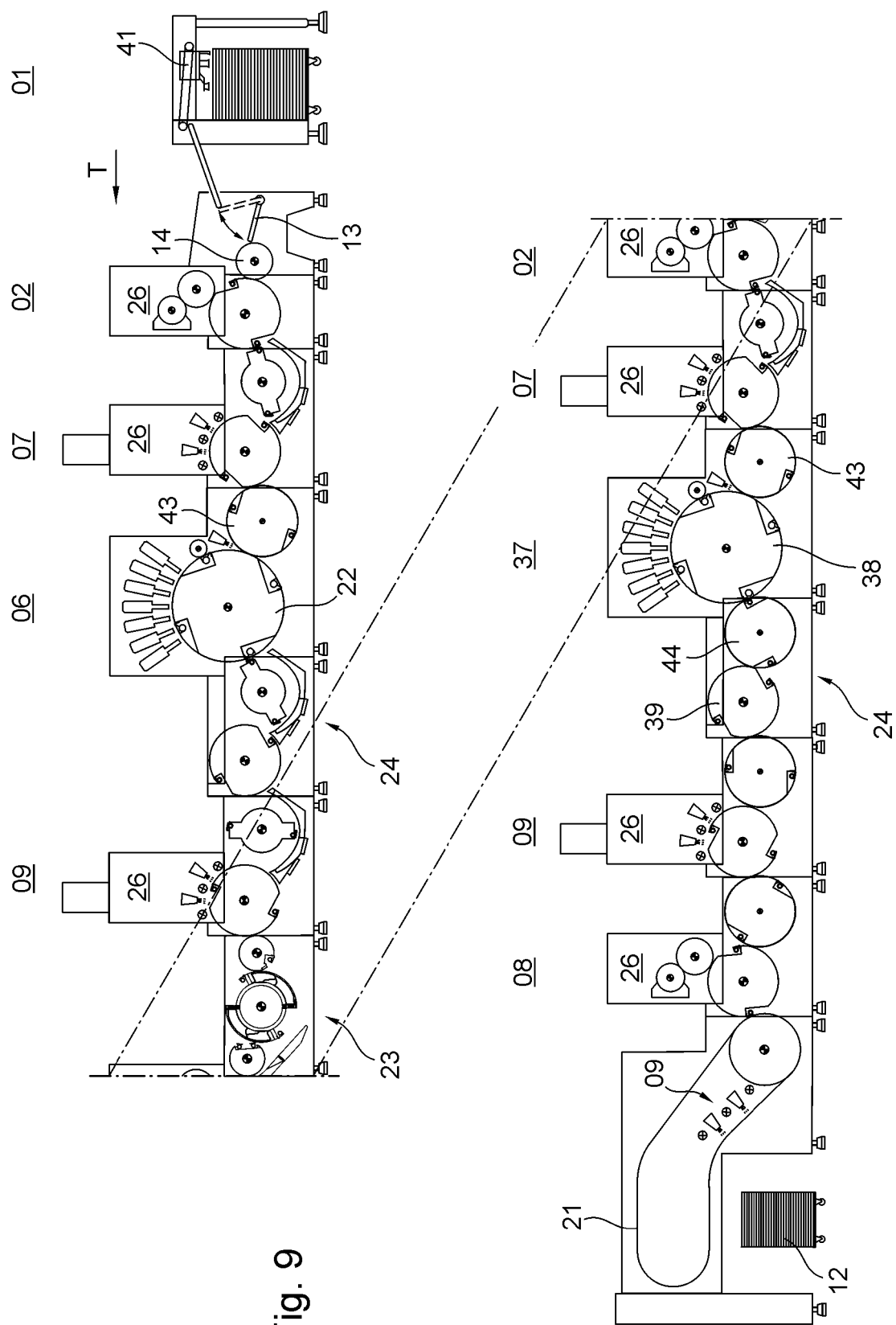


Fig. 9

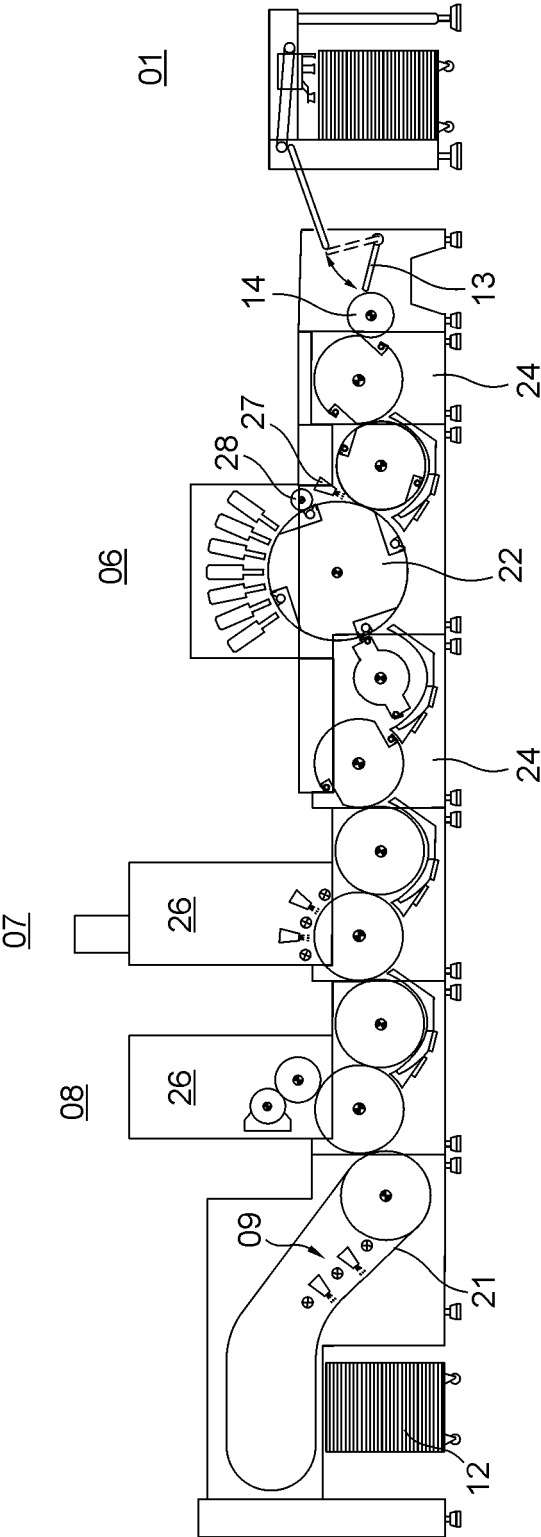


Fig. 10

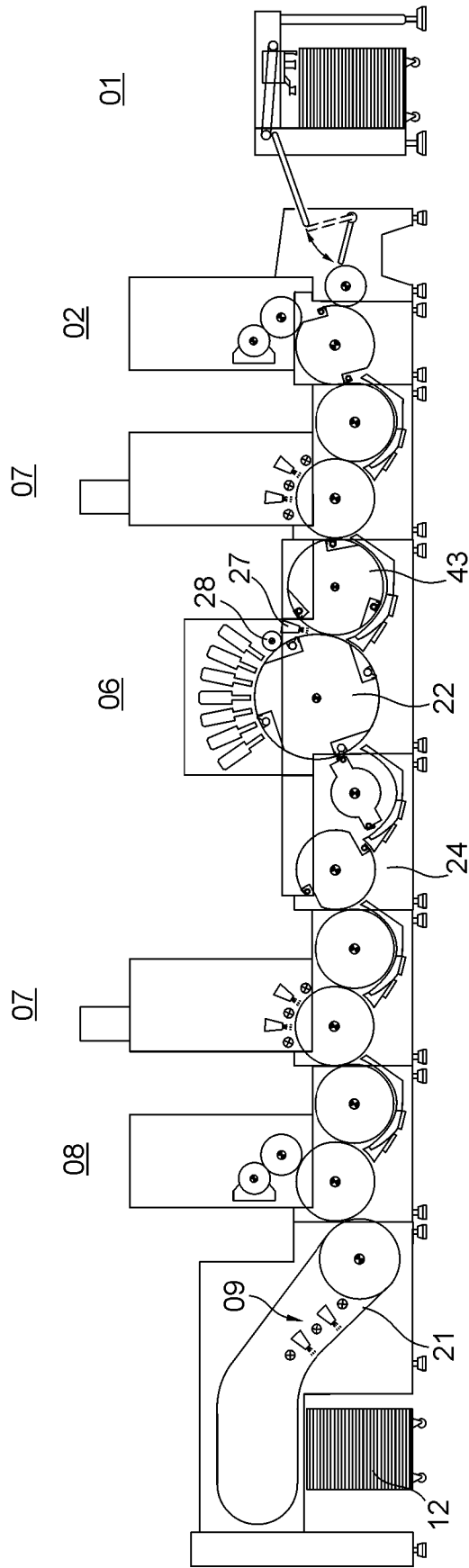


Fig. 11

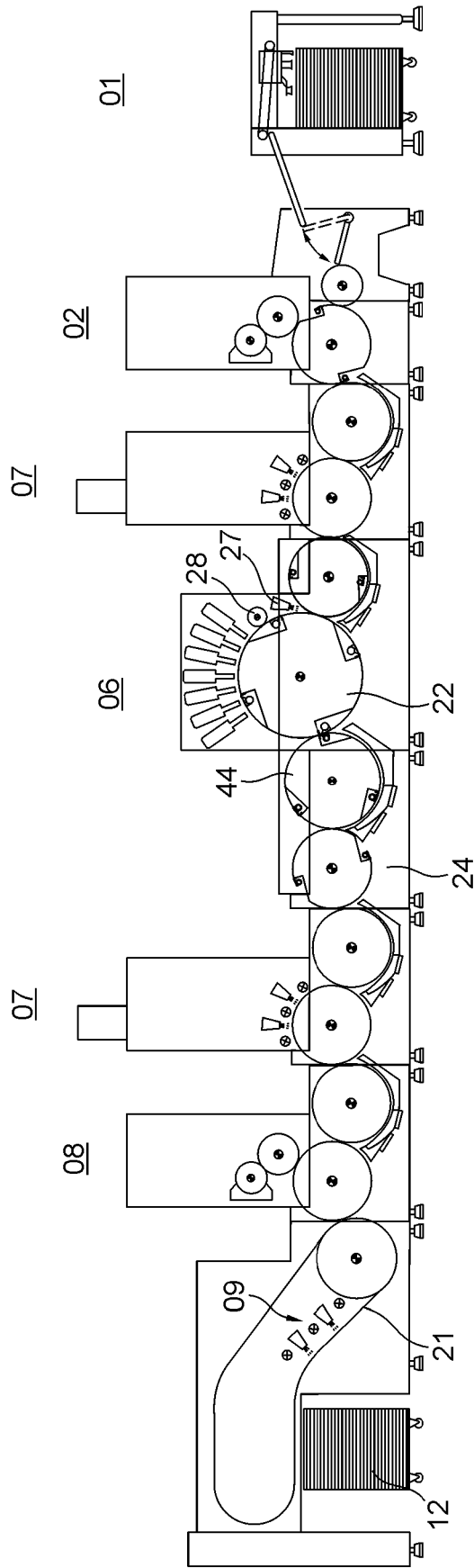


Fig. 12

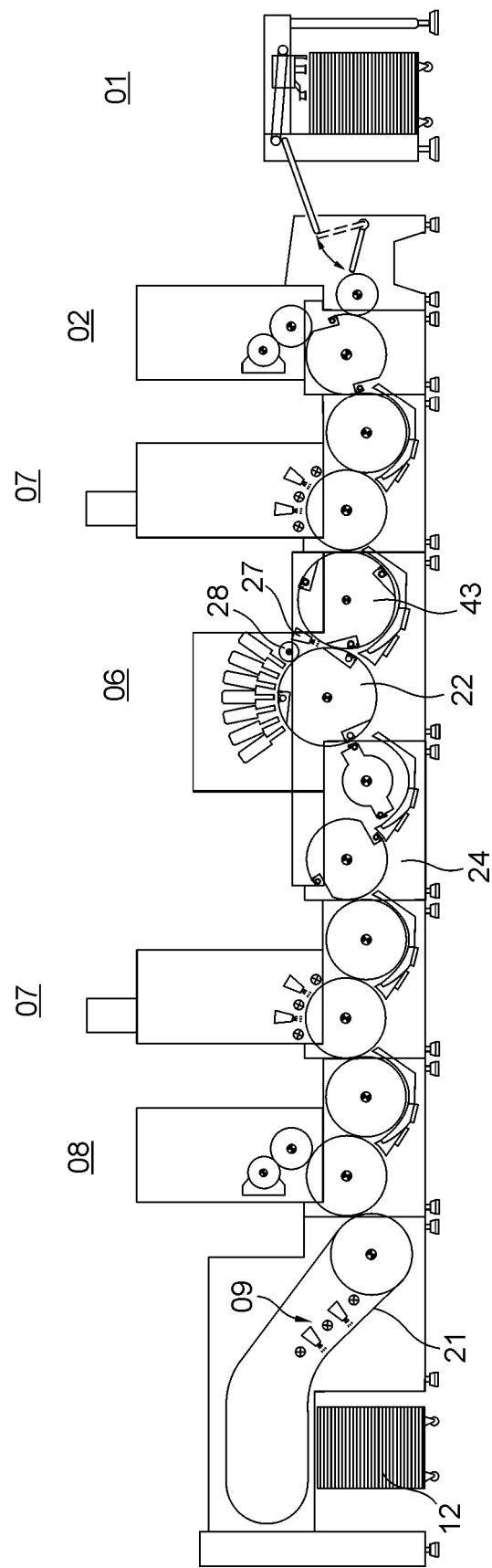


Fig. 13

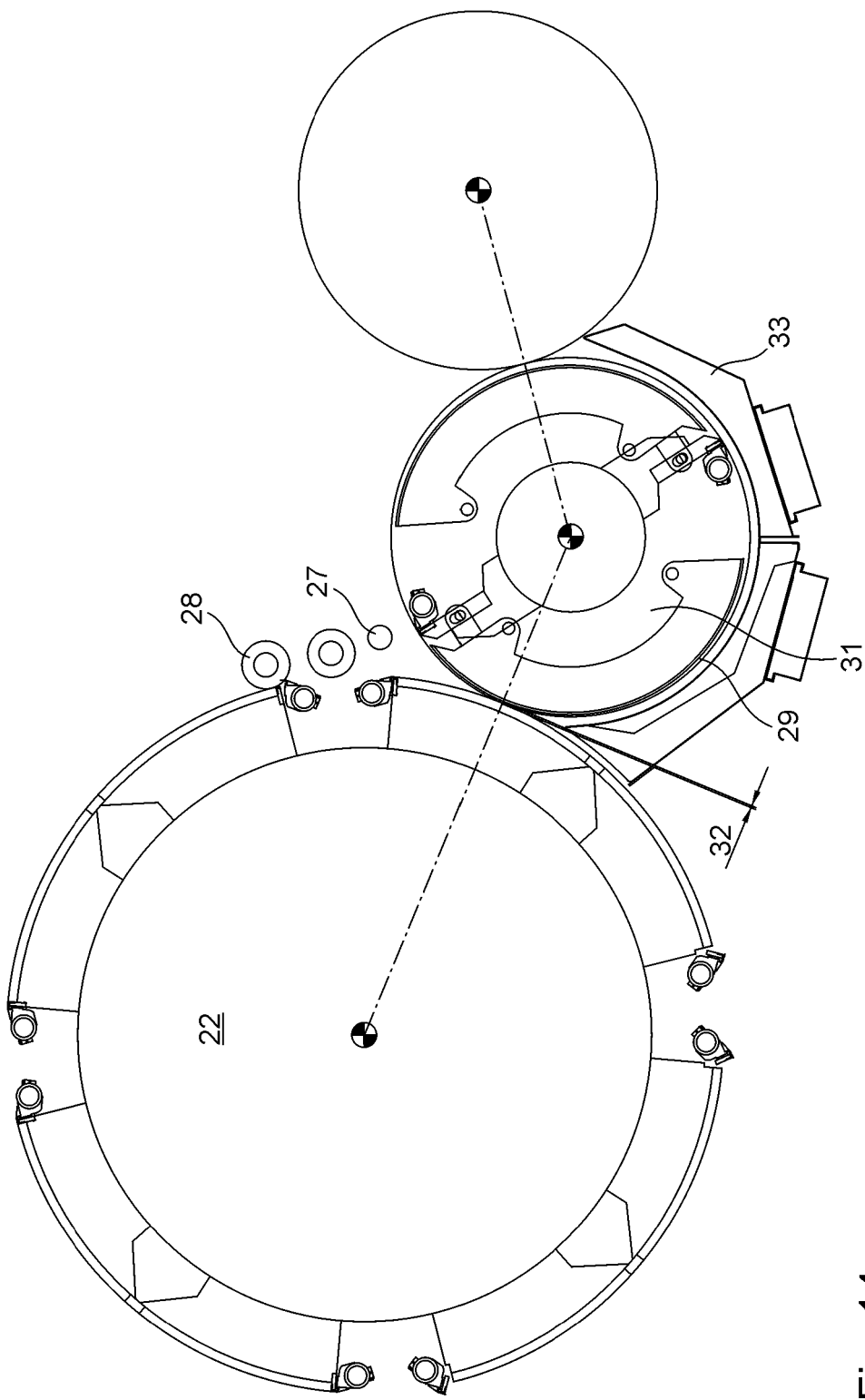


Fig. 14

22; 37

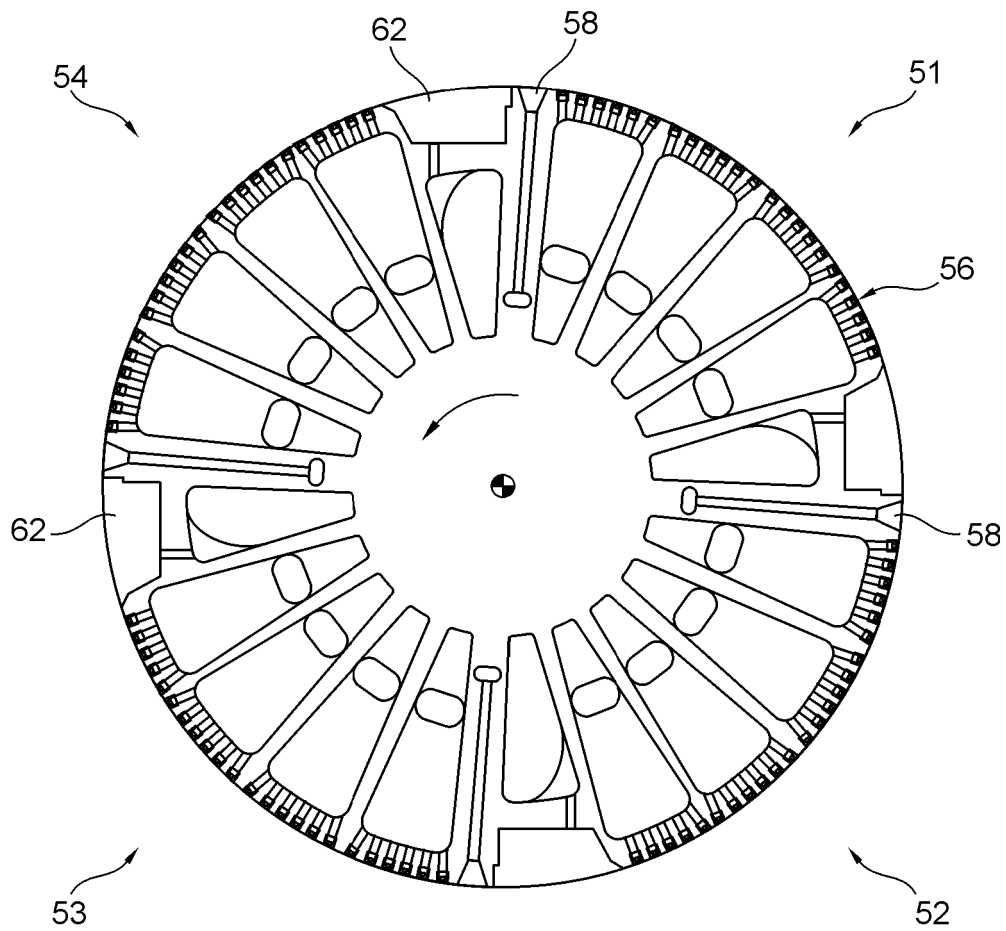


Fig. 15

22; 37

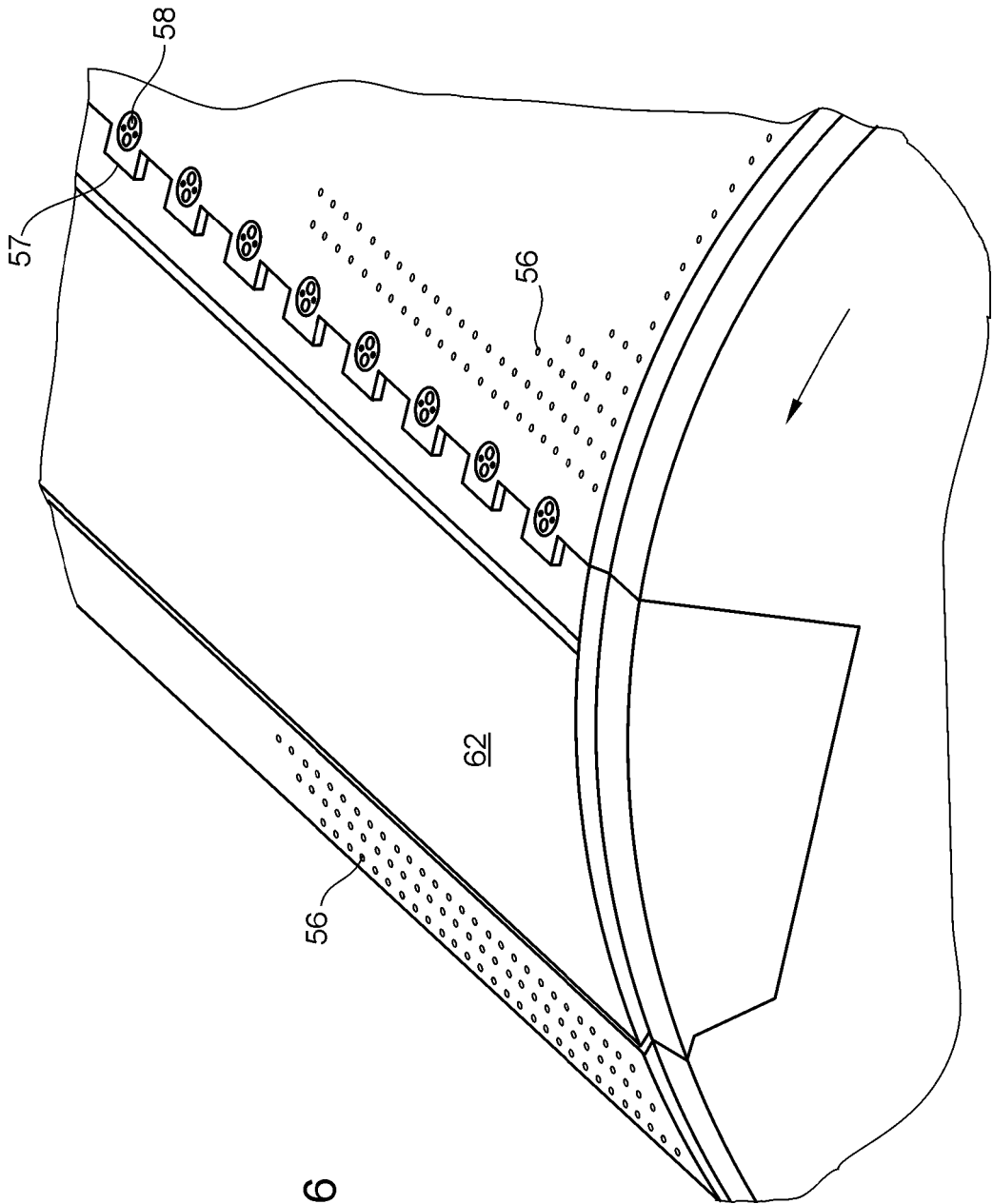


Fig. 16

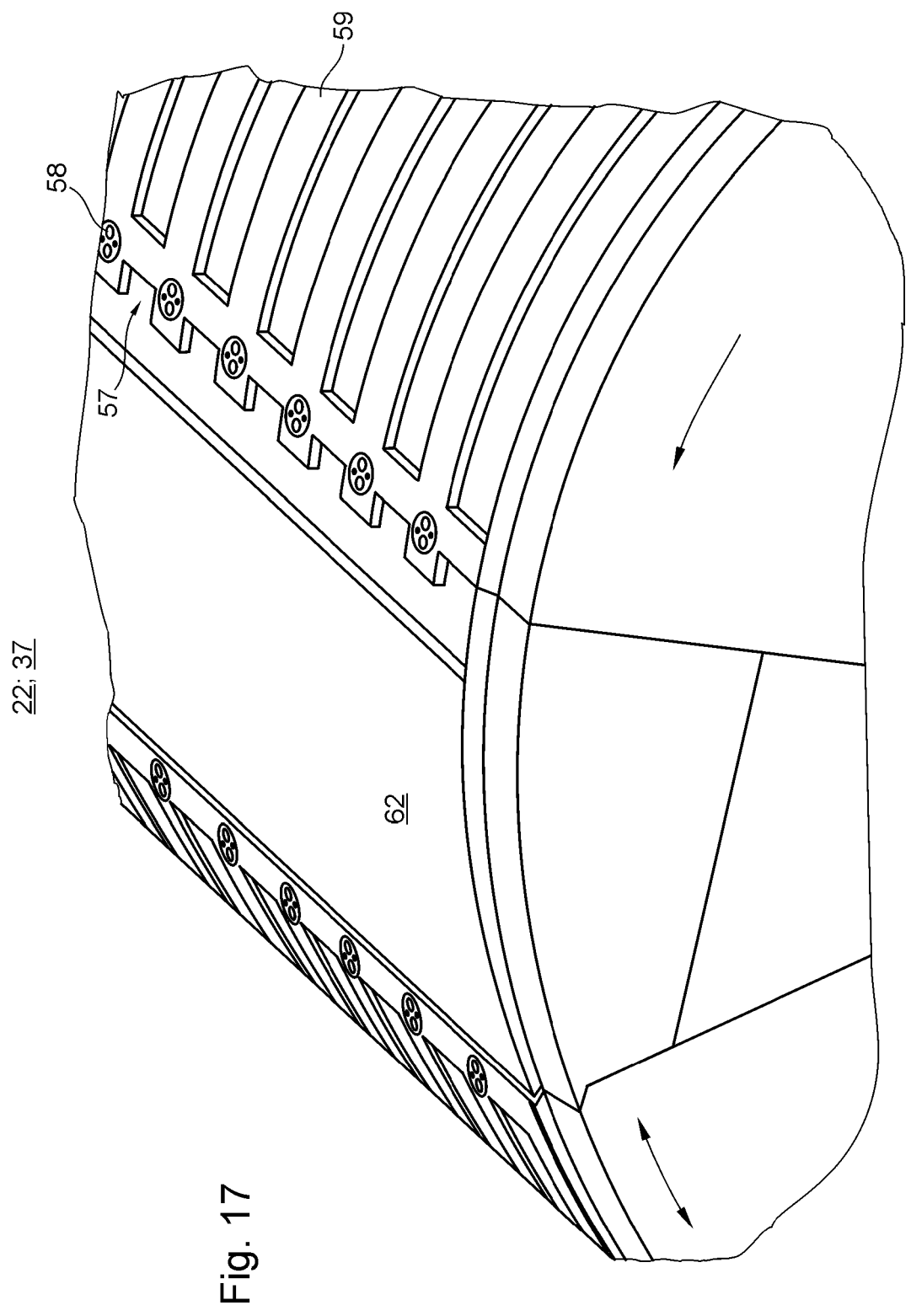
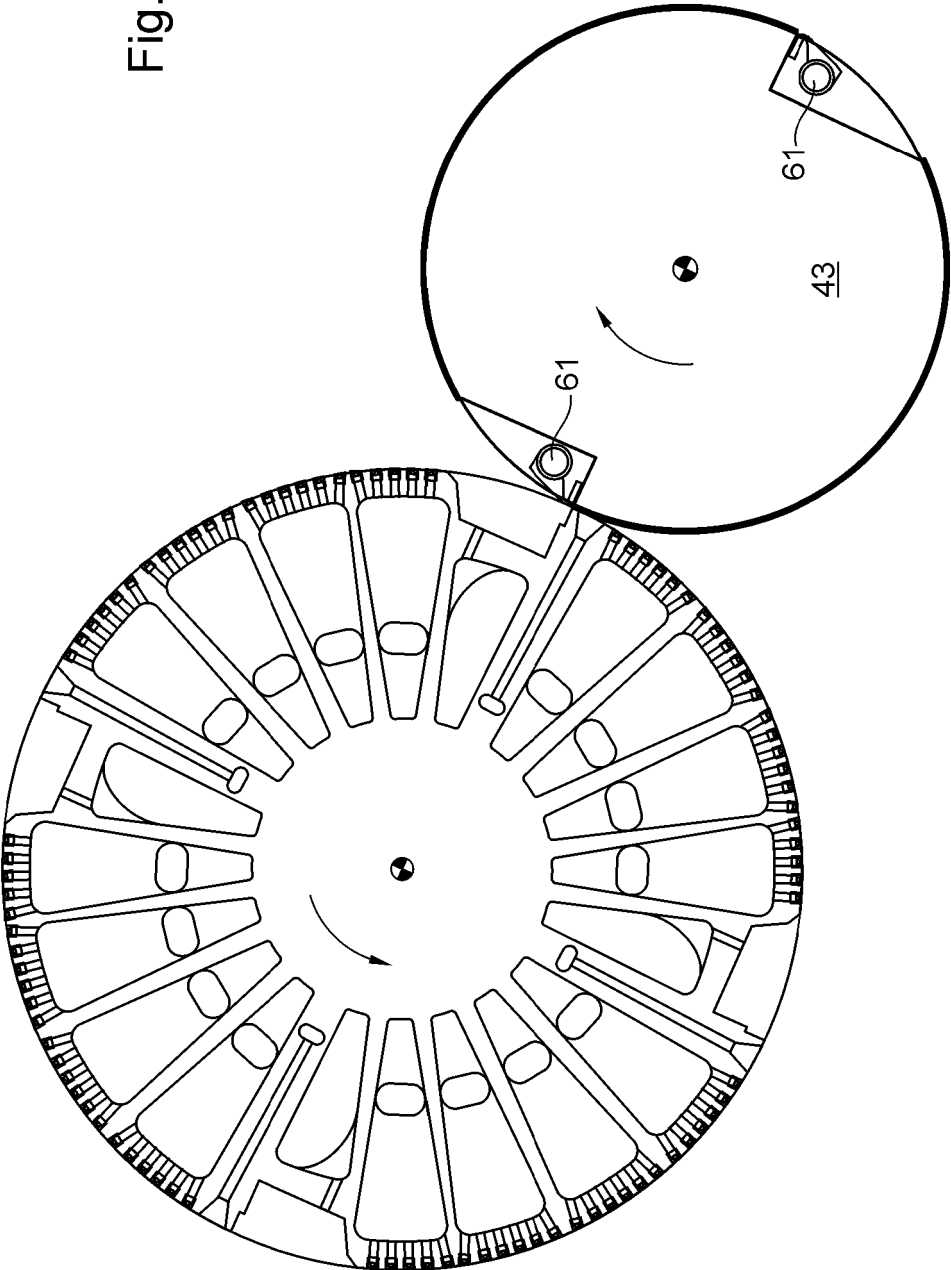


Fig. 18

22, 37



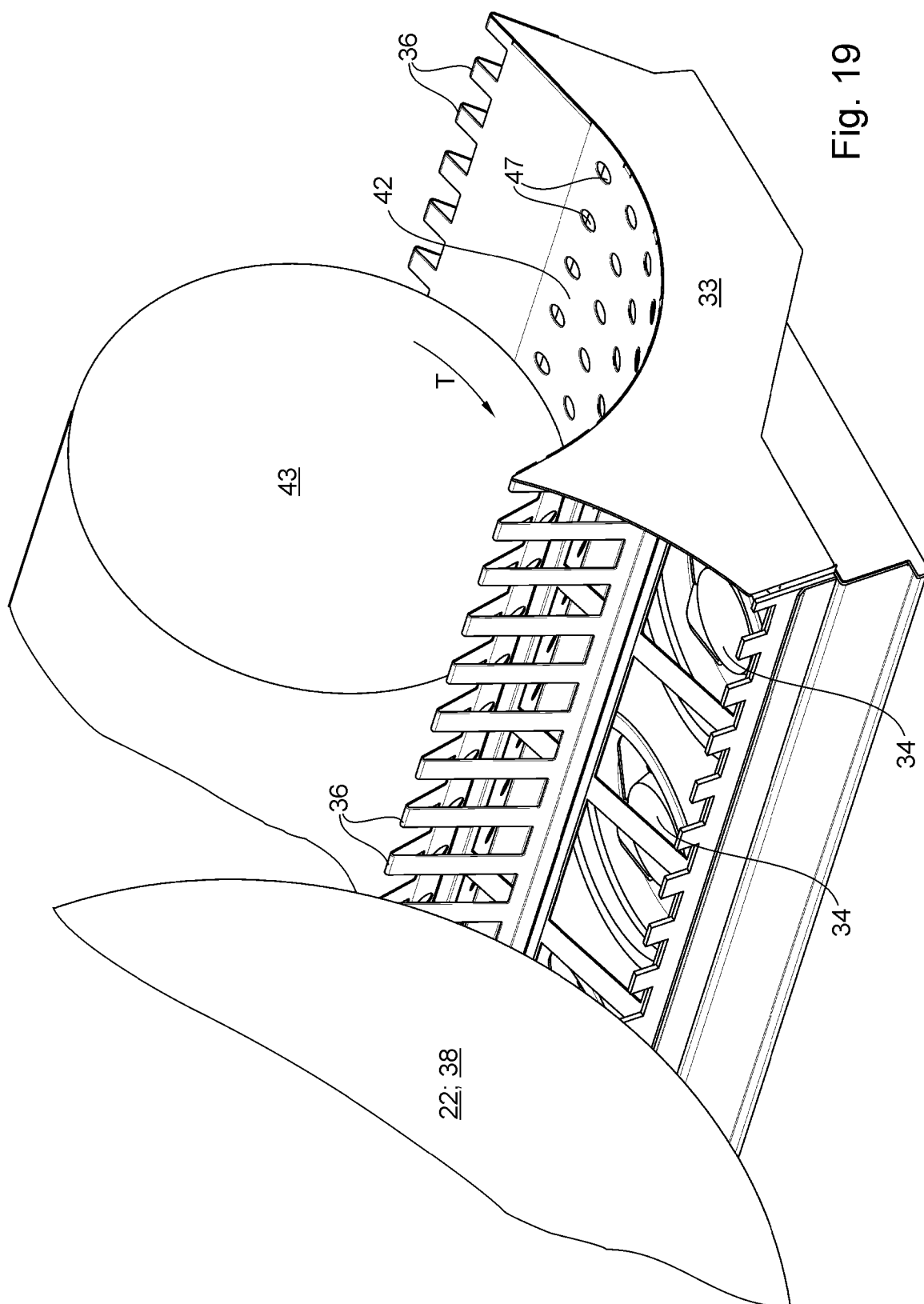


Fig. 19

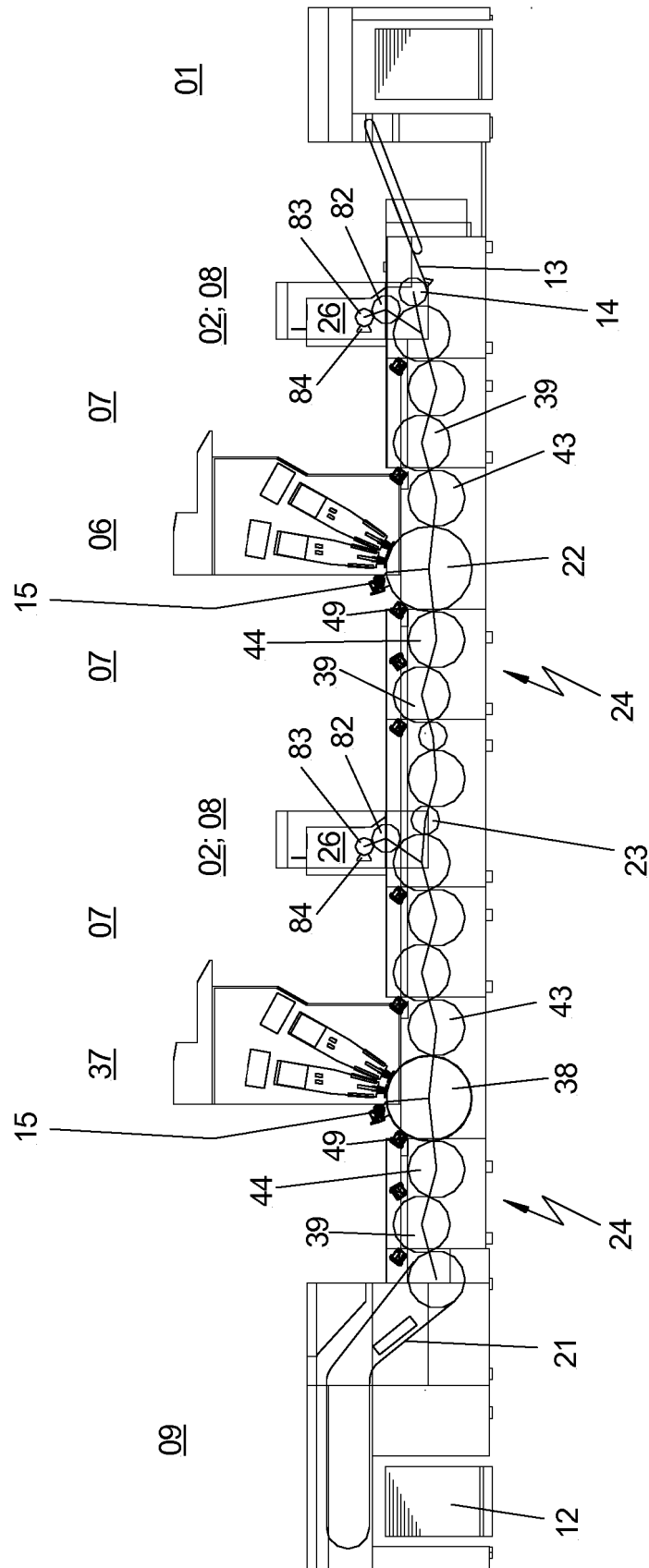


Fig. 20

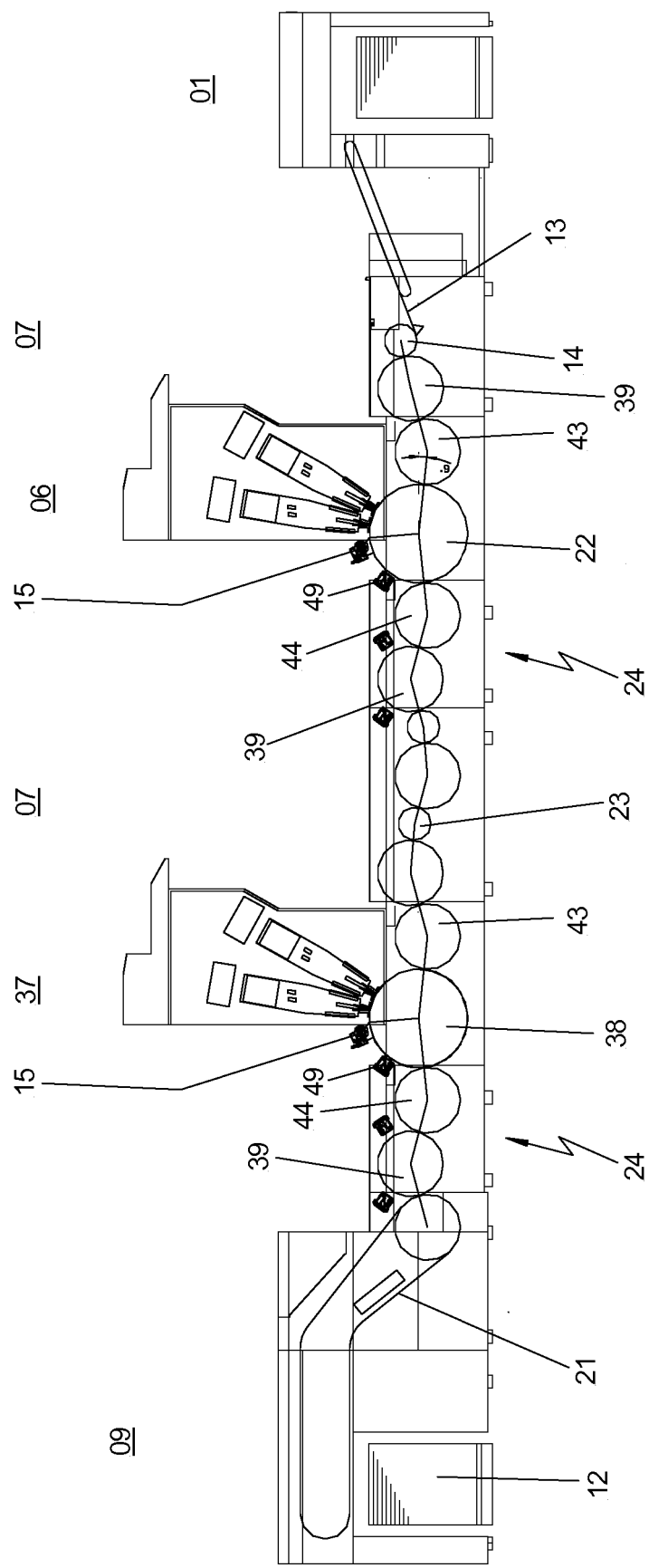


Fig. 21

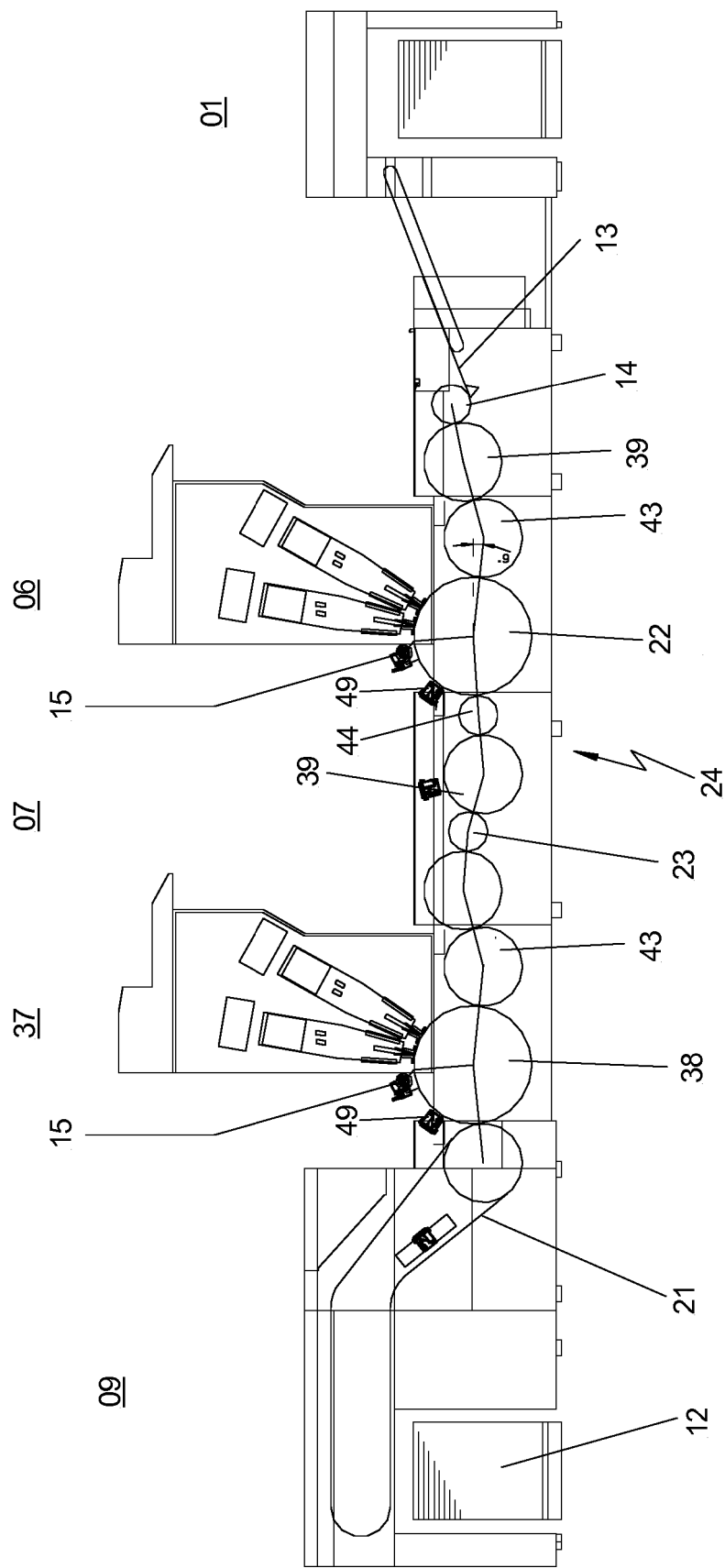
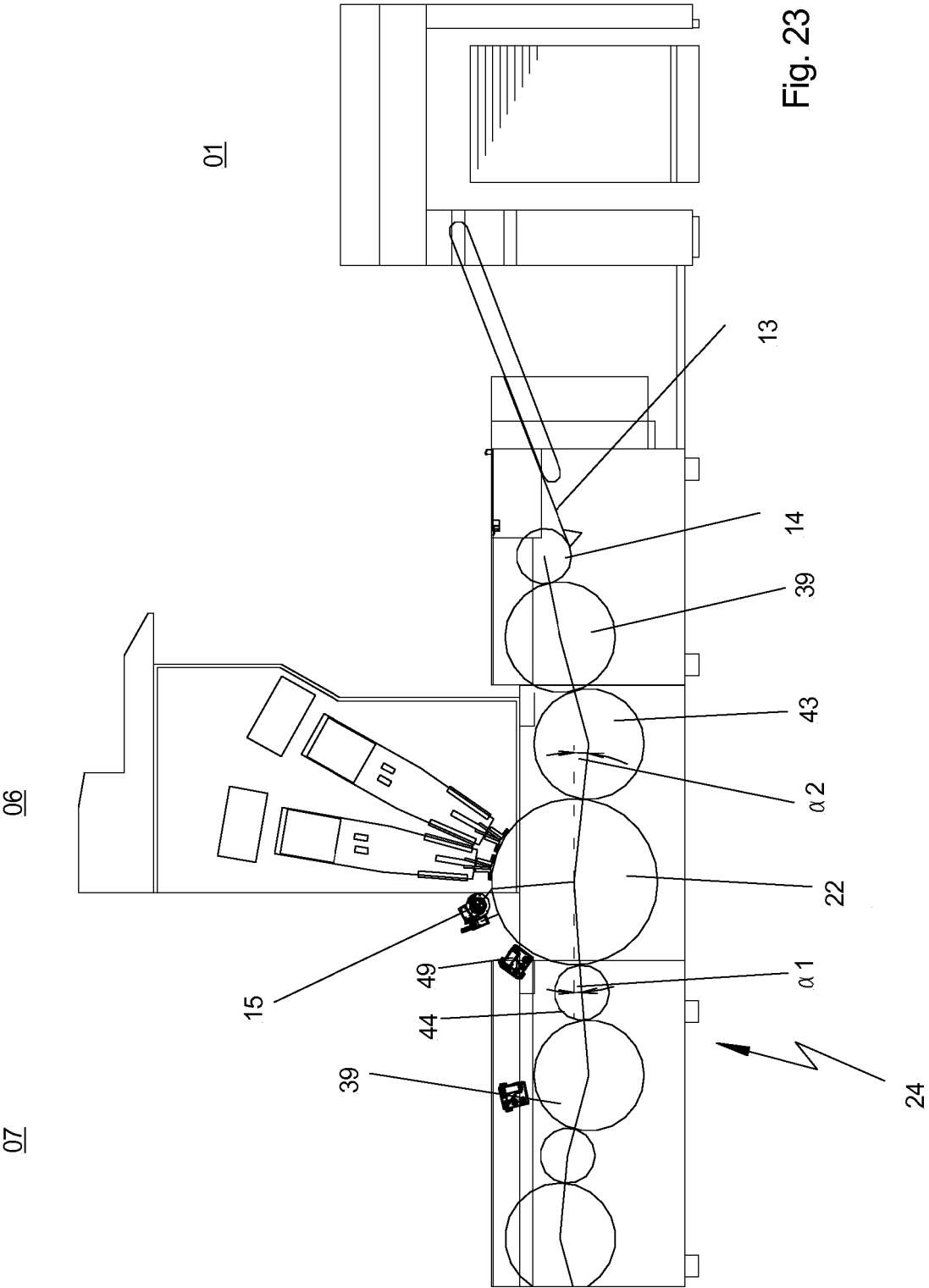


Fig. 22



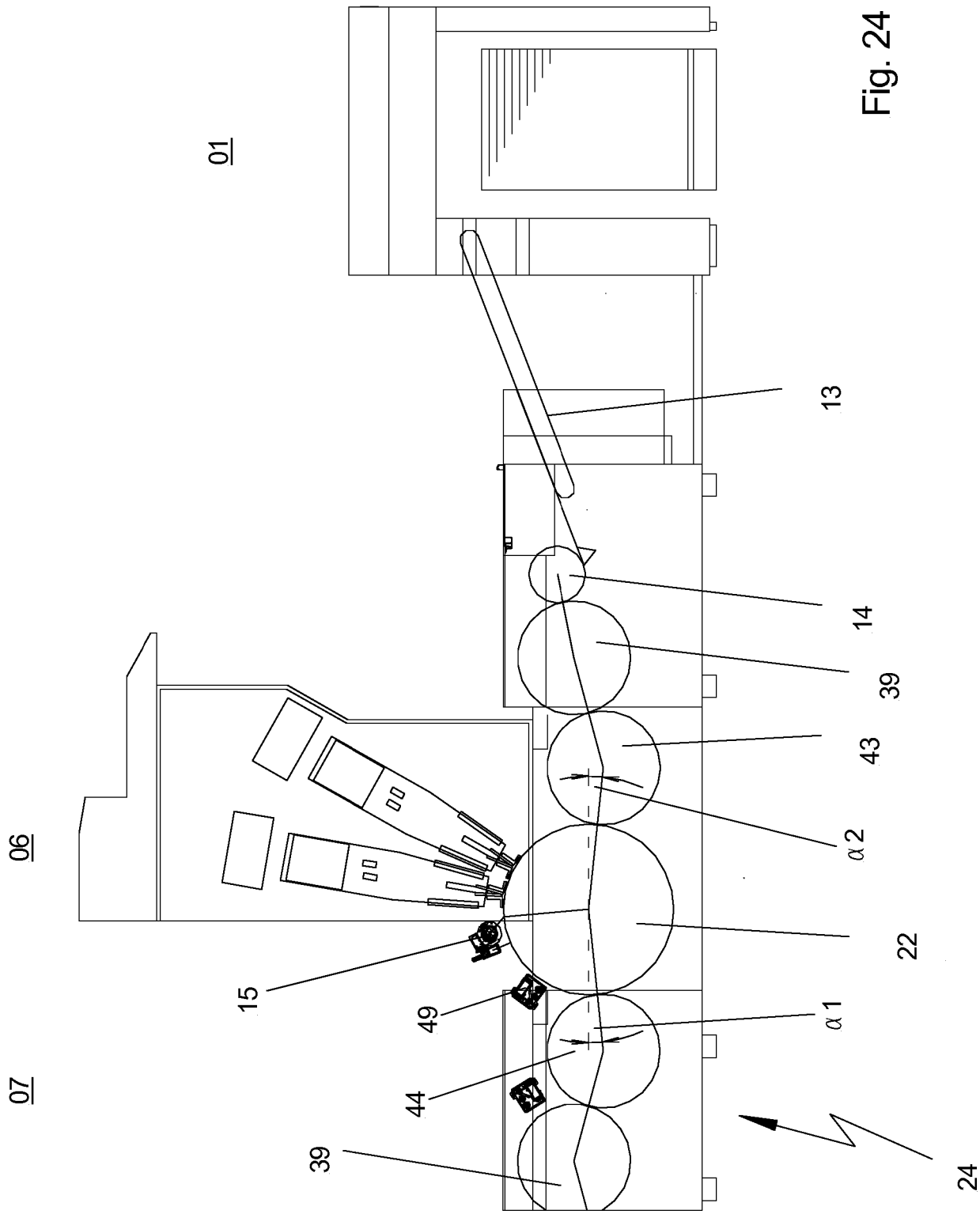


Fig. 24

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2004013704 A1 [0002]
- EP 2540513 A1 [0003]
- EP 1440351 B1 [0004]
- DE 102015211637 A1 [0005]
- DE 10312870 A1 [0006]
- DE 102014010904 B3 [0007]
- DE 102009000518 A1 [0008]
- DE 102009002580 A1 [0009]
- DE 20006513 U1 [0010]
- DE 102016207398 B3 [0011]
- US 20090284561 A1 [0011] [0017]
- US 20090244237 A1 [0011]
- US 20110205321 A1 [0011]
- US 7909454 B2 [0012]
- EP 2610064 A1 [0013]
- JP 201563398 A [0014]
- EP 2752380 A1 [0015]
- DE 19957120 A1 [0016]
- DE 19745136 A1 [0018] [0020]
- DE 102016214904 A1 [0019]