



(10) **DE 10 2015 017 160 A1** 2017.03.09

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2015 017 160.7**

(22) Anmeldetag: **03.09.2015**

(43) Offenlegungstag: **09.03.2017**

(51) Int Cl.: **B41J 2/005 (2006.01)**

B41J 11/00 (2006.01)

B41J 13/00 (2006.01)

B41M 5/50 (2006.01)

(62) Teilung aus:
10 2015 216 870.0

(72) Erfinder:
Jentzsch, Arndt, 01640 Coswig, DE

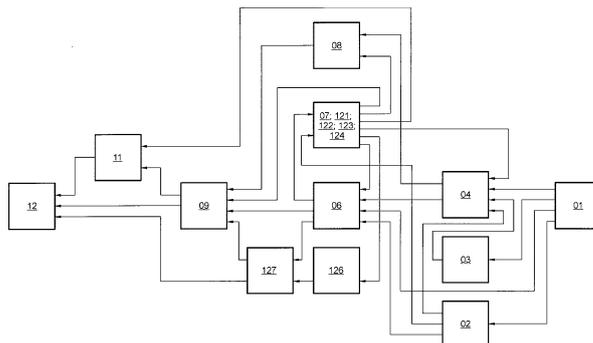
(71) Anmelder:
Koenig & Bauer AG, 97080 Würzburg, DE

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Maschinenanordnung mit mehreren Bearbeitungsstationen zum sequentiellen Bearbeiten mehrerer bogenförmiger Substrate**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Maschinenanordnung mit mehreren Bearbeitungsstationen zum sequentiellen Bearbeiten mehrerer bogenförmiger Substrate, wobei diese Substrate jeweils eine Vorderseite und eine Rückseite aufweisen, wobei eine dieser Bearbeitungsstationen als eine erste Non-Impact-Druckeinrichtung und eine weitere Bearbeitungsstation als eine zweite Non-Impact-Druckeinrichtung ausgebildet sind, wobei jeweils hinsichtlich desselben bogenförmigen Substrates die erste Non-Impact-Druckeinrichtung dessen Vorderseite bedruckend und die zweite Non-Impact-Druckeinrichtung dessen Rückseite bedruckend angeordnet sind, wobei in Transportrichtung des jeweiligen bogenförmigen Substrates vor der ersten Non-Impact-Druckeinrichtung sowohl eine erste Primerauftrageinrichtung zum Primern der Vorderseite als auch eine zweite Primerauftrageinrichtung zum Primern der Rückseite desselben bogenförmigen Substrates angeordnet sind, wobei die erste Primerauftrageinrichtung und/oder die zweite Primerauftrageinrichtung jeweils einen mit einem Anlagedruckzylinder zusammenwirkenden Druckwerkszylinder mit einer an diesen Druckwerkszylinder angestellten oder zumindest anstellbaren Auftragswalze aufweist bzw. aufweisen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Maschinenanordnung mit mehreren Bearbeitungsstationen zum sequentiellen Bearbeiten mehrerer bogenförmiger Substrate gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Durch die WO 2013/163748 A1 ist eine Druckvorrichtung zum selektiv einseitigen oder beidseitigen Drucken auf ein Medium bekannt, aufweisend eine Eingangszone und eine Ausgangszone, wobei ein Transportmechanismus das Medium von der Eingangszone zu der Ausgangszone entweder entlang eines ersten Transportweges zu einer ersten Druckstation zum Drucken auf eine Oberfläche des Mediums durch einen ersten Tintenstrahl Druckkopf transportiert oder wobei der Transportmechanismus das Medium von der Eingangszone zu der Ausgangszone entlang eines zweiten Transportweges zu einer zweiten Druckstation zum Drucken auf die Oberfläche des Mediums durch einen zweiten Tintenstrahl Druckkopf und dann zur ersten Druckstation zum Drucken auf die Rückseite des Mediums durch den ersten Tintenstrahl Druckkopf transportiert.

[0003] Durch die EP 2 123 465 A1 ist eine Bilderzeugungsvorrichtung bekannt, umfassend eine Halte- und Transporteinrichtung, die eine rund-zylindrische Form aufweist und um eine Drehachse drehbar ist, wobei die Halte- und Transporteinrichtung dazu ausgebildet ist, einen Aufzeichnungsträger in einer vorgeschriebenen Transportrichtung durch Drehen um die Drehachse bei gleichzeitigem Halten des Aufzeichnungsträgers an einer äußeren Umfangsfläche der Halte- und Transporteinrichtung zu transportieren, wobei die Halte- und Transporteinrichtung einen in Richtung parallel zu der Drehachse an einer vorbestimmten Stelle an der äußeren Umfangsfläche der Halte- und Transporteinrichtung angeordneten Vertiefungsabschnitt aufweist, ein Endabschnitt-Halteelement, das in dem Vertiefungsabschnitt angeordnet ist und eine Endabschnitt-Haltefläche besitzt, und eine Bilderzeugungseinrichtung, die auf dem Aufzeichnungsträger ein Bild erzeugt, während dieser an der Halte- und Transporteinrichtung gehalten wird, wobei ein Krümmungsradius der Endabschnitt-Haltefläche kleiner als ein Radius der äußeren Umfangsfläche ist und wobei eine Tangentialrichtung der Endabschnitt-Haltefläche an einem Ende der Endabschnitt-Haltefläche an einer Seite der äußeren Umfangsfläche im Wesentlichen die gleiche ist wie eine Tangentialrichtung der äußeren Umfangsfläche an einem Ende einer Seite der Endabschnitt-Haltefläche.

[0004] Durch die WO 01/78989 A2 ist eine Druckvorrichtung für den beidseitigen Druck von Druckbogen bekannt, aufweisend eine Zuführeinrichtung, eine erste Druckbogen von der Zuführeinrichtung empfangene Transporteinrichtung, eine erste Druckeinrichtung zum Bedrucken einer ersten Seite des Druck-

bogens, einen ersten Trockner zum Trocknen der ersten bedruckten Seite, eine mit der ersten Transporteinrichtung kommunizierende zweite Transporteinrichtung, eine Übertragungseinrichtung zum Übertragen der Druckbogen von der ersten Transporteinrichtung auf die zweite Transporteinrichtung, eine zweite Druckeinrichtung zum Bedrucken einer zweiten Seite des Druckbogens, und einen zweiten Trockner zum Trocknen der zweiten bedruckten Seite.

[0005] Durch die WO 2007/073948 A1 ist eine Druckmaschine bekannt, umfassend eine digitale Druckstation zum Digitaldruck auf einem Druckbogen, wobei der Druckbogen in einer festen Position während des Digitaldruck gehalten wird, wobei die Druckmaschine weiter ein erstes Druckbogentransportsystem zum intermittierenden Zuführen und Entfernen des Druckbogens von der digitalen Druckstation in einer ersten Transportrichtung umfasst.

[0006] Durch die DE 10 33 225 A ist ein Bogenanleger für Druckmaschinen bekannt, bei denen endlose Bänder über einen Vakuumraum so gleiten, wobei der Raum geschlossen und das Vakuum nur in Öffnungen (Saugern) des Bandes gegenüber dem Papierstapel oder Einzelpapierbogen wirksam wird und somit der Bogen von den Bändern mitgenommen wird, wobei die Bänder aus verschleißfestem Stahl bestehen, wobei sich neben und hinter den Saugstellen vorzugsweise Blasöffnungen (Kammern, Rohre, Schlitze) befinden, die den Bogen zur Trennung und zum Schweben mittels Blasluft bringen.

[0007] Durch die DE 44 13 089 A1 ist ein Verfahren zum unterschuppten Zuführen von bogenförmigen Bedruckstoffen an eine Druckmaschine unter Verwendung eines Fördertisches bekannt, bei dem entgegen der Förderrichtung des über den Fördertisch zugeführten Bedruckstoffes unter den Schuppenstrom kontinuierlich Druckluft strömt.

[0008] Durch die DE 40 12 948 A1 ist ein Fördertisch zur Führung von Druckbogen zu einer Druckmaschine mit wenigstens einem Saugraum und einem an diesem angebrachten Axiallüfter sowie um diesen über Saugöffnungen im Fördertisch umlaufenden gelochten Saugbändern bekannt, wobei parallel zu den Saugbändern Öffnungen im Fördertisch vorgesehen sind, die getrennt vom Saugraum mit der Umgebung verbunden sind.

[0009] Durch die DE 20 2004 006 615 U1 ist eine Vorrichtung an einem Fördertisch, vorzugsweise an einem Saugbändertisch, bekannt, zum Transportieren von bogenförmigem Material in einem unterschuppt liegenden Bogenstrom von einem Bogenanleger zu einer Bogen verarbeitenden Maschine, insbesondere einer Bogenrotationsdruckmaschine, mit einem oder mehreren Transportbändern, beispielsweise mit Saugluft beaufschlagbaren Saugbändern,

die antreibbar und endlos um den Fördertisch herumgeführt sind, mit einer Blaseinrichtung, die außerhalb des Führungsbereichs der Transportbänder im Bereich von seitlich und parallel zu den Transportbändern angeordneten Leitbereichen des Fördertisches Luft unter den Bogenstrom bläst, wobei wenigstens in den Leitbereichen auf der Außenseite der Transportbänder eine Mehrzahl von im Wesentlichen über die gesamte Fläche der Leitbereiche verteilten einzelnen Belüftungsöffnungen vorgesehen ist und wobei eine Blasluftzuführung derart vorgesehen ist, dass sie für Belüftungsöffnungen wenigstens teilweise gekoppelt ist, derart dass die Leitbereiche im Wesentlichen in Teilflächen oder ganzflächig mit Blasluft beaufschlagbar sind, wobei die Belüftungsöffnungen vorzugsweise im Bereich des ablaufseitigen Endes des Fördertisches als von der Mitte des Fördertisches jeweils zu den seitlichen Rändern ausgerichtete Düsen ausgeführt sind.

[0010] Durch die DE 101 57 118 A1 ist eine Vorrichtung zum Abbremsen von Druckbogen im Ausleger einer Bogendruckmaschine mit einer mit Saugluft arbeitenden Bogenbremse bekannt, wobei die Bogenbremse über ein Leitungssystem und mindestens ein Ventil mit einem Unterdruckerzeuger verbunden ist, so dass am Außenradius der Bogenbremse im Saugbereich ein Unterdruck anlegbar ist, wobei mindestens ein Sensor zur Lagebestimmung des Druckbogens und eine nachgeschaltete Steuereinrichtung angeordnet sind und das Ventil von der Steuereinrichtung in Abhängigkeit von den Signalen des mindestens einen Sensors ansteuerbar ist.

[0011] Durch die DE 10 2009 048 928 A1 ist ein Tintenstrahldrucker zum Bedrucken von bogenförmigen Substraten bekannt, wobei der Drucker folgende Komponenten aufweist: a) eine Druckwerkstransportvorrichtung mit mindestens einem umlaufenden, über Rollen geführten Druckwerkstransportband mit Öffnungen und eine unter dem Druckwerkstransportband angeordnete Saugkammervorrichtung, wobei das Druckwerkstransportband bzw. die Druckwerkstransportbänder eine eigenständige Antriebseinrichtung aufweist bzw. aufweisen, die dem Transportband bzw. Transportbändern eine Geschwindigkeit aufprägt bzw. aufprägen, b) eine über dem in etwa horizontal geführtem oberen Drum des Druckwerkstransportband angeordnete Tintenstrahldruckvorrichtung, c) eine dem Druckwerkstransportvorrichtung in Transportrichtung der Druckbogen/-substrate vorgeordnete Transportvorrichtung mit mindestens einem umlaufenden Band, wobei das Transportband bzw. die Transportbänder eine eigenständige Antriebseinrichtung aufweist bzw. aufweisen, die dem Transportband bzw. den Transportbändern eine Geschwindigkeit aufprägt bzw. aufprägen, wobei das Verhältnis der Geschwindigkeit des dem Druckwerkstransportbands bzw. der Druckwerkstransportbänder der Druckwerkstransportvorrichtung zu der Geschwin-

digkeit des Transportbandes bzw. der Transportbänder des der Druckwerkstransportvorrichtung vorgeordneten Transporteinrichtung so gewählt wird, dass die Druckbogen oder -substrate für alle für den Tintenstrahldrucker vorgesehenen Bogenformate Stoß an Stoß oder mit einem geringen Abstand von bis zu 10 mm auf dem Druckwerkstransportband bzw. Druckwerkstransportbändern zu liegen kommen.

[0012] Durch die DE 101 41 589 B4 ist ein Verfahren zum Betreiben einer Bogen verarbeitenden Maschine bekannt, bei dem die Bogen in Transportrichtung verlagert und in mehreren Bearbeitungsstationen behandelt werden, wobei die Verlagerungsgeschwindigkeit der Bogen unabhängig voneinander einstellbar ist, wobei die Geschwindigkeit des jeweiligen Bogens an den in der jeweiligen Bearbeitungsstation durchzuführenden Bearbeitungsschritt angepasst ist, und wobei die Geschwindigkeit des Bogens in mindestens zwei der Bearbeitungsstationen unterschiedlich groß ist. Dabei kann die Bearbeitungsleistung der einzelnen Bearbeitungsstationen während eines bestimmten Zeitraums gleich groß sein oder die Bearbeitungsleistung einer ersten Bearbeitungsstation ist während eines bestimmten Zeitraums größer oder kleiner als die Bearbeitungsleistung einer vorgeordneten oder nachgeordneten zweiten Bearbeitungsstation.

[0013] Durch die DE 10 2004 014 521 B3 ist eine Vorrichtung zum Transport von Bogen in Druckmaschinen von den Druckwerken zum Bogenablagestapel bekannt, bestehend aus mindestens einem beidseitig auf Kettenbahnen geführten Greiferwagen mit Greifersysteme zum Erfassen und Führen der Bogen, wobei der Greiferwagen über dem Bogenablagestapel eine geradlinige Führungsbahn beschreibt und nach Ablage des Bogens auf dem Bogenstapel innerhalb eines Umlenkbereichs auf einem Krümmungsradius geführt wird und bestehend weiterhin aus Vorderkantengreifer zum Erfassen der Vorderkanten der Bogen und Ablegen der Bogen auf den Bogenablagestapel, wobei eine Greiferwagen-Abstützung ausschließlich auf der geradlinigen Führungsbahn über dem Bogenablagestapel und im Umlenkbereich vorgesehen ist.

[0014] Durch die US 2,198,385 A ist ein Greiferwagen bekannt, der sich im Übergabebereich vom letzten Bogenführungszylinder zum Greiferwagen mittig über eine Kurvenrolle auf einer Kurvenscheibe abstützt, wodurch eine passergerechte Übergabe des Bogens erzielt werden soll.

[0015] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Maschinenanordnung mit mehreren Bearbeitungsstationen zum sequentiellen Bearbeiten mehrerer bogenförmiger Substrate zu schaffen, welche die Substrate beidseitig bearbeitet.

[0016] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Die abhängigen Ansprüche zeigen vorteilhafte Ausgestaltungen und/oder Weiterbildungen der gefundenen Lösung.

[0017] Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, dass die Substrate beidseitig bedruckt werden. Weitere Vorteile sind aus den nachfolgenden Erläuterungen ersichtlich.

[0018] 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 Offset-Druckverfahren oder in einem Flexodruckverfahren oder in einem Siebdruckverfahren 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 Produktion 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. So lassen sich insbesondere biegesteif ausgebildete bogenförmige Substrate in einer Non-Impact-Druckeinrichtung vorteilhaft in ebenem Zustand und horizontaler Lage bedrucken. Die Länge einer linearen Transporteinrichtung lässt sich mit weniger Aufwand an eine unterschiedliche Anzahl von Druckwerken bzw. Druckstationen (Farbseparationen) und (Zwischen-)Trocknerkonfigurationen z. B. für wasserbasierte oder UV-härtende Druckfarben bzw. Tinten anpassen, als das bei einer rotativen Transporteinrichtung über Zylinder der Fall wäre. Auch lässt sich mit einer linearen Transporteinrichtung bei Verwendung von bogenförmigen Substraten variabler Formatlängen eine konstante Bogenlücke zwischen unmittelbar aufeinanderfolgend beabstandet transportierten bogenförmigen Substraten einfacher realisieren. Andererseits stellt 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, eine höchstmögliche Registergenauigkeit sicher.

[0019] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben.

[0020] Es zeigen:

[0021] Fig. 1 ein Blockschaltbild zur Darstellung von verschiedenen Produktionslinien;

[0022] Fig. 2 eine erste Maschinenanordnung mit mehreren verschiedenen Bearbeitungsstationen;

[0023] Fig. 3 bis Fig. 8 weitere Maschinenanordnungen jeweils mit mehreren verschiedenen Bearbeitungsstationen;

[0024] Fig. 9 die Maschinenanordnung der Fig. 8 jeweils in einer Draufsicht und in einer Seitenansicht;

[0025] Fig. 10 eine mehrteilige Transporteinrichtung;

[0026] Fig. 11 eine vergrößerte Darstellung eines ersten Ausschnitts aus der Fig. 10;

[0027] Fig. 12 eine vergrößerte Darstellung eines zweiten Ausschnitts aus der Fig. 10;

[0028] Fig. 13 eine schematische Darstellung einer Transportvorrichtung zum sequentiellen Transport einzelner bogenförmiger Substrate;

[0029] Fig. 14 eine Draufsicht auf eine einzelne Blas-Sog-Düse;

[0030] Fig. 15 eine Draufsicht auf eine Transportvorrichtung gemäß den Fig. 11 oder Fig. 13;

[0031] Fig. 16 eine Seitenansicht zu der in der Fig. 15 dargestellten Transportvorrichtung;

[0032] Fig. 17 einen Ausschnitt aus der Darstellung eines Kettenförderers;

[0033] Fig. 18 eine Draufsicht auf die in der Fig. 15 gezeigte Anordnung;

[0034] Fig. 19 eine weitere perspektivische Darstellung des in den Fig. 15 und Fig. 16 gezeigten Kettenförderers;

[0035] Fig. 20 eine weitere Ausführung der Transportvorrichtung anhand einer Ausschnittsvergrößerung aus der Fig. 11;

[0036] Fig. 21 eine Draufsicht auf die Transportvorrichtung der Fig. 20;

[0037] Fig. 22 ein im Diagonalregister auszurichtendes bogenförmiges Substrat;

[0038] Fig. 23 eine Seitenansicht einer Transportvorrichtung mit einem Schwinghebel aufweisenden mechanischen Koppellement;

[0039] Fig. 24 eine Draufsicht der in der Fig. 23 dargestellten Transportvorrichtung;

[0040] Fig. 25 eine Seitenansicht einer Transportvorrichtung mit einem Räderkoppelgetriebe aufweisenden mechanischen Koppellement;

[0041] Fig. 26 eine Draufsicht der in der Fig. 25 dargestellten Transportvorrichtung;

[0042] Fig. 27 eine Maschinenanordnung zum beidseitigen sequentiellen Bearbeiten mehrerer bogenförmiger Substrate;

[0043] Fig. 28 eine weitere Maschinenanordnung zum beidseitigen sequentiellen Bearbeiten mehrerer bogenförmiger Substrate.

[0044] 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 realisierbar sind, wobei dieses mindestens eine Substrat je nach Werkstoff, Materialstärke und/oder Grammatik biegesteif oder biegeschlaff ausgebildet ist. 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 montierte Maschineneinheit oder funktionelle Baugruppe verstanden werden soll. 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 durch eine Auswahl und Zusammenstellung von mindestens drei verschiedenen jeweils Bogen bearbeitenden, in einer bestimmten Produktion zusammenarbeitenden 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 Verpackungsmitteln sind z. B. jeweils eine Faltschachtel, die jeweils aus bedruckten Bogen

gefertigt werden. Die verschiedenen Produktionslinien sind daher insbesondere zur Produktion von unterschiedlichen Verpackungsmitteln 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 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.

[0045] 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 oder sieben insbesondere jeweils einzeln gesteuerte Non-Impact-Druckeinrichtungen **06** aufweist. 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. Die Non-Impact-Druckeinrichtung **06** wird z. B. auch als eine Digitaldruckmaschine bezeichnet.

[0046] 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 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 verwendet, die eine gute Bedruckbarkeit aufweisen und für eine anschließende Veredelung oder Verarbeitung wie z. B. für eine Lackierung und Stanzung geeignet sind. Diese Kartone sind von ihrem Faserstoffeinsatz z. B. holzfrei, leicht holzhaltig, holzhaltig oder altpapierhaltig. In ihrem Aufbau weisen mehrlagige Kartone eine Decklage, eine Einlage und als Rückseite eine Unterlage auf. Von ihrer Oberflächenbeschaffenheit her sind Kartone z. B. ungestrichen, pigmentiert, gestrichen oder gussgestrichen. Ein Format des Bogens liegt z. B. im Bereich zwischen 340 mm × 480 mm und 740 mm × 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.

[0047] Im Blockschaltbild der **Fig. 1** verläuft jede mit mehreren der Bearbeitungsstationen **01; 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12** darstellbare Produktionslinie 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 eine 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 Reihenbauweise. Die Offset-Druckeinrichtung **04** versieht die Bogen

mit mindestens einem statischen Druckbild, wohingegen die Non-Impact-Druckeinrichtung **06** die Bogen mit mindestens einem sich ändernden oder zumindest veränderlichen Druckbild versieht.

[0048] Falls die dem Anleger **01** nächste Bearbeitungsstation **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 Folientransfervorrichtung 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 Transfer-schichten 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 Druckfarben sowie durch UV- und Hybridfarben möglich, um unterschiedliche metallische Farbtöne zu erzeugen.

[0049] 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 zu verbessern oder erst zu ermöglichen. Die Primerauftrageinrichtung **02** ist z. B. in Verbindung mit einem Druckwerk **86** einer Rotationsdruckmaschine ausgebildet und weist z. B. einen mit einem Anlagedruck-

zylinder **119** zusammenwirkenden Druckwerkszylinder **82** mit einer an diesen Druckwerkszylinder **82** angeordneten 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 Kammerrakel **84** (**Fig. 3 bis Fig. 5, Fig. 8, Fig. 27, Fig. 28**). 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.

[0050] 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 Gegendruckzylinder, der den Bedruckstoff führt.

[0051] 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. In einer alternativen Ausführung ist die die Bogen jeweils mit mindestens einem statischen Druckbild bedruckende Bearbeitungsstation **04** als eine in einem Siebdruckverfahren druckende Druckeinrichtung **04** ausgebildet.

[0052] Nach einer Bearbeitung des Bedruckstoffes in der mindestens einen Non-Impact-Druckeinrichtung **06** wird dieser Bedruckstoff z. B. einer als ein Zwischentrockner **07** ausgebildeten Bearbeitungsstation **07** zugeführt, wobei dieser Zwischentrockner **07** als ein den betreffenden Bedruckstoff z. B. durch eine Bestrahlung mit infraroter oder ultravioletter Strahlung trocknend 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 z. B. einen 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 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 eine Bestrahlung mit infraroter oder durch Heißluft trocknend 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 ultraviolette 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.

[0053] Nach der 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

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** verkörperten Produktionslinien jeweils die letzte Bearbeitungsstation **12** bildet. In der Auslage **12** werden die zuvor bearbeiteten Bogen z. B. auf einer Palette vorzugsweise gestapelt.

[0054] Wie in den **Fig. 2** bis **Fig. 9** 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.

[0055] 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 oder Heißluft; Auslage **12**
2. Bogenanleger **01**; Primerauftrageinrichtung **02**; Non-Impact-Druckeinrichtung **06**; Trockner **09** mit IR-Strahlungsquelle 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 IR-Strahlungsquelle oder Heißluft und mit UV-Strahlungsquelle; Auslage **12**
4. Bogenanleger **01**; Kaltfolienauftrageinrichtung **03**; Offset-Druckeinrichtung **04**; Non-Impact-Druckeinrichtung **06**; Trockner **09** mit IR-Strahlungsquelle 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 IR-Strahlungsquelle oder Heißluft; 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 IR-Strahlungsquelle oder Heißluft; 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 IR-Strahlungsquelle oder Heißluft; Auslage **12**

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

12. Magazinanleger **01**; Primerauftrageinrichtung **02**; Non-Impact-Druckeinrichtung **06**; Zwischentrockner **07** mit IR-Strahlungsquelle; Trockner **09** mit IR-Strahlungsquelle oder Heißluft; 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**

[0056] 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.

[0057] Weitere, i. V. m. den **Fig. 27** und **Fig. 28** näher erläuterte Maschinenanordnungen mit einer Auswahl aus der Menge der zuvor genannten Bearbeitungsstationen **01; 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12** sehen z. B. Produktionslinien vor, die im Wesentlichen folgende Bearbeitungsstationen aufweisen: Bogenanleger **01**; erste Primerauftrageinrichtung **02**; erster Trockner **121**; erste Non-Impact-Druckeinrichtung **06**; zweiter Trockner **122**; zweite Primerauftrageinrichtung **126**; dritter Trockner **123**; zweite Non-Impact-Druckeinrichtung **127**; vierter Trockner **124**; Auslage **12**

[0058] 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 ein erstes Transportband **17** 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 **22** horizontal plan aufliegend geführt, wobei die Transporteinrichtung **22** zumindest im Wirkungsbereich der Non-Impact-Druckeinrichtung **06** für die Bogen jeweils einen linearen Transportweg oder einen gekrümmten Transportweg aufweist, wobei der gekrümmte Transportweg durch eine in einer vertikalen Ebene liegenden konkaven oder konvexen Bogenlinie mit einem Radius in einem Bereich zwischen 1 m und 10 m ausgebildet ist. In Transportrichtung T der Bogen ist vor der Non-Impact-Druckeinrichtung **06** z. B. eine Übergabeeinrichtung angeordnet, wobei die Übergabeeinrichtung die Bogen 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 **32** 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 ein Schwinggreifer **19** und eine mit dem Schwinggreifer **19** zusammenwirkende Übergabetrommel **31** ausgebildet.

[0059] 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 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 Transferrommel **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 ersten Schwinggreifer **13** und leitet die Bogen an eine erste 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 Wendeeinrichtung 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 eines ersten Greifersystems **16**, insbesondere eines ersten Kettenförderers **16** und mindestens eines ersten Transportbandes **17** an eine Non-Impact-Druckeinrichtung **06** übergeben, wobei das erste Greifersystem **16** und das erste Transportband **17** bei der Übergabe der Bogen an die Non-Impact-Druckeinrichtung **06** zusammenwirken, und zwar derart, dass das erste Greifersystem **16** die Bogen jeweils an das erste Transportband **17** abgibt, wobei die Übergabe der Bogen an die Non-Impact-Druckeinrichtung **06** vom ersten Transportband **17** aus erfolgt. Die Non-Impact-Druckeinrichtung **06** weist vorzugsweise mehrere, z. B. fünf linear in einer Reihe angeordnete insbesondere jeweils einzeln gesteuerte Tintenstrahldrucker auf. 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 einer IR-Strahlungsquelle. Wiederum danach werden die Bogen in einer mechanischen Weiterverarbeitungs-

einrichtung **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.

[0060] Die im Anleger **01**, insbesondere im Bogenanleger **01** von einem Stapel aufgegriffenen Bogen werden beabstandet voneinander einzeln durch die Offset-Druckeinrichtung **04** mit einer ersten Transportgeschwindigkeit transportiert. Die von der Offset-Druckeinrichtung **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 in der Offset-Druckeinrichtung **04** geltende erste Transportgeschwindigkeit. Zur Anpassung der 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 durch die Offset-Druckeinrichtung **04** transportierten Bogen ergibt, bei der Übergabe dieser Bogen von der Offset-Druckeinrichtung **04** an die Non-Impact-Druckeinrichtung **06** vorzugsweise verringert, wobei eine solche Abstandsverringerung 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 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 **18** 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 z. B. die mechanische Weiterverarbeitungseinrichtung **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. In der mechanischen Weiterverarbeitungseinrichtung **11** ist z. B. ein zweiter Schwinggreifer **19** vorgesehen, welcher die aus dem Zwischentrockner **07** oder Trockner **09** kommenden Bogen vom Anlegetisch **18** abgreift und z. B. an eine im Bereich der mechanischen Weiterverarbeitungseinrichtung **11** angeordnete zweite Übergabetrommel **31** übergibt, wonach die Bogen z. B. mittels eines Greiferschlusses durch den Bereich der mechanischen Weiterverarbeitungseinrichtung **11** transportiert werden. 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, 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 zweiten Kettenförderers **21** zur Auslage **12** transportiert und dort gesammelt, vorzugsweise gestapelt.

[0061] Die Bogen werden vom Ausgang der Offset-Druckeinrichtung **04** zumindest bis zum Ausgang des Zwischentrockners **07** oder Trockners **09**, vorzugsweise bis zum Anfang der mechanischen Weiterverarbeitungseinrichtung **11** jeweils mittels einer mehrteiligen, d. h. aus mehreren in Transportrichtung T der Bogen nacheinander angeordneten Baugruppen, insbesondere Transporteinheiten bestehenden Transporteinrichtung **22** transportiert, wobei die Transporteinrichtung **22** die Bogen mit ihrer jeweiligen in Transportrichtung T gerichteten Länge zumindest im Wirkungsbereich der zwischen der Offset-Druckeinrichtung **04** und dem Zwischentrockner **07** oder Trockner **09** angeordneten Non-Impact-Druckeinrichtung **06** entlang eines linearen Transportweges vorzugsweise horizontal plan liegend transportiert. Der lineare Transportweg und der horizontal plan liegende Transport werden vorzugsweise auch beim Transport der Bogen durch den der Non-Impact-Druckeinrichtung **06** nachgeordneten Zwischentrockner **07** oder Trockner **09** fortgesetzt. Bei Bedarf kann auch zwischen der Offset-Druckeinrichtung **04** und der Non-Impact-Druckeinrichtung **06** ein Zwischentrockner **07** oder ein Trockner **09** angeordnet sein.

[0062] In den Fig. 3 bis Fig. 8 sind weitere Maschinenanordnungen jeweils mit mehreren Bearbeitungs-

stationen **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.

[0063] 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**.

[0064] 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**.

[0065] 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**.

[0066] 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**.

[0067] 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**; Kaltfolienauftrageinrichtung **03**; vier weiteren Offset-Druckeinrichtungen **04** in Reihenbauweise; Zwischentrockner **07**; Non-Impact-Druckeinrichtung **06**; Zwischentrockner **07**; Lackiereinrichtung **08**; Trockner **09**; zwei mechanische Weiterverarbeitungseinrichtungen **11** in Reihenbauweise; Auslage **12**.

[0068] 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**. Die **Fig. 9** zeigt genau diese Maschinenanordnung jeweils in einer Draufsicht und in einer Seitenansicht.

[0069] **Fig. 10** zeigt nochmals detaillierter die vorgenannte mehrteilige Transporteinrichtung **22**, die bevorzugt zur Verwendung in einer Maschinenanordnung mit mehreren Bearbeitungsstationen **01; 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12** zur Bearbeitung von Bogen vorgesehen ist. Am Ausgang der z. B. als Offset-Druckeinrichtung **04** ausgebildeten Bearbeitungsstation **04** ist ein Greifersystem **16**, insbesondere ein mindestens eine umlaufende Kette aufweisender erster Kettenförderer **16** vorgesehen, welcher entlang seiner mindestens einen umlaufenden Kette vorzugsweise äquidistant beabstandet mehrere Greiferleisten oder vorzugsweise mehrere Greiferwagen **23** aufweist, wobei jeder der zu transportierenden Bogen vorzugsweise an seiner in Transportrichtung T vorderen Kante, d. h. an seiner Vorderkante, von einem der Greiferwagen **23** gehalten und entlang des durch den Kettenverlauf vorgegebenen Transportweges transportiert wird. Die Greiferwagen **23** sind zum Halten eines Bogens jeweils mit gesteuerten oder zumindest steuerbaren Haltemitteln **79** (**Fig. 15**), insbesondere mit Greifern z. B. jeweils in Form einer hinsichtlich der von ihr ausgeübten Klemmung steuerbaren Klemmeinrichtung ausgestattet. Der Abstand zwischen in Transportrichtung T der Bogen aufeinanderfolgenden Greiferwagen **23** liegt z. B. im Bereich zwischen 700 mm und 1.000 mm. Die mindestens eine Kette des ersten Kettenförderers **16** läuft jeweils an einem am Ausgang der Offset-Druckeinrichtung **04** angeordneten Kettenrad **24** insbesondere halbkreisförmig um. Ein Bereich, in welchem der erste Kettenförderer **16** Bogen von einer z. B. als Offset-Druckeinrichtung **04** ausgebildeten Bearbeitungsstation **04** übernimmt, bildet einen Übernahmebereich dieses ersten Kettenförderers **16**, wohingegen ein Bereich, in welchem der erste Kettenförderer **16** Bogen z. B. an eine andere Transportvorrichtung, insbesondere zum Transport an eine als Non-Impact-Druckeinrichtung **06** ausgebildete Bearbeitungsstation **06** abgibt, einen Übergabebereich dieses ersten Kettenförderers **16** bildet. Ein im Übernahmebereich des ersten Kettenförderers **16** angeordnetes erstes Kettenrad **81** ist vorzugsweise als ein die mindestens eine Kette in Bewegung versetzendes Antriebsrad ausgebildet, wohingegen das am Ausgang der Offset-Druckeinrichtung **04** insbesondere im Übergabebereich des ersten Kettenförderers **16** angeordnete zweite Kettenrad **24** vorzugsweise als ein die mindestens eine Kette umlenkendes Umlenkrad ausgebildet ist. In einem sich etwa über eine gestreckte Länge eines Bogens erstreckenden Bereich unterhalb des

mindestens einen am Ausgang der Offset-Druckeinrichtung **04** angeordneten Kettenrades **24**, insbesondere unterhalb des im Übergabebereich des ersten Kettenförderers **16** angeordneten zweiten Kettenrades **24**, ist mindestens eine Saugkammer **26** zum Halten eines mit einem der Greiferwagen **23** transportierten, d. h. herbeigeführten Bogens angeordnet. Vorzugsweise sind dort in Transportrichtung T der Bogen mehrere einzeln gesteuerte oder zumindest steuerbare Saugkammern **26** angeordnet. Wie durch den Hinweis auf die zuvor erwähnte andere Transportvorrichtung angedeutet, ist in diesem Bereich unterhalb des mindestens einen am Ausgang der Offset-Druckeinrichtung **04** angeordneten Kettenrades **24** z. B. auch mindestens ein in Transportrichtung T der Bogen erstes umlaufendes Transportband **17** zur Aufnahme und für den Weitertransport eines vom ersten Kettenförderer **16** abgenommenen Bogens angeordnet, wobei der von diesem ersten Transportband **17** übernommene Bogen jeweils weiter vorzugsweise in Richtung zur Non-Impact-Druckeinrichtung **06** transportiert wird.

[0070] Im Wirkungsbereich der zwischen der Offset-Druckeinrichtung **04** und dem Zwischentrockner **07** oder Trockner **09** angeordneten Non-Impact-Druckeinrichtung **06** ist vorzugsweise ein zweites umlaufendes Transportband **27** vorgesehen, auf welchem die Bogen nacheinander jeweils vorzugsweise horizontal plan aufliegend entlang eines linearen Transportweges transportiert werden. Die Übergabe-einrichtung ist insbesondere zwischen dem ersten Transportband **17** und dem zweiten Transportband **27** angeordnet. Auch im Wirkungsbereich des Zwischentrockners **07** oder Trockners **09** ist vorzugsweise ein drittes umlaufendes Transportband **28** vorgesehen, auf welchem die von der Non-Impact-Druckeinrichtung **06** übernommenen Bogen nacheinander jeweils vorzugsweise horizontal plan aufliegend entlang eines linearen Transportweges transportiert werden. Das dritte Transportband **28** übergibt den durch den Zwischentrockner **07** oder Trockner **09** transportierten Bogen an den Anlegetisch **18**, von wo aus die Bogen nacheinander vorzugsweise zur mechanischen Weiterverarbeitungseinrichtung **11** transportiert werden. Das erste Transportband **17**, das zweite Transportband **27** und das dritte Transportband **28** transportieren die Bogen vorzugsweise in einer selben z. B. horizontalen, insbesondere als plane Fläche ausgebildeten Transportebene **29**. Die Transporteinrichtung **22** zum Transport von Bogen in einer Maschinenanordnung mit jeweils Bogen bearbeitenden Bearbeitungsstationen umfasst damit zumindest drei Transporteinheiten, nämlich das erste Greifersystem **16** bzw. den ersten Kettenförderer **16**, das erste Transportband **17** und das zweite Transportband **27**. Dabei sind der erste Kettenförderer **16** und das erste Transportband **17** zusammenwirkend zur Übergabe einer Sequenz von Bogen von einer ersten Bearbeitungsstation an eine in Transportrich-

tung T der Bogen der ersten Bearbeitungsstation vorzugsweise unmittelbar nachfolgende zweite Bearbeitungsstation angeordnet. Die Sequenz von Bogen wird vom ersten Transportband **17** aus an das zu der nächsten Bearbeitungsstation gehörende zweite Transportband **27** übergeben. Vorzugsweise ist auch ein drittes Transportband **28** vorgesehen, wobei die Sequenz von Bogen vom zweiten Transportband **27** aus an das zu einer in Transportrichtung T der Bogen der zweiten Bearbeitungsstation vorzugsweise unmittelbar nachfolgenden dritten Bearbeitungsstation gehörende dritte Transportband **28** übergeben wird. Für den Fall, dass der jeweilige Transportweg des ersten Transportbandes **17** und/oder des zweiten Transportbandes **27** oder gegebenenfalls des dritten Transportbandes **28** jeweils nicht linear und/oder nicht horizontal ausgerichtet sind, transportieren die Transportbänder **17**; **27**; **28** der Transporteinrichtung **22** die Bogen jeweils entlang eines gekrümmten Transportweges, und zwar insbesondere entlang einer in einer vertikalen Ebene liegenden konkaven oder konvexen Bogenlinie mit einem Radius von mindestens 1 m, vorzugsweise mit einem Radius im Bereich zwischen 2 m und 10 m, insbesondere mit einem Radius im Bereich zwischen 3 m und 5 m. Die Transportbänder **17**; **27**; **28** sind vorzugsweise jeweils als ein Saugbandförderer, d. h. jeweils als ein Transportband jeweils mit mindestens einer den jeweiligen Bogen bei seinem Transport jeweils ansaugenden Saugkammer **26** ausgebildet. Bei den Transportbändern **17**; **27**; **28** mit mehreren Saugkammern **26** entlang des für die Bogen vorgesehenen Transportweges sind diese Saugkammern **26** vorzugsweise einzeln und/oder vorzugsweise unabhängig voneinander hinsichtlich eines Wirkens ihrer jeweiligen Saugluft steuerbar. Entlang des gekrümmten Transportweges sind vorzugsweise mehrere jeweils einzeln gesteuerte Non-Impact-Druckeinrichtungen **06** angeordnet, wobei die mehreren Non-Impact-Druckeinrichtungen **06** z. B. jeweils als ein Tintenstrahldrucker ausgebildet sind. Die Transportbänder **17**; **27**; **28** der Transporteinrichtung **22** bestehen jeweils z. B. aus mehreren parallelen Einzelbändern, die orthogonal zu dem für die Bogen vorgesehenen Transportweg nebeneinander angeordnet sind und damit jeweils längs zu dem für die Bogen vorgesehenen Transportweg verlaufen. Unter einem Transportband **17**; **27**; **28** soll im Unterschied zum Greifersystem **16** jeweils eine greiferlose Transportvorrichtung verstanden werden, wobei das betreffende Transportband **17**; **27**; **28** jeweils zwischen mindestens zwei Umlenkrichtungen endlos umlaufend ausgebildet ist.

[0071] Fig. 11 zeigt in einer Ausschnittsvergrößerung nochmals einige Details der bereits anhand der Fig. 10 beschriebenen Transporteinrichtung **22**. In einer besonders vorteilhaften Ausführung ist im Bereich der Übergabe der Bogen vom ersten Transportband **17** zum zweiten Transportband **27** orthogonal zur Transportrichtung T der Bogen eine Über-

gabereinrichtung vorzugsweise mit einer Saugtrommel **32** angeordnet. Die Saugtrommel **32** besteht vorzugsweise aus mehreren, z. B. sechs parallel zueinander angeordneten Saugringen **76** auf einer gemeinsamen Welle **89**. In einer bevorzugten Ausführung der Saugtrommel **32** sind ihre Saugringe **76** einzeln jeweils mit Saugluft beaufschlagt oder zumindest beaufschlagbar, was den Vorteil hat, dass eine in Axialrichtung der Saugtrommel **32** gerichtete Wirkungsbreite dieser Saugtrommel **32** insbesondere in Abhängigkeit vom verwendeten Format der Bogen bedarfsgerecht eingestellt werden kann bzw. eingestellt ist. Die Saugtrommel **32** weist an ihrem Umfang vorzugsweise mindestens einen jeweils in die Transportebene **29** der Bogen ragenden Anschlag **34** auf, wobei sich eine Anschlagfläche des betreffenden Anschlags **34** jeweils axial zur Saugtrommel **32** und vorzugsweise vertikal zur vorzugsweise horizontalen Transportebene **29** erstreckt. Die Saugtrommel **32** weist entweder einen in ihrer Axialrichtung durchgängigen Anschlag **34** oder vorzugsweise zwei in ihrer Axialrichtung voneinander beabstandete Anschläge **34** auf. Damit dieselbe Saugtrommel **32** für Bögen mehrerer verschiedener Formatbreiten verwendbar ist, ist bei einer mehrere Saugringe **76** aufweisenden Saugtrommel **32** vorzugsweise an jedem Saugring **76** jeweils mindestens ein Anschlag **34** angeordnet. Die Saugtrommel **32** ist rotativ und axial beweglich gelagert. Die Saugtrommel **32** weist einen ersten Antrieb für ihre Umfangsbewegung und einen zweiten Antrieb für ihre Axialbewegung auf, wobei die Umfangsbewegung und die Axialbewegung unabhängig voneinander von einer Steuereinheit gesteuert sind. Die Umfangsbewegung und/oder die Axialbewegung der Saugtrommel **32** sind von der Steuereinheit in Abhängigkeit von einem Lagesignal gesteuert, welches ein der Saugtrommel **32** in Transportrichtung T der Bogen vorgelagerter erster Sensor **33** durch eine Erfassung der Lage des die Saugtrommel **32** als nächster erreichenden Bogens generiert und an die Steuereinheit leitet. Die Saugtrommel **32** hat die Aufgabe, ihr zugeführte Bogen registerhaltig auszurichten und diese Bogen in ihrem jeweils ausgerichteten Zustand einer weiteren Bearbeitungsstation, insbesondere der Non-Impact-Druckeinrichtung **06** zuzuführen, damit die Bogen dort weiter bearbeitet werden können. Die Saugtrommel **32** richtet somit in der bevorzugten Ausführung den jeweiligen dem Wirkungsbereich der Non-Impact-Druckeinrichtung **06** zuzuführenden Bogen z. B. durch den mindestens einen in die Transportebene **29** des betreffenden Bogens ragenden Anschlag **34** und/oder durch eine axiale Verschiebung dieser den betreffenden Bogen haltenden Saugtrommel **32** registerhaltig relativ zur Druckposition der Non-Impact-Druckeinrichtung **06** aus. Ein von der Saugtrommel **32** vorzugsweise mittels Saugluft, d. h. mittels eines Unterdruckes ergriffener Bogen wird durch die in Abhängigkeit von dem vom ersten Sensor **33** generierten Lagesignal gesteuerte Axialbewegung dieser Saugtrommel **32** insbeson-

dere lateral zu seiner Transportrichtung T ausgerichtet. Die Saugtrommel **32** ergreift einen ausgerichteten Bogen insbesondere durch getaktete Saugluft, d. h. die Saugluft wird z. B. in bestimmten, vorzugsweise von der Transportgeschwindigkeit und/oder Lage der Bogen abhängigen Winkelstellungen der Saugtrommel **32** von der Steuereinheit schnell zugeschaltet und wieder abgeschaltet. Eine in der Transportebene **29** zur Transportrichtung T rechtwinklige Ausrichtung der vorderen Kante des betreffenden Bogens wird vorzugsweise durch einen Stoß dieser Kante gegen den mindestens einen Anschlag **34** der Saugtrommel **32** erreicht. Optional ist z. B. in der Übergabereinrichtung auch mindestens ein Seitenanschlag vorgesehen, gegen den ein auszurichtender Bogen mit einer parallel zu seiner Transportrichtung T verlaufenden Kante gestoßen wird. Der erste Sensor **33** ist z. B. als ein optischer Sensor ausgebildet, insbesondere als ein Zeilensensor, vorzugsweise als ein CCD-Zeilensensor. Der erste Sensor **33** erfasst zur Generierung des Lagesignals vorzugsweise eine sich längs zur Transportrichtung T des Bogens erstreckende Kante des betreffenden Bogens oder auf dem Bogen angeordnete Marken, wobei die Marken im Druckbild dieses Bogens oder außerhalb des betreffenden Druckbilds angeordnet sind. Ein vorzugsweise dem ersten Sensor **33** in Transportrichtung T der Bogen vorgelagerter zweiter Sensor **36**, der vorzugsweise gleichfalls mit der Steuereinheit verbunden ist, erfasst z. B. die vordere Kante und gegebenenfalls auch die Anzahl der vom ersten Transportband **17** zum zweiten Transportband **27** transportierten Bogen. Der zweite Sensor **36** erfasst vorzugsweise eine in Transportrichtung T der Bogen vordere Kante der jeweiligen Bogen und wird vorrangig zur Bogenankunftskontrolle verwendet. Der zweite Sensor **36** ist z. B. als ein optischer Sensor, insbesondere als ein Reflextaster oder als ein Lichttaster ausgebildet. Im Zusammenwirken mit der Saugtrommel **32** ist z. B. mindestens ein sich in Richtung des Wirkungsbereiches der Non-Impact-Druckeinrichtung **06**, d. h. in Richtung des zweiten Transportbandes **27**, vorzugsweise sich linear, insbesondere längs zum Transportweg der Bogen erstreckendes Führungselement **37** vorgesehen, wobei das betreffende Führungselement **37** mit der Mantelfläche der Saugtrommel **32** einen Zwickel bildet, in welchen die Bogen vom ersten Transportband **17** kommend eingeführt werden.

[0072] Im Bereich des ersten Transportbandes **17** und gegebenenfalls auch im Bereich des zweiten Transportbandes **27** sind jeweils z. B. eine oder mehrere vorzugsweise jeweils z. B. von der Steuereinheit steuerbare Saugkammern **26** vorgesehen. Die Saugkammern **26** sind gegebenenfalls Teil der Transporteinrichtung **22**. Unter Einbeziehung von mindestens einer Saugkammer **26** des ersten Transportbandes **17** erfolgt in einer bevorzugten Ausführung die laterale Ausrichtung des Bogens durch axiale Verschiebung der Saugtrommel **32** insbesondere nach Aus-

richtung des betreffenden Bogens an dem mindestens einen Anschlag **34** und einem Abschalten der Saugluft in der in Transportrichtung T des betreffenden Bogens letzten Saugkammer **26**. Diese laterale Ausrichtung des Bogens wird der Rotationsbewegung der Saugtrommel **32** zeitlich überlagert. Damit ruht der von der Saugtrommel **32** an eine nächste Bearbeitungsstationen **06; 07; 08; 09; 11; 12** zu übergebende Bogen in dieser Übergabeeinrichtung zu keinem Zeitpunkt. Die Saugtrommel **32** richtet die Bogen demnach jeweils zumindest in ihrem Axialregister und/oder in ihrem Umfangsregister registerhaltig relativ zu einer Bearbeitungsposition der der Saugtrommel **32** nachfolgenden Bearbeitungsstation **01; 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12** aus.

[0073] Bei einer Maschinenanordnung mit mehreren Bearbeitungsstationen zur Bearbeitung von Bogen, 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, ist der ersten Bearbeitungsstation **01; 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12** z. B. eine in Transportrichtung T der Bogen erste Ausrichteinrichtung vorgeordnet, wobei diese erste Ausrichteinrichtung die Bogen jeweils zumindest in ihrem Axialregister und/oder in ihrem Umfangsregister registerhaltig relativ zu einer Bearbeitungsposition der ersten Bearbeitungsstation **01; 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12** ausrichtet. Auch ist in Transportrichtung T der Bogen zwischen der Non-Impact-Druckeinrichtung **06** und einer der Non-Impact-Druckeinrichtung **06** nachgeordneten Bearbeitungsstation **01; 02; 03; 04; 07; 08; 09; 11; 12** z. B. eine weitere Ausrichteinrichtung angeordnet, wobei diese weitere Ausrichteinrichtung die Bogen jeweils zumindest in ihrem Axialregister und/oder in ihrem Umfangsregister registerhaltig relativ zu einer Bearbeitungsposition der der Non-Impact-Druckeinrichtung **06** nachgeordneten Bearbeitungsstation **01; 02; 03; 04; 07; 08; 09; 11; 12** ausrichtet.

[0074] Die insbesondere in der Übergabeeinrichtung angeordnete Saugtrommel **32** wird z. B. auch dazu verwendet, die von der Offset-Druckeinrichtung **04** an die Non-Impact-Druckeinrichtung **06** zu übergebenden Bogen in ihrer jeweiligen Transportgeschwindigkeit anzupassen. Da die in der Non-Impact-Druckeinrichtung **06** geltende zweite Transportgeschwindigkeit i. d. R. geringer ist als die in der Offset-Druckeinrichtung **04** geltende erste Transportgeschwindigkeit, bremst die Saugtrommel **32** die ihr nacheinander jeweils mit der ersten Transportgeschwindigkeit von der Offset-Druckeinrichtung **04** zugeführten Bogen jeweils durch einen Stoß von deren vorderer Kante an den mindestens einen Anschlag **34** zunächst ab, richtet den jeweils angesaugten Bogen im Bedarfsfall, d. h. bei einem einen Korrekturbedarf anzeigenden ent-

sprechenden Lagesignal des ersten Sensors **33** zumindest lateral durch eine Axialbewegung der den betreffenden Bogen haltenden Saugtrommel **32** aus und beschleunigt oder verzögert anschließend den ergriffenen Bogen durch eine Rotation dieser Saugtrommel **32** auf die in der Non-Impact-Druckeinrichtung **06** erforderliche zweite Transportgeschwindigkeit, wobei der betreffende Bogen z. B. mit Erreichen der zweiten Transportgeschwindigkeit von der Saugtrommel **32** gelöst und die Saugtrommel **32** danach in ihre rotativ und/oder axial erforderliche Betriebsstellung zum Ergreifen eines nächsten Bogens gebracht wird. Die Saugtrommel **32** rotiert demnach z. B. in jeder ihrer Umdrehungen vorzugsweise ungleichförmig. Eine zur Rotationslageregelung der Saugtrommel **32** notwendige Positionsinformation von der vorderen Kante der Bogen liefert ein z. B. an einem Kettenrad **24** angeordneter Drehwinkelgeber **47** oder alternativ ein Drehwinkelgeber der Offset-Druckeinrichtung **04**, insbesondere der Druckmaschine.

[0075] 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 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:

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 Bo-

gen 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**.

[0076] Der jeweilige Bogen wird während seines Transports von der Transportvorrichtung vorzugsweise jeweils kraftschlüssig z. B. durch Saugluft gehalten. Dem jeweiligen Bogen wird seine Transportgeschwindigkeit vorzugsweise jeweils durch an ihn angreifende Saugringe **76** einer Saugtrommel **32** oder durch mindestens ein endlos umlaufendes Saugband **52; 78** aufgeprägt. In der bevorzugten Ausführung wird die dem betreffenden Bogen aufzuprägende Transportgeschwindigkeit von einer vorzugsweise elektronischen Steuereinheit eingestellt, wobei die Steuereinheit die Einstellung der Transportgeschwindigkeit insbesondere zur Einhaltung des konstanten Abstands zwischen aufeinanderfolgenden Bogen in einem Regelkreis vornimmt, wie er zuvor bereits z. B. i. V. m. der Rotationslageregelung der Saugtrommel **32** beschrieben worden ist oder z. B. i. V. m. einer nachfolgend noch näher zu erläuternden Kontrolleinrichtung und mit dieser Kontrolleinrichtung verbundener z. B. optischer Sensoren **33; 36** beschrieben werden wird.

[0077] Wenn 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 zwei Transportvorrichtungen aufweisen, biegeschlaffe Bogen transportiert und bearbeitet werden, d. h. Bogen geringer Biegesteifigkeit, insbesondere dünne Bogen, die keine Schubkräfte übertragen können, so dass an einen solchen Bogen angreifende Schubkräfte diesen Bogen in Wellen legen, dann ist es schwierig, derartige Bogen der betreffenden Bearbeitungsstation **02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12** in einer für diese Bearbeitungsstation **02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12** vorgesehenen Solllage zuzuführen.

[0078] Es wird daher ein Verfahren zum sequentiellen Zuführen mehrerer Bogen zu einer diese Bogen jeweils bearbeitenden Bearbeitungsstation **02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12** vorgeschlagen, bei dem eine der Bearbeitungsstation **02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12** in Transportrichtung T der Bogen vorgeordnete erste Transportvorrichtung die Bogen der Bearbeitungsstation **02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12** jeweils mit einer ersten Transportgeschwindigkeit in einer Schubbewegung zuführt, wobei die erste Transportvorrichtung den jeweiligen der Bearbeitungsstation **02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12** zuführenden Bogen während der Schubbewegung jeweils mit mindestens einem Halteelement hält, wobei der betreffende der Bearbeitungsstation **02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12** zugeführte Bogen von einer dieser Bearbeitungsstation **02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12**

zugeordneten zweiten Transportvorrichtung ergriffen und im ergriffenen Zustand mit einer zweiten Transportgeschwindigkeit transportiert wird, wobei die erste Transportgeschwindigkeit der ersten Transportvorrichtung geringer als die zweite Transportgeschwindigkeit der zweiten Transportvorrichtung ist, wobei das betreffende Halteelement der ersten Transportvorrichtung den betreffenden der Bearbeitungsstation **02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12** zuzuführenden Bogen erst dann loslässt, nachdem die zweite Transportvorrichtung diesen der Bearbeitungsstation **02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12** zugeführten Bogen ergriffen und mit dem Transport dieses Bogens begonnen hat. Als Bearbeitungsstation **02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12** wird vorzugsweise eine Non-Impact-Druckeinrichtung **06** verwendet. Die Bogen werden in der ersten Transportvorrichtung und/oder in der zweiten Transportvorrichtung jeweils insbesondere in einer selben Transportebene **29** transportiert. Als erste Transportvorrichtung werden z. B. ein erstes, insbesondere endlos umlaufendes Transportband **17** und/oder als zweite Transportvorrichtung ein zweites, insbesondere endlos umlaufendes Transportband **27** verwendet, wobei diese Transportbänder **17; 27** z. B. jeweils als ein Saugband ausgebildet sind. In einer alternativen Ausführung der Halteelemente sind diese jeweils als ein Saugring **76** einer Saugtrommel **32** ausgebildet. Auf den jeweiligen der Bearbeitungsstation **02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12** zuzuführenden Bogen wird von dem betreffenden Halteelement der ersten Transportvorrichtung eine Haltekraft ausgeübt, wobei diese Haltekraft zumindest kurzzeitig größer ist als eine gleichzeitig an diesen Bogen angreifende, von der zweiten Transportvorrichtung ausgeübte Zugkraft. Die erste Transportvorrichtung hält den jeweiligen der Bearbeitungsstation **02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12** zuzuführenden Bogen mit dem mindestens einen Halteelement jeweils vorzugsweise durch einen Kraftschluss, z. B. durch Saugluft. Durch das vorgeschlagene Verfahren wird der der Bearbeitungsstation **02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12** zuzuführende Bogen mit einer Zugspannung beaufschlagt und dadurch trotz von der ersten Transportvorrichtung ausgeführter Schubbewegung gestrafft. Die Bogen werden vorzugsweise jeweils nach einer Prüfung ihrer jeweiligen Istlage in der Transportebene **29** und im Fall einer Abweichung der Istlage von einer für den betreffenden Bogen in der Bearbeitungsstation **02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12** vorgesehenen Solllage nach einer ausgeführten Lagekorrektur in der vorgesehenen Solllage an die zweite Transportvorrichtung übergeben.

[0079] Fig. 12 zeigt in einem vergrößerten Ausschnitt aus der Fig. 10 die Übergabe der Bogen am Anlegetisch **18**, insbesondere vom dritten Transportband **28** im Wirkungsbereich des Zwischentrockners **07** oder Trockners **09** zum Wirkungsbereich der mechanischen Weiterverarbeitungseinrichtung **11**. Der Anlegetisch **18** weist z. B. mindestens ein viertes

Transportband **38** auf, welches vorzugsweise unter einem spitzen Winkel φ zur vorzugsweise horizontalen Transportebene **29** geneigt angeordnet ist. Auch in Verbindung mit dem vierten Transportband **38** ist z. B. ein dritter Sensor **39** vorgesehen, der jeweils ein Lagesignal von den mit dem vierten Transportband **38** transportierten Bogen generiert und an die Steuereinheit leitet. Es kann z. B. vorgesehen sein, dass ein der mechanischen Weiterverarbeitungseinrichtung **11** zuzuführender Bogen durch den zweiten Schwinggreifer **19** und die zweite 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 zweiten Übergabetrommel **31** beschleunigt wird. Auch im Bereich des vierten Transportbandes **38** sind z. B. eine oder mehrere vorzugsweise jeweils steuerbare Saugkammern **42** vorgesehen. In einer bevorzugten Ausführung findet an der Übergabeeinrichtung der Bogen zur mechanischen Weiterverarbeitungseinrichtung **11** eine Unterschuppung dieser Bogen statt. Dabei wird ein vom vierten Transportband **38** transportierter Bogen in seinem hinteren Bereich mittels getakteter Blasluft angehoben und vom vierten Transportband **38** in Verbindung mit der Saugkammer **42** verzögert. Ein Folgebogen wird dann vom schneller laufenden vorderen Bandförderer **48** unter den Vorgängerbogen gezogen.

[0080] Vorzugsweise an der Übergabeeinrichtung der Bogen zur mechanischen Weiterverarbeitungseinrichtung **11** wird demnach ein Verfahren zum Anordnen von Bogen in einer geschuppten Lage in einer zwischen einer ersten Bearbeitungsstation **01; 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12** und einer in Transportrichtung T der Bogen der ersten Bearbeitungsstation nachfolgenden zweiten Bearbeitungsstation **01; 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12** angeordneten Übergabeeinrichtung ausgeführt, bei dem die zu schuppenden Bogen von der ersten Bearbeitungsstation **01; 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12** in einer Transportebene **29** jeweils einzeln liegend nacheinander zur Übergabeeinrichtung transportiert werden, bei dem jeweils eine in Transportrichtung T hintere Kante der von der ersten Bearbeitungsstation **01; 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12** kommenden Bogen ausschließlich durch Blasluft relativ zur Transportebene **29** angehoben und ein nachfolgender Bogen unter die hintere Kante des jeweils vorausgegangenen Bogens geschoben werden. Dabei wirkt die Blasluft mit mindestens 50% ihrer Intensität vorzugsweise in Richtung einer in der Transportebene **29** stehenden Normalen entgegen der Schwerkraft. Vorteilhafterweise ist vorgesehen, dass weitere Blasluft entgegen der Transportrichtung T der Bogen im Wesentlichen tangential unter einem mit der Transportebene **29** gebildeten spitzen Winkel im Bereich von z. B. 0° bis 45° von oben, d. h. auf die von der Transportebene **29** abgewandte Oberfläche der Bogen auf die zur Überga-

beeinrichtung zu transportierenden Bogen geblasen wird. Dabei tritt die der Transportrichtung T der Bogen entgegen gerichtete weitere Blasluft aus einer mit der Transportebene 29 der Bogen einen konvergierenden spitzen Winkel im Bereich von z. B. 0° bis 45° bildenden Leitfläche aus, wobei in der Leitfläche insbesondere Düsen für den Austritt der Blasluft angeordnet sind. Die in Richtung der Transportebene 29 entgegen der Schwerkraft wirkende Blasluft wird von der Steuereinheit vorzugsweise getaktet. Der von der ersten Bearbeitungsstation 01; 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12 zur nachfolgenden zweiten Bearbeitungsstation 01; 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12 zu transportierende Bogen wird jeweils mittels vorzugsweise in der in Transportrichtung T vorderen Hälfte der Bogen wirkenden Saugluft in der Transportebene 29 gehalten. Dabei wird die den von der ersten Bearbeitungsstation 01; 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12 zur nachfolgenden zweiten Bearbeitungsstation 01; 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12 zu transportierenden Bogen in der Transportebene 29 haltende Saugluft von der Steuereinheit vorzugsweise getaktet. In der bevorzugten Ausführung wird von der Steuereinheit eine orthogonal zur Transportrichtung T der Bogen gerichtete Wirkungsbreite der in Richtung der Transportebene 29 entgegen der Schwerkraft wirkenden Blasluft und/oder eine Wirkungsbreite der der Transportrichtung T der Bogen entgegen gerichteten weiteren Blasluft und/oder eine Wirkungsbreite für die den von der ersten Bearbeitungsstation 01; 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12 zur nachfolgenden zweiten Bearbeitungsstation 01; 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12 zu transportierenden Bogen in der Transportebene 29 haltende Saugluft jeweils in Abhängigkeit von einer orthogonal zur Transportrichtung T der Bogen gerichteten Breite des Bogens eingestellt. Dabei wird die Einstellung der jeweiligen Wirkungsbreite der in Richtung der Transportebene 29 entgegen der Schwerkraft wirkenden Blasluft und der der Transportrichtung T der Bogen entgegen gerichteten weiteren Blasluft und für die den von der ersten Bearbeitungsstation 01; 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12 zur nachfolgenden zweiten Bearbeitungsstation 01; 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12 zu transportierenden Bogen in der Transportebene 29 haltende Saugluft jeweils mechanisch oder elektrisch gekoppelt, z. B. getriebetechnisch gekoppelt mittels einer einzigen Verstelleinrichtung ausgeführt. Diese Verstelleinrichtung wird von der Steuereinheit z. B. automatisch jeweils in Abhängigkeit vom Format der von der ersten Bearbeitungsstation 01; 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12 zur nachfolgenden zweiten Bearbeitungsstation 01; 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12 zu transportierenden Bogen gesteuert.

[0081] Fig. 13 zeigt schematisch in einer vereinfachten Darstellung und beispielhaft eine Transportvorrichtung zum sequentiellen Transport einzelner bogenförmiger Substrate, wobei diese Substrate jeweils vorzugsweise als ein Bogen 51, insbesondere Druck-

bogen ausgebildet sind. Diese Transportvorrichtung ist vorzugsweise zwischen zwei aufeinanderfolgenden Bearbeitungsstationen 01; 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12 einer jeweils Bogen 51 verarbeitenden Maschine angeordnet, wobei eine dieser Bearbeitungsstationen 01; 02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12, z. B. die in Transportrichtung T des betreffenden Bogens 51 zweite Bearbeitungsstation insbesondere als eine Non-Impact-Druckeinrichtung 06, vorzugsweise als mindestens eine Inkjetdruckeinrichtung ausgebildet ist. Die anhand der Fig. 13 beschriebene Transportvorrichtung ist als eine Bogen 51 transportierende Baugruppe z. B. innerhalb einer der zuvor beschriebenen Produktionslinien ausgebildet und korrespondiert z. B. mit dem zuvor beschriebenen Transportband mit der Positionszahl 17 oder 27.

[0082] Die anhand der Fig. 13 beschriebene Transportvorrichtung zum sequentiellen Transport einzelner bogenförmiger Substrate weist mindestens ein endlos umlaufendes Saugband 52 auf, wobei das mindestens eine Saugband 52 z. B. zwischen mindestens zwei voneinander beabstandet angeordneten Umlenkwalzen 53 angeordnet ist. Das mindestens eine Saugband 52 weist in der in der Fig. 13 durch einen Pfeil angedeuteten Transportrichtung T des Bogens 51 hintereinander zwei voneinander verschieden ausgebildete Oberflächenbereiche auf, wobei die Oberfläche 56 von einem dieser Oberflächenbereiche geschlossen und die Oberfläche 57 von dem anderen dieser Oberflächenbereiche perforiert ausgebildet ist. Diese beiden Oberflächenbereiche wechseln sich entlang des Umfangs des Saugbandes 52 alternierend ab, d. h. sie sind in Umlaufrichtung des betreffenden Saugbandes 52 und damit in Transportrichtung T des Bogens 51 alternierend angeordnet. Der zu transportierende Bogen 51 ist bei seinem Transport teils auf der geschlossenen Oberfläche 56 des betreffenden Saugbandes 52 und teils auf der perforierten Oberfläche 07 desselben Saugbandes 52 flach aufliegend angeordnet. In Transportrichtung T des mit dem mindestens einen Saugband 52 zu transportierenden Bogens 51 sind hintereinander mindestens zwei Saugkammern 58; 59 angeordnet, wobei das mindestens eine Saugband 52 relativ zu diesen mindestens zwei mit Bezug auf die Transportvorrichtung ortsfest angeordneten Saugkammern 58; 59 bewegt ist. Das mindestens eine Saugband 52 gleitet z. B. über eine vorzugsweise tischförmig ausgebildete Fläche 69 von mindestens einer dieser Saugkammern 58; 59. Die in Transportrichtung T des zu transportierenden Bogens 51 erste Saugkammer 58 ist im Bereich eines Lasttrums 54 des betreffenden Saugbandes 52 angeordnet, wohingegen die in Transportrichtung T des zu transportierenden Bogens 51 zweite Saugkammer 59 entweder auch im Bereich des Lasttrums 54 des betreffenden Saugbandes 52 der ersten Saugkammer 58 in Transportrichtung T des zu transportierenden Bogens 51 nachfolgend oder aber in Transportrichtung T des zu

transportierenden Bogens **51** nach dem Bereich des Lasttrums **54** des betreffenden Saugbandes **52**, d. h. dem betreffenden Saugband **52** in Transportrichtung T des zu transportierenden Bogens **51** nachgeordnet angeordnet ist. Ein Trum ist ein freier, nicht aufliegender Abschnitt eines laufenden, vorzugsweise endlos umlaufenden Zugorgans, wobei das Zugorgan z. B. als Kette, Seil, Band oder Riemen, insbesondere Zahnriemen ausgebildet ist. Falls das Zugorgan als Kette ausgebildet ist, ist die mindestens eine Kette z. B. in einer Kettenschiene geführt. Das Lasttrum ist diejenige Seite des Zugorgans, welche gezogen wird und stramm ist, wohingegen ein Leertrum das lose, nicht gezogene und durchhängende Trum ist.

[0083] In der Fig. 13 ist beispielhaft die erste Variante für die Anordnung der zweiten Saugkammer **59** dargestellt. Dabei weist die in Transportrichtung T des Bogens **51** erste Saugkammer **58** i. d. R. ein sehr viel größeres, insbesondere ein mindestens doppelt so großes Volumen auf wie die in Transportrichtung T des Bogens **51** zweite Saugkammer **59**. Beim Transport des Bogens **51** ist ein in der in Transportrichtung T des zu transportierenden Bogens **51** ersten Saugkammer **58** herrschender Unterdruck permanent vorhanden und ein in der in Transportrichtung T des betreffenden Bogens **51** zweiten Saugkammer **59** herrschender Unterdruck getaktet, d. h. dieser Unterdruck wird abwechselnd für jeweils eine einstellbare Dauer eingeschaltet oder ausgeschaltet. Die in Transportrichtung T des Bogens **51** zweite Saugkammer **59** ist deshalb vergleichsweise kleinvolumig ausgebildet, um in ihr in Anbetracht der für den Bogen **51** geltenden Transportgeschwindigkeit von insbesondere mehreren tausend, z. B. 10.000 bis 18.000 Bogen **51** pro Stunde einen Unterdruck schneller aufbauen und mit Bezug auf den Druckaufbau und Druckabbau in der zweiten Saugkammer **59** eine höhere Taktrate erreichen zu können. Während seines Transports wird dieser Bogen **51** dann an das mindestens eine umlaufende Saugband **52** angesaugt, wenn die perforierte Oberfläche **57** des betreffenden Saugbandes **52** mit mindestens einer der jeweils mit Unterdruck beaufschlagten Saugkammern **58**; **59** in einer Wirkverbindung steht. In einer sehr vorteilhaften Ausgestaltung dieser Transportvorrichtung ist eine Taktung des Unterdrucks der in Transportrichtung T des Bogens **51** zweiten Saugkammer **59** mit einem Überstreichen der von dem zu transportierenden Bogen **51** abgedeckten perforierten Oberfläche **57** des betreffenden Saugbandes **52** synchronisiert.

[0084] Eine Umlaufgeschwindigkeit v des betreffenden Saugbandes **52** ist von einer vorzugsweise digitalen ein Programm abarbeitenden Steuereinheit **61** mit einem dieses Saugband **52** in Bewegung versetzenden Antrieb **62** eingestellt. Diese Steuereinheit **61** steuert bzw. regelt vorzugsweise auch die vorge-

nannte Synchronisierung des Unterdrucks in der in Transportrichtung T des Bogens **51** zweiten Saugkammer **59** mit dem Überstreichen der von dem Bogen **51** abgedeckten perforierten Oberfläche **57** dieses Saugbandes **52** z. B. mittels eines Ventils **67**. Das vorzugsweise steuerbare Ventil **67** ist z. B. in einer Leitung angeordnet, die die zweite Saugkammer **59** mit einer z. B. von der Steuereinheit **61** gesteuerten Pumpe (nicht dargestellt) verbindet. Der vorzugsweise als ein elektrischer Motor ausgebildete Antrieb **62** wirkt z. B. auf mindestens eine der Umlenkwalzen **53**. Der die Umlaufgeschwindigkeit v des betreffenden Saugbandes **52** einstellende Antrieb **62** ist vorzugsweise von der Steuereinheit **61** geregelt. Von der Steuereinheit **61** ist vorzugsweise eine diskontinuierliche Umlaufgeschwindigkeit v des betreffenden Saugbandes **52** eingestellt, d. h. aufgrund der Regelung des Antriebs **62** ist die Umlaufgeschwindigkeit v des betreffenden Saugbandes **52** abweichend von einer ansonsten gleichmäßigen Geschwindigkeit phasenweise beschleunigt oder verzögert.

[0085] An mindestens einer Position des betreffenden Saugbandes **52** ist jeweils mindestens eine Registermarke **63** angeordnet. In Verbindung mit der Transportvorrichtung ist ein die betreffende Registermarke **63** erfassender Sensor **64** vorgesehen und mit der Steuereinheit **61** verbunden. Dabei ist die Umlaufgeschwindigkeit v des betreffenden Saugbandes **52** von der Steuereinheit **61** vorzugsweise in Abhängigkeit von einer z. B. von der Steuereinheit **61** ermittelten Differenz zwischen einem mit einer Ist-Umlaufgeschwindigkeit korrespondierenden vom Sensor **64** generierten ersten Signal s_1 und einem mit einer Soll-Umlaufgeschwindigkeit korrespondierenden zweiten Signal s_2 eingestellt. Das zweite Signal s_2 , welches die Soll-Umlaufgeschwindigkeit des betreffenden umlaufenden Saugbandes **52** angibt, ist z. B. von einer (nicht dargestellten) übergeordneten Maschinensteuerung abgegriffen. Der die betreffende Registermarke **63** erfassende Sensor **64** ist insbesondere im Bereich eines Leertrums **66** des betreffenden Saugbandes **52** angeordnet. Der die betreffende Registermarke **63** erfassende Sensor **64** ist als ein die betreffende Registermarke **63** z. B. optisch oder induktiv oder kapazitiv oder elektromagnetisch oder mit Ultraschall erfassender Sensor **64** ausgebildet. Die Registermarke **63** ist korrespondierend zur jeweiligen Ausbildung des Sensors **64** z. B. als eine auf dem betreffenden Saugband **52** aufgebrachte optische Signalfläche oder als ein Magnetstreifen auf dem betreffenden Saugband **52** oder als eine Aussparung oder Lochung in dem betreffenden Saugband **52** oder als ein in dem betreffenden Saugband **52** angeordneter Signalgebender Körper ausgebildet. Ein Zeitpunkt der von der Steuereinheit **61** ausgeführten Regelung der Umlaufgeschwindigkeit v des betreffenden Saugbandes **52** ist vorzugsweise mit dem Überstreichen der von dem zu transportierenden Bogen **51** abgedeckten perforierten Oberflä-

che **57** des betreffenden Saugbandes **52** synchronisiert.

[0086] In einer weiteren Variante weist die Transportvorrichtung zum sequentiellen Transport einzelner bogenförmiger Substrate bzw. Bogen **51** mindestens eine ortsfest angeordnete Saugkammer **58; 59** mit einer im Bereich des Lasttrums **54** vorzugsweise tischförmig ausgebildeten Fläche **69** auf, wobei ein vorzugsweise einziges insbesondere zumindest abschnittsweise perforiertes endlos umlaufendes Saugband **52** sich beim Transport des betreffenden bogenförmigen Substrates, d. h. vorzugsweise eines Bogens **51**, über diese Fläche **69** bewegend, insbesondere gleitend angeordnet ist, wobei die betreffende Saugkammer **58; 59** im Bereich des Lasttrums **54** des Saugbandes **52** von der tischförmig ausgebildeten Fläche **69** abgedeckt ist. Diese tischförmige Fläche **69** ist z. B. durch ein Tischblech realisiert. Dieses den betreffenden Bogen **51** bei seinem Transport haltende Saugband **52** ist insbesondere mittig mit Bezug auf die orthogonal zur Transportrichtung T gerichtete Breite b_{51} der Bogen **51** und/oder auch mittig mit Bezug auf eine orthogonal zur Transportrichtung T gerichtete Breite b_{69} der tischförmig ausgebildeten Fläche **69** angeordnet. Dabei ist eine orthogonal zur Transportrichtung T gerichtete Breite b_{52} des Saugbandes **52** geringer ausgebildet als die orthogonal zur Transportrichtung T gerichtete Breite b_{51} der betreffenden zu transportierenden Bogen **51** und auch geringer als die orthogonal zur Transportrichtung T gerichtete Breite b_{69} der tischförmig ausgebildeten Fläche **69**. Die orthogonal zur Transportrichtung T gerichtete Breite b_{52} des Saugbandes **52** beträgt z. B. nur 5% bis 50% der orthogonal zur Transportrichtung T gerichteten Breite b_{51} der Bogen **51** und/oder der orthogonal zur Transportrichtung T gerichteten Breite b_{69} der tischförmig ausgebildeten Fläche **69**, so dass der betreffende Bogen **51** bei seinem Transport nicht vollflächig, insbesondere nicht mit seinen beiden sich orthogonal zur Transportrichtung T erstreckenden Seitenbereichen auf dem Saugband **52** aufliegt.

[0087] Um den betreffenden Bogen **51** bei seinem Transport möglichst reibungsarm über die die mindestens eine Saugkammer **58; 59** abdeckende tischförmig ausgebildete Fläche **69** gleiten zu lassen, sind in mindestens zwei der vom Saugband **52** nicht überstrichenen Bereichen der tischförmig ausgebildeten Fläche **69** jeweils mindestens eine Blas-Sog-Düse **68** angeordnet. Dabei ist ein aus der jeweiligen Blas-Sog-Düse **68** austretender Luftstrom z. B. in seiner Intensität (d. h. im Druck und/oder in der Strömungsgeschwindigkeit) und/oder Dauer vorzugsweise gesteuert oder zumindest steuerbar, wobei die betreffende Blas-Sog-Düse **68** beim Transport des betreffenden Bogens **51** Luft gegen dessen Unterseite strömen lässt, wodurch ein Luftpolster zwischen der Unterseite des betreffenden zu transportierenden Bo-

gens **51** und der tischförmig ausgebildeten Fläche **69** aufgebaut oder zumindest aufbaubar ist. In der bevorzugten Ausführung sind die Blas-Sog-Düsen **68** jeweils als Venturidüse ausgebildet, wobei die Venturidüse einen Seitenbereich des betreffenden zu transportierenden Bogens **51** durch einen Unterdruck in Richtung der tischförmig ausgebildeten Fläche **69** ansaugt. Die Blas-Sog-Düsen **68** sind vorzugsweise jeweils in der tischförmig ausgebildeten Fläche **69** angeordnet. Eine beispielhafte Ausbildung der Blas-Sog-Düsen **68** zeigt die Fig. 14 in einer Draufsicht mit zwei korrespondierenden Seitenansichten, wobei die dargestellte Blas-Sog-Düse **68** z. B. in Form einer Schlitzdüse ausgebildet ist, wobei eine Öffnung **49** dieser Schlitzdüse vorzugsweise als ein im Querschnitt z. B. rechteckiges Teilstück einer vorzugsweise zylindrischen oder konischen Mantelfläche ausgebildet ist, wobei eine in der oder parallel zur tischförmig ausgebildeten Fläche **69** verlaufende Länge l_{49} dieses Teilstücks mindestens dreimal, vorzugsweise zehnmal größer ist als dessen senkrecht zur tischförmig ausgebildeten Fläche **69** stehende Höhe h_{49} , wobei sich die Länge l_{49} dieser Öffnung **49** in der bevorzugten Ausführung entlang eines Bogenstücks einer inneren Umfangslinie eines Kreisringes erstreckt. Beispielsweise beträgt die Höhe h_{49} ca. 1 mm und die Länge l_{49} dieser entlang einer Bogenlinie ausgebildeten Öffnung **49** mehr als 10 mm. Eine aus den betreffenden Blas-Sog-Düsen **68** austretende Luftströmung LS ist vorzugsweise in eine insbesondere durch eine Formgebung einer z. B. rampenförmig ausgebildeten Leitfläche bestimmte Richtung gelenkt, wobei diese Leitfläche z. B. durch einen sich nach außen weitenden Abschnitt des zuvor erwähnten Kreisringes gebildet ist. Eine Blasrichtung B der Blas-Sog-Düsen **68** ist vorzugsweise jeweils in Transportrichtung T des betreffenden zu transportierenden Bogens **51** unter einem von der Transportrichtung T ausgehenden Winkel α im Bereich von 30° bis 60° , vorzugsweise unter einem Winkel α von 45° schräg nach außen gerichtet, so wie es beispielhaft in der Fig. 15 durch Richtungspfeile angedeutet ist. In der bevorzugten Ausführung sind insbesondere in der die mindestens eine Saugkammer **58; 59** abdeckenden tischförmig ausgebildeten Fläche **69** jeweils mehrere, insbesondere zwei z. B. jeweils parallel zueinander ausgerichtete Reihen von Blas-Sog-Düsen **68** zu jeder orthogonal zur Transportrichtung T gerichteten Seite des Saugbandes **52** angeordnet, wobei die Blas-Sog-Düsen **68** gleichmäßig oder ungleichmäßig voneinander beabstandet angeordnet sind, um ein symmetrisches oder unsymmetrisches Strömungsprofil für die aus den Blas-Sog-Düsen **68** ausströmende Luft zu erzeugen. Die Blas-Sog-Düsen **68** sind z. B. in einer Bogen **51** jeweils von einem Kettenförderer **16** übernehmenden Transportvorrichtung **17** angeordnet, und zwar insbesondere in einem Übergabebereich unterhalb des mindestens einen Kettenrades **24** des Kettenförderers **16** und vor einer in Transportrichtung T der zu transportierenden

Bogen **51** nachfolgenden weiteren Transportvorrichtung, z. B. einer Saugtrommel **32** (Fig. 11). Eine bevorzugte Anordnung der Blas-Sog-Düsen **68** in der tischförmig ausgebildeten Fläche **69** jeweils in Bezug auf eine Position eines vom Kettenförderer **16** bewegten Greiferwagens **23** zeigen die Fig. 15 und Fig. 16, wobei diese Position insbesondere diejenige ist, an welcher der betreffende Greiferwagen **23** einen vom ihm transportierten Bogen **51** zum Weitertransport an das Saugband **52** abgibt bzw. übergibt.

[0088] Die das mittige Saugband **52** und im Randbereich Blas-Sog-Düsen **68** aufweisende Transportvorrichtung zum sequentiellen Transport einzelner bogenförmiger Substrate ist vorteilhafterweise dann verwendbar, wenn die zu transportierenden Bogen **51** oberflächenlackiert sind und diese oberflächenlackierten Bogen **51** noch in ihrem feuchten Zustand durch die zuvor beschriebene Transportvorrichtung z. B. von einem Kettenförderer **16** abgenommen werden. Durch die vorgeschlagene Lösung können nicht nur weitere, parallel zum mittig angeordneten Saugband **52** anzuordnende Saugbänder **78** eingespart werden, sondern es werden auch diejenigen Probleme vermieden, die mit einer Synchronisation dieser weiteren Saugbänder **78** zu dem mittig angeordneten Saugband **52** zu lösen wären.

[0089] Überdies wird mit den Blas-Sog-Düsen **68** erreicht, dass eine Vorderkante der Bogen **51** nach ihrer jeweiligen Freigabe durch den betreffenden Greiferwagen **23** aus dem Niveau einer Greiferaufschlags-ebene auf ein Schwebeniveau knapp, d. h. wenige Millimeter über der tischförmig ausgebildeten Fläche **69** verbracht wird und dass die jeweilige vom Greifer freigegebene Vorderkante der betreffenden Bogen **51** auf dem Niveau der tischförmig ausgebildeten Fläche **69** verbleibt. Ohne die Blas-Sog-Düsen **68** besteht bei mit hoher Geschwindigkeit von z. B. mehr als 10.000 Stück pro Stunde transportierten Bogen **51** die Gefahr, dass die jeweilige freigegebene oder im Fall von geschuppt transportierten Bogen **51** frei geschobene Vorderkante der betreffenden Bogen **51** durch einen Luftkeil einen Auftrieb erfährt und wieder abhebt. Außerdem werden bei biegeschlaffen Bogen **51** bzw. Substraten, bei denen nur begrenzt innere Querkräfte von dem Mittenband auf die äußeren Randbereiche des betreffenden Substrats übertragen werden, diese äußeren Randbereiche durch die von der Luftströmung LS verursachte Luftreibung in ihrer jeweiligen Förderkomponente unterstützt.

[0090] Fig. 17 zeigt einen Ausschnitt aus einer perspektivischen Darstellung eines Kettenförderers **16**. Dieser Kettenförderer **16** ist z. B. in einer Maschinenanordnung mit mehreren Bearbeitungsstationen **01**; **02**; **03**; **04**; **06**; **07**; **08**; **09**; **11**; **12** jeweils zur Bearbeitung bogenförmiger Substrate **51** angeordnet, und zwar vorzugsweise an dem in Transportrichtung T der durch die Maschinenanordnung geführten bogenfö-

migen Substrate **51** hinteren Ende einer als eine Primärauftrageinrichtung **02** oder als eine Offset-Druckeinrichtung **04** ausgebildeten Bearbeitungsstation **02**; **04**, wobei der Kettenförderer **16** in der vorausgegangenen Bearbeitungsstation **02**; **04** bearbeitete bogenförmige Substrate **51** einzeln in einem sequentiellen Transport zu einer nächsten Bearbeitungsstation **06** transportiert, wobei diese nächste Bearbeitungsstation **06** z. B. als eine Non-Impact-Druckeinrichtung **06** ausgebildet ist, wobei die in der vorausgegangenen Bearbeitungsstation **02**; **04** bearbeiteten bogenförmigen Substrate **51** in der nächsten Bearbeitungsstation **06** einer weiteren Bearbeitung zu unterziehen sind bzw. unterzogen werden. Dabei sind die Offset-Druckeinrichtung **04** vorzugsweise als eine Bogen-Offsetdruckmaschine und/oder die Non-Impact-Druckeinrichtung **06** z. B. als mindestens eine Inkjetdruckeinrichtung ausgebildet. In einer solchen Maschinenanordnung besteht das Problem, dass in der vorangegangenen z. B. als eine Offset-Druckeinrichtung **04** ausgebildeten Bearbeitungsstation **02**; **04** bearbeitete bogenförmige Substrate **51** der z. B. als eine Non-Impact-Druckeinrichtung **06** ausgebildeten nächsten Bearbeitungsstation **06** für eine registerhaltige Weiterbearbeitung mit hoher Lagepräzision zuzuführen sind, was mit einem konventionellen Kettenförderer **16** aufgrund notwendiger Kettenspiele sowie möglicher Schwankungen in der Dehnung der mindestens einer Kette nicht zu bewerkstelligen ist. Mit dieser Maschinenanordnung ist z. B. eine der anhand der Fig. 1 beschriebenen Produktionslinien realisiert.

[0091] Bei einem Kettenförderer **16** werden die bogenförmigen Substrate **51** jeweils einzeln mit einem entlang einer Bewegungsbahn bewegten Greiferwagen **23** transportiert (Fig. 10 und Fig. 11), wobei der jeweilige Greiferwagen **23** i. d. R. entlang zwei längs zu seiner Bewegungsbahn parallel zueinander verlaufenden voneinander beabstandeten Kettenbahnen **77** geführt ist. Dabei ist das betreffende zu transportierende Substrat **51** insbesondere an einer sich längs zu dem betreffenden Greiferwagen **23** erstreckenden Kante, d. h. an der Vorderkante dieses Substrates **51**, von mindestens einem an diesem Greiferwagen **23** angeordneten Haltemittel **79**, d. h. von dem mindestens einen Greifer gehalten. Der betreffende Greiferwagen **23** ist in dem an einer bestimmten Position seiner Bewegungsbahn angeordneten Übernahmebereich, in welchem der betreffende Greiferwagen **23** das jeweilige zu transportierende Substrat **51** jeweils aufnimmt, und/oder in dem an einer bestimmten Position seiner Bewegungsbahn angeordneten Übergabebereich, in welchem der betreffende Greiferwagen **23** das jeweils transportierte Substrat **51** jeweils insbesondere an die andere Transportvorrichtung abgibt, z. B. durch jeweils mindestens ein zwischen den beabstandeten Kettenbahnen **77** längs zur Bewegungsbahn des betreffenden Greiferwagens **23** angeordnetes Führungselement **71** geführt, wobei die mit dem Kettenförderer

16 zusammenwirkende andere Transportvorrichtung insbesondere als ein Transportband **17** ausgebildet ist (**Fig. 11**). Um den entlang seiner Bewegungsbahn bewegten Greiferwagen **23** quer zu dieser Bewegungsbahn zu stabilisieren, wird vorgeschlagen, das betreffende mindestens eine Führungselement **71** in dem Übernahmebereich oder in dem Übergabebereich jeweils zwischen den beabstandeten Kettenbahnen **77** ortsfest anzuordnen und den entlang der beabstandeten Kettenbahnen **77** geführten Greiferwagen **23** mittels des betreffenden Führungselementes **71** quer zur Bewegungsbahn zu fixieren. Diese Fixierung erfolgt vorzugsweise dadurch, dass an den jeweiligen Greiferwagen **23** jeweils ein zwei jeweils mit ihren jeweiligen Laufflächen gegeneinander angestellte Rollen **72; 73** aufweisendes Rollenpaar angeordnet ist, wobei das betreffende Führungselement **71** zumindest in dem Übernahmebereich oder in dem Übergabebereich jeweils durch einen Spalt zwischen den jeweiligen Laufflächen der beiden Rollen **72; 73** des betreffenden Rollenpaares geführt ist. Das mindestens eine Führungselement **71** ist vorzugsweise als eine starre Schiene ausgebildet und/oder weist einen keilförmig ausgebildeten Anlauf **74** auf. Das betreffende Führungselement **71** ist z. B. einstückig ausgebildet und erstreckt sich z. B. vom Übernahmebereich bis zum Übergabebereich des Kettenförderers **16**. Die jeweiligen Laufflächen der gegeneinander angestellten Rollen **72; 73** des betreffenden Rollenpaares rollen z. B. beidseitig des betreffenden z. B. als eine Schiene ausgebildeten Führungselementes **71** ab (**Fig. 17 bis Fig. 19**). Entlang der Kettenbahnen **77** sind jeweils insbesondere endlos umlaufende Förderketten angeordnet, wobei diese Förderketten jeweils von mindestens einem Kettenrad **81** angetrieben sind. Das vorzugsweise an einem Ende des Kettenförderers **16** entweder im Übernahmebereich oder im Übergabebereich angeordnete Kettenrad **24; 81** der einen Kettenbahn **77** und das an demselben Ende des Kettenförderers **16** in demselben Bereich angeordnete Kettenrad **24; 81** der anderen Kettenbahn **77** sind vorzugsweise durch eine gemeinsame Welle **89** insbesondere starr miteinander verbunden. Das betreffende Führungselement **71** fixiert vorzugsweise im Zusammenwirken mit dem Rollenpaar den jeweiligen entlang der beabstandeten Kettenbahnen **77** geführten Greiferwagen **23** lateral, d. h. blockiert dessen quer zur Bewegungsbahn gerichteten Freiheitsgrad. Die laterale Positionierung der Substrate **51** wird dadurch verbessert, dass sowohl im Übernahmebereich, in welchem die Substrate **51** jeweils von einem der Greiferwagen **23** übernommen werden, als auch im Übergabebereich, in welchem die vom Kettenförderer **16** transportierten Substrate **51** vom jeweiligen Greiferwagen **23** an das Transferband **17** übergeben werden, der betreffende Greiferwagen **23** jeweils durch ein Führungselement **71** ausgerichtet ist (**Fig. 10**). Diese Führungselemente **71** sind entweder als zwei einzelne voneinander getrennte Füh-

rungelemente **71** oder zusammenhängend als ein einstückiges Führungselement **71** ausgebildet.

[0092] In Verbindung mit den zuvor beschriebenen Maschinenanordnungen lässt sich vorteilhaft folgendes Verfahren zum Betrieb einer einzelnen bogenförmige Substrate **51** einer Bearbeitungsstation **02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12** sequentiell zuführenden Transportvorrichtung ausführen, bei dem mittels einer mit der Transportvorrichtung zusammenwirkenden Kontrolleinrichtung von jedem Substrat **51** vor dessen Erreichen der Bearbeitungsstation **02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12** dessen Istlage in dessen Transportebene **29** maschinell ermittelt und automatisch mit einer für das betreffende Substrat **51** in dieser Bearbeitungsstation **02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12** vorgesehenen Solllage verglichen wird. Im Fall einer Abweichung der Istlage von der Solllage wird das betreffende Substrat **51** von einem von der Kontrolleinrichtung in seiner Bewegung gesteuerten Transportelement der Transportvorrichtung derart ausgerichtet, dass das betreffende Substrat **51** vor seinem Erreichen der Bearbeitungsstation **02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12** seine in dieser Bearbeitungsstation **02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12** vorgesehene Solllage einnimmt. Dabei wird das betreffende Substrat **51** in einer sehr vorteilhaften Ausführungsvariante allein vom Transportelement jeweils in der Transportebene **29** sowohl in Transportrichtung T als auch quer dazu sowie um einen in der Transportebene **29** liegenden Drehpunkt ausgerichtet. Das bedeutet, dass in dieser Ausführungsvariante für den Betrieb der Transportvorrichtung insbesondere mechanische Anschlüsse an der Ausrichtung des betreffenden Substrates **51** nicht beteiligt sind. Die Bearbeitungsstation **02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12**, der das betreffende Substrat **51** zugeführt und hinsichtlich seiner Solllage ausgerichtet wird, ist vorzugsweise als eine Non-Impact-Druckeinrichtung ausgebildet. Das betreffende Substrat **51** wird vom Transportelement vorzugsweise kraftschlüssig, z. B. durch Saugluft oder durch eine Klemmung gehalten und in diesem vom Transportelement gehaltenen Betriebszustand hinsichtlich der für dieses Substrat **51** in der Bearbeitungsstation **02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12** vorgesehenen Solllage ausgerichtet. Als Transportelement wird insbesondere eine Saugtrommel **32** oder ein Saugband **52; 78** verwendet. Das Transportelement transportiert jedes der Substrate **51** jeweils einzeln. Die Kontrolleinrichtung weist z. B. die Steuereinheit und mindestens einen der mit ihr verbundenen z. B. optischen Sensoren **33; 36** auf, wobei die Sensoren **33; 36** im Hinblick auf die Erfassung der Istlage des betreffenden Substrates **51** z. B. als ein Seitenkantensensor und/oder als ein Vorderkantensensor ausgebildet sind. Die Solllage, hinsichtlich der das betreffende Substrat **51** auszurichten ist, ist bzw. wird in der Steuereinheit gespeichert und/oder z. B. durch ein Programm vorzugsweise veränderbar hinterlegt. Das Transportelement wird von einem das betreffende Substrat **51** in

dessen Transportrichtung T bewegenden ersten Antrieb und von einem das betreffende Substrat **51** quer zu dessen Transportrichtung T bewegenden zweiten Antrieb und von einem das betreffende Substrat **51** um den in der Transportebene **29** liegenden Drehpunkt drehenden dritten Antrieb angetrieben, wobei diese z. B. jeweils als ein Motor, insbesondere als ein vorzugsweise elektrischer Stellmotor ausgebildeten Antriebe jeweils von der Kontrolleinrichtung, d. h. von deren Steuereinheit gesteuert werden. Dabei wird das Transportelement von seinen drei Antrieben insbesondere gleichzeitig angetrieben. Das betreffende Substrat **51** wird von der Transportvorrichtung mit einer von Null verschiedenen Transportgeschwindigkeit der Bearbeitungsstation **02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12** zugeführt und vorzugsweise unter Beibehaltung dieser Transportgeschwindigkeit im Fall einer Abweichung der Istlage von der Solllage ausgerichtet. Für den Fall, dass das Transportelement als Saugband **52; 78** ausgebildet ist, entspricht die Transportgeschwindigkeit, mit der das betreffende Substrat **51** der betreffenden Bearbeitungsstation **02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12** zugeführt wird, z. B. der Umlaufgeschwindigkeit v dieses Saugbandes **52; 78**.

[0093] Ein Ausführungsbeispiel zur Durchführung des vorgenannten Verfahrens zum Betrieb einer einzelne bogenförmige Substrate **51** einer Bearbeitungsstation **02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12** sequentiell zuführenden Transportvorrichtung ist in den **Fig. 20** und **Fig. 21** dargestellt, wobei in diesem Beispiel als Transportelement eine Saugtrommel **32** verwendet wird. **Fig. 20** zeigt eine Ausschnittsvergrößerung aus der **Fig. 11**, wobei jedoch in diesem weiteren Ausführungsbeispiel der Transportvorrichtung im Unterschied zur Ausführung der Transportvorrichtung gemäß der **Fig. 11** ein an der Saugtrommel **32** ausgebildeter Anschlag **34** nicht vorgesehen ist. Jeweils einzeln transportierte Substrate **51**, insbesondere Bogen, werden mittels eines in Transportrichtung T der Saugtrommel **32** vorgeordneten Saugbandes **78** zunächst der Saugtrommel **32** und von der Saugtrommel **32** an ein weiteres Transportband **27** geleitet, wobei dieses Transportband **27** das betreffende Substrat **51** insbesondere einer Non-Impact-Druckeinrichtung **06** zuführt. Dabei wird das von der Saugtrommel **32** mittels Saugluft kraftschlüssig gehaltene Substrat **51** allein von dieser Saugtrommel **32** jeweils in der Transportebene **29** sowohl in Transportrichtung T als auch quer dazu sowie um einen in der Transportebene **29** liegenden Drehpunkt hinsichtlich der in der Non-Impact-Druckeinrichtung **06** für das betreffende Substrat **51** vorgesehenen Solllage ausgerichtet. Dazu weist die Saugtrommel **32** einen ersten Antrieb **91** für ihre Umfangsbewegung und einen zweiten Antrieb **92** für ihre Axialbewegung und einen dritten Antrieb **93** für eine um eine senkrecht zur Transportebene **29** stehende Drehachse **94** ausgeführte oder zumindest ausführbare Schwenk-

bewegung der Rotationsachse **96** der Saugtrommel **32** auf, wobei diese drei Antriebe **91; 92; 93** jeweils z. B. als ein vorzugsweise elektrischer Stellmotor ausgebildet sind. Die Saugtrommel **32** ist mit ihrem ersten Antrieb **91** z. B. in einem ersten Gestell **97** gelagert, wobei dieses erste Gestell **97** seinerseits z. B. auf einem in der Maschinenmitte M angeordneten Drehgelenk **98** drehbar angeordnet ist, wobei das Drehgelenk **98** mit einem zweiten Gestell **99** verbunden ist. Die um die senkrecht zur Transportebene **29** stehende Drehachse **94** ausgeführte Drehbewegung bzw. Schwenkbewegung der Rotationsachse **96** der Saugtrommel **32** erfolgt mittels des dritten Antriebs **93**, der bei seiner Betätigung entfernt von der Maschinenmitte M an dem ersten Gestell **97** angreift und auf diese Weise eine diagonale Ausrichtung des von der Saugtrommel **32** gehaltenen Substrates **51** bewirkt. Das das erste Gestell **97** tragende zweite Gestell **99** ist seinerseits in oder auf einem dritten Gestell **101** angeordnet, wobei das zweite Gestell **99** in oder auf dem dritten Gestell **101** bei einer Betätigung des zweiten Antriebs **92** quer zur Transportrichtung T des betreffenden Substrates **51** bewegbar, insbesondere verschiebbar ist. Dazu ist das zweite Gestell **99** in oder auf dem dritten Gestell **101** in einem z. B. prismenförmig ausgebildeten Führungselement **102** linear geführt. **Fig. 21** zeigt die in der **Fig. 20** dargestellte Transportvorrichtung nochmals in einer Draufsicht, wobei die mit der Saugtrommel **32** jeweils ausgeführte oder zumindest ausführbare Ausrichtung des Substrates **51** in dessen Transportrichtung T als auch quer dazu sowie um einen in der Transportebene **29** liegenden Drehwinkel jeweils durch einen Doppelpfeil angedeutet ist.

[0094] Ein weiteres Verfahren zum Betrieb einer Vorrichtung zum Transport bogenförmiger Substrate **51** verwendet gleichfalls ein das betreffende Substrat **51** in seiner Transportebene **29** förderndes Transportelement, wobei das Transportelement das betreffende Substrat **51** einer dem Transportelement in Transportrichtung T des betreffenden Substrates **51** nachgeordneten Bearbeitungsstation **02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12** registerhaltig zuführt, wobei diese Bearbeitungsstation **02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12** z. B. als eine Non-Impact-Druckeinrichtung **06** ausgebildet ist. Als Transportelement wird vorzugsweise eine Saugtrommel **32** mit mehreren axial nebeneinander angeordneten jeweils als Halteelement ausgebildeten Saugringen **76** oder eine Anordnung von mehreren jeweils längs zur Transportrichtung T des betreffenden Substrates **51** umlaufenden, quer zur Transportrichtung T des betreffenden Substrates **51** nebeneinander angeordneten Saugbändern **52; 78** verwendet. Das Transportelement zum Transport des betreffenden Substrates **51** verwendet demnach stets mehrere quer zu dessen Transportrichtung T jeweils voneinander beabstandet angeordnete Halteelemente, wobei das betreffende Substrat **51** von mindestens zwei dieser Halteelemente jeweils

bis zu einer auf die Transportebene **29** bezogenen Abtriebsposition jeweils kraftschlüssig gehalten wird. Dabei befinden sich die jeweiligen Abtriebspositionen aller das betreffende Substrat **51** kraftschlüssig haltenden Halteelemente auf einer selben Geraden **103**. Mit dem Transportelement wird ein Diagonalregister des betreffenden Substrates **51** eingestellt. Das Diagonalregister des betreffenden Substrates **51** wird dabei durch eine Einstellung eines Drehwinkels β dieser Geraden **103** um eine senkrecht zur Transportebene **29** stehende Drehachse **94** eingestellt, wobei der Drehwinkel β dieser Geraden **103** entsprechend dem einzustellenden Diagonalregister des betreffenden Substrates **51** durch eine von einer Steuereinheit ausgelöste Betätigung eines einzigen auf alle das betreffende Substrat **51** kraftschlüssig haltenden Halteelemente gleichzeitiger wirkenden mechanischen Koppel-elementes eingestellt wird, wodurch die jeweilige Abtriebsposition von mindestens einem der das betreffende Substrat kraftschlüssig haltenden Halteelemente durch das auf das betreffende Halteelement wirkende mechanische Koppel-element verändert wird. Die das betreffende Substrat **51** kraftschlüssig haltenden Halteelemente prägen dem betreffenden Substrat **51** jeweils eine sich von Halteelement zu Halteelement unterscheidende Transportgeschwindigkeit auf, wobei die vom jeweiligen Halteelement dem betreffenden Substrat **51** aufgeprägte Transportgeschwindigkeit jeweils von der für das jeweilige Halteelement eingestellten Abtriebsposition abhängig ist. Als mechanisches Koppel-element wird z. B. ein lineares Getriebeglied mit Schwinghebeln und/oder mit Räderkoppelgetrieben verwendet, wobei allen das betreffende Substrat **51** kraftschlüssig haltenden Halteelementen jeweils entweder ein Schwinghebel oder ein Räderkoppelgetriebe zugeordnet ist.

[0095] Das vorgeschlagene Verfahren zum Betrieb einer Vorrichtung zum Transport bogenförmiger Substrate hat den Vorteil, dass zur Einstellung des Diagonalregisters in der Transportvorrichtung eine Schrägstellung des betreffenden Transportelementes nicht erfolgt und deshalb ein z. B. schon eingestelltes Seitenregister und/oder Axialregister des betreffenden Substrates durch die Einstellung des Diagonalregisters nicht negativ beeinflusst werden kann. Vielmehr wird zwischen den an der Einstellung des Diagonalregisters beteiligten Halteelementen des Transportelementes durch die Betätigung eines einzigen Stellantriebes jeweils eine von der jeweiligen Position des betreffenden Halteelementes abhängige Differenzgeschwindigkeit eingestellt, wodurch das betreffende Substrat entsprechend dem gewünschten Diagonalregister ausgerichtet wird. Die Verwendung von nur einem einzigen Stellantrieb zur Einstellung des Diagonalregisters hat den Vorteil, dass eine Abstimmung zwischen verschiedenen, jeweils auf eines der Halteelemente wirkenden Antrieben oder deren Anpassung aneinander nicht erforderlich ist, wodurch ei-

ne Fehlerquelle eliminiert ist und eine sehr präzise Einstellung des Diagonalregisters ermöglicht wird.

[0096] In einer bevorzugten Ausführung dieses Verfahrens wird mittels einer mit der Steuereinheit verbundenen Kontrolleinrichtung von dem der Bearbeitungsstation **02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12** registerhaltig zuzuführenden Substrat **51** vor dessen Erreichen des Transportelementes dessen Istlage in dessen Transportebene **29** ermittelt und mit einer für das betreffende Substrat **51** in der Bearbeitungsstation **02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12** vorgesehenen Solllage verglichen, wobei im Fall einer Abweichung der Istlage von der Solllage die Steuereinheit einen das mechanische Koppel-element einstellenden Antrieb **93** derart steuert, dass das betreffende Substrat **51** mit einem Erreichen der jeweiligen Abtriebspositionen von allen das betreffende Substrat kraftschlüssig haltenden Halteelementen seine in der Bearbeitungsstation **02; 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12** vorgesehene Solllage hinsichtlich des Diagonalregisters einnimmt.

[0097] Ein Ausführungsbeispiel zur Durchführung des letztgenannten Verfahrens zum Betrieb einer Vorrichtung zum Transport bogenförmiger Substrate **51** wird nun anhand der **Fig. 22** bis **Fig. 26** erläutert. **Fig. 22** zeigt in einer Draufsicht ein bogenförmiges Substrat **51**, insbesondere einen Bogen **51**, mit einer quer zu dessen Transportrichtung **T** gerichteten Breite b_{51} . Quer zu dessen Transportrichtung **T** sind auch mehrere, z. B. fünf Halteelemente z. B. in Form von nebeneinander angeordneten Saugringen **76** einer Saugtrommel **32** angeordnet, wobei diese Halteelemente das betreffende Substrat **51** in dessen Transportebene **29** jeweils kraftschlüssig, insbesondere durch einen Unterdruck halten. Eines dieser mehreren Halteelemente ist z. B. in der Maschinenmitte **M** angeordnet, wobei in dem dargestellten Beispiel jeweils zwei weitere Halteelemente jeweils zur Rechten und zur Linken der Maschinenmitte **M** angeordnet sind. Auf der in Transportrichtung **T** des betreffenden Substrates **51** linken Seite sind ein von der Maschinenmitte **M** näheres der Halteelemente in einem Abstand a_{S11} und ein von der Maschinenmitte **M** ferneres der Halteelemente in einem Abstand a_{S12} angeordnet und auf der in Transportrichtung **T** des betreffenden Substrates **51** rechten Seite sind ein von der Maschinenmitte **M** näheres der Halteelemente in einem Abstand a_{S21} und ein von der Maschinenmitte **M** ferneres der Halteelemente in einem Abstand a_{S22} angeordnet. Die jeweiligen Rotationsebenen aller das betreffende Substrat **51** kraftschlüssig haltenden Halteelemente sind jeweils parallel zueinander und jeweils längs zur Transportrichtung **T** des betreffenden Substrates **51** angeordnet. Das betreffende Substrat **51** wird bei seinem Transport von mindestens zwei dieser Halteelemente jeweils bis zu einer auf die Transportebene **29** bezogenen Abtriebsposition jeweils kraftschlüssig gehalten.

ten, wobei sich die jeweiligen Abtriebspositionen aller das betreffende Substrat **51** kraftschlüssig haltenden Halteelemente auf derselben Geraden **103** befinden. In der Istlage des betreffenden Substrates **51** sind die jeweiligen Abtriebspositionen aller dieses Substrat **51** kraftschlüssig haltenden Halteelemente in dem vorliegenden Beispiel mit den Bezugszeichen P11; P12; P21; P22 bezeichnet, wohingegen in der Solllage des betreffenden Substrates **51** die jeweiligen Abtriebspositionen aller dieses Substrat **51** kraftschlüssig haltenden Halteelemente in dem vorliegenden Beispiel mit den Bezugszeichen S11; S12; S21; S22 bezeichnet sind. Um das Diagonalregister des betreffenden Substrates **51** einzustellen und dadurch das betreffende Substrat **51** zumindest hinsichtlich seiner Winkellage von seiner Istlage in seine Solllage zu bringen, wird das betreffende Substrat **51** um einen Drehwinkel β um eine senkrecht zur Transportebene **29** stehende Drehachse **94** gedreht, was dadurch erfolgt, dass die Gerade **103** um diesen Drehwinkel β gedreht wird, was seinerseits dadurch erfolgt, dass die jeweilige Abtriebsposition von mindestens einem der das Substrat **51** kraftschlüssig haltenden Halteelemente durch das auf das betreffende Halteelement wirkende mechanische Koppellement verändert wird. Der Drehwinkel β liegt üblicherweise im Bereich nur weniger Grad, z. B. zwischen größer Null und kleiner 30° , insbesondere kleiner 10° . Die senkrecht zur Transportebene **29** stehende Drehachse **94** ist vorzugsweise in der Maschinenmitte M angeordnet. In diesem Fall bleibt die Abtriebsposition des in der Maschinenmitte M angeordneten Halteelementes unverändert, wohingegen jeweils durch das auf die betreffenden Halteelemente gemeinsam wirkende mechanische Koppellement die in dem dargestellten Beispiel jeweils zur Rechten von der Maschinenmitte M angeordneten Abtriebspositionen der betreffenden Halteelemente mit Bezug auf ihre jeweilige Umlaufgeschwindigkeit v jeweils voreilend eingestellt werden und die jeweils zur Linken von der Maschinenmitte M angeordneten Abtriebspositionen der betreffenden Halteelemente mit Bezug auf ihre Umlaufgeschwindigkeit v jeweils nacheilend eingestellt werden. Die das betreffende Substrat **51** kraftschlüssig haltenden, auf ihre jeweilige Umlaufgeschwindigkeit v eingestellten Halteelemente prägen dem betreffenden Substrat **51** während der Ausführung der Lagekorrektur jeweils eine sich von Halteelement zu Halteelement unterscheidende Transportgeschwindigkeit auf, wobei die vom jeweiligen Halteelement dem betreffenden Substrat **51** aufgeprägte Transportgeschwindigkeit jeweils von der für das jeweilige Halteelement eingestellten, also der Solllage des betreffenden Substrates **51** entsprechenden Abtriebsposition S11; S12; S21; S22 abhängig ist.

[0098] Die Fig. 23 und Fig. 24 zeigen eine Ausführung des mechanischen Koppellementes z. B. in Form eines linearen Getriebegliedes mit Schwinghebeln. Die Fig. 25 und Fig. 26 zeigen eine Ausführung

des mechanischen Koppellementes z. B. in Form eines linearen Getriebegliedes mit Räderkoppelgetrieben. Dabei ist allen das betreffende Substrat **51** kraftschlüssig haltenden Halteelementen jeweils entweder gemäß den Fig. 23 und Fig. 24 ein Schwinghebel oder gemäß den Fig. 25 und Fig. 26 ein Räderkoppelgetriebe zugeordnet. Ähnlich der in der Fig. 20 dargestellten Anordnung ist die in den Fig. 23 bis Fig. 26 gezeigte Saugtrommel **32** z. B. in einem ersten Gestell **97** gelagert, wobei dieses erste Gestell **97** seinerseits z. B. auf einem in der Maschinenmitte M angeordneten Drehgelenk **98** drehbar angeordnet ist, wobei das Drehgelenk **98** mit einem zweiten Gestell **99** verbunden ist. Das das erste Gestell **97** tragende zweite Gestell **99** ist seinerseits in oder auf einem dritten Gestell **101** angeordnet. In den in den Fig. 23 bis Fig. 26 gezeigten Ausführungsbeispielen bildet das erste Gestell **97** das auf die betreffenden Halteelemente wirkende mechanische Koppellement, wobei der insbesondere als ein vorzugsweise elektrischer Stellmotor ausgebildete Antrieb **93** zur Ausführung der Drehbewegung des mechanischen Koppellementes um die senkrecht zur Transportebene **29** stehende Drehachse **94** vorgesehen ist. Der Antrieb **93** wirkt bei seiner Betätigung durch die Steuereinheit vorzugsweise über ein Gelenk **104** auf das das mechanische Koppellement bildende erste Gestell **97**. Das zweite Gestell **99** weist zumindest zwei sich diametral gegenüber stehende Gestellwände **106** auf, in welchen Gestellwänden **106** eine sich parallel zur Saugtrommel **32** erstreckende Antriebswelle **107** z. B. beidseitig drehbar gelagert ist. An der Antriebswelle **107** sind vorzugsweise mehrere Schwinghebel **108** angeordnet, wobei jeder dieser Schwinghebel **108** jeweils zu einem der jeweils z. B. als ein Saugring **76** ausgebildeten Halteelemente in einer Wirkverbindung steht. Dabei sind die betreffenden Schwinghebel **108** jeweils drehfest mit der Antriebswelle **107** verbunden, so dass die Antriebswelle **107** für die betreffenden Schwinghebel **108** jeweils einen gestellfesten Gelenkpunkt bildet. Jeder der betreffenden Schwinghebel **108** wirkt also angetrieben von der Antriebswelle **107** gegebenenfalls über ein Antriebsritzel **113** mit einem seiner Enden, z. B. seinem oberen Ende auf eines der Halteelemente. Andererseits ist jeder dieser Schwinghebel **108** mit seinem anderen Enden, z. B. seinem unteren Ende jeweils vorzugsweise über eine beidseitig an weiteren jeweils z. B. als ein Kugelgelenk ausgebildeten Gelenken **111**; **112** gelagerten Koppel **109** derart mit dem ersten Gestell **97** verbunden, dass mit dem Antrieb **93** jeweils eine Winkellage der mit der Antriebswelle **107** verbundenen Schwinghebel **108** eingestellt oder zumindest einstellbar ist.

[0099] Die Ausführungsvariante gemäß den Fig. 25 und Fig. 26 ist der Ausführungsvariante gemäß den Fig. 23 und Fig. 24 sehr ähnlich, so dass gleiche Bauelemente mit gleichen Bezugszeichen versehen sind. Die Ausführungsvariante gemäß den Fig. 25

und **Fig. 26** unterscheidet sich von der Ausführungsvariante gemäß den **Fig. 23** und **Fig. 24** dadurch, dass ein Koppelräderpaar **114** vorgesehen ist, welches über eine Räderkoppel **116** miteinander gekoppelt ist, wobei ein Antriebsritzel **117** ein Drehmoment in das Koppelräderpaar **114** einleitet und ein Abtriebsritzel **118** das in das Koppelräderpaar **114** eingeleitete Drehmoment auf das betreffende Halteelement zur Einstellung von dessen Winkellage überträgt. Dabei bilden das Koppelräderpaar **114** zusammen mit dem Antriebsritzel **117** und dem Abtriebsritzel **118** ein Räderkoppelgetriebe.

[0100] **Fig. 27** zeigt eine weitere Maschinenanordnung mit mehreren i. d. R. verschiedenen Bearbeitungsstationen zum sequentiellen Bearbeiten mehrerer bogenförmiger Substrate. Die flächigen Substrate, die jeweils eine Vorderseite und eine Rückseite aufweisen, werden in einem Anleger **01** z. B. von einem Saugkopf **41** ergriffen und einzeln mittels eines Schwinggreifers **13** an eine Übergabetrommel **14** und von dort an einen rotierenden Anlagedruckzylinder **119** übergeben, wobei dieser Anlagedruckzylinder **119** auf seiner Mantelfläche jeweils mindestens eines dieser Substrate oder auch mehrere, z. B. zwei oder drei jeweils in Umfangsrichtung hintereinander angeordnete Substrate aufnimmt. Jedes der zu transportierenden Substrate ist an der Mantelfläche des Anlagedruckzylinder **119** mittels mindestens eines z. B. als Greifer ausgebildeten Halteelementes gehalten. Insbesondere biegeschlaffe und/oder dünne Substrate mit einer Dicke von z. B. bis zu 0,1 mm oder maximal 0,2 mm können z. B. auch durch Saugluft an der Mantelfläche des Anlagedruckzylinder **119** gehalten sein, wobei ein Aufliegen eines solchen Substrates auf der Mantelfläche des Anlagedruckzylinder **119**, insbesondere an den Kanten dieses Substrates, z. B. durch insbesondere radial auf die Mantelfläche des Anlagedruckzylinder **119** gerichtete Blasluft unterstützt ist. An den Anlagedruckzylinder **119** ist in dessen Drehrichtung, die in der **Fig. 27** durch einen Drehrichtungspfeil angedeutet ist, ausgehend von der an diesen Anlagedruckzylinder **119** angestellten Übergabetrommel **14** zunächst eine erste Primerauftrageinrichtung **02** zum Primern der Vorderseite und dieser ersten Primerauftrageinrichtung **02** nachfolgend eine zweite Primerauftrageinrichtung **126** zum Primern der Rückseite desselben bogenförmigen Substrates angestellt, wobei die zweite Primerauftrageinrichtung **126** die Rückseite des betreffenden Substrates z. B. indirekt primert, insbesondere durch eine Rückübertragung des von dieser zweiten Primerauftrageinrichtung **126** auf die Mantelfläche des Anlagedruckzylinders **119** aufgetragenen Primers von dieser Mantelfläche auf die Rückseite des betreffenden Substrates. Das Primern der Vorderseite und/oder Rückseite des betreffenden Substrates kann je nach Bedarf jeweils vollflächig oder teilflächig erfolgen. Der Anlagedruckzylinder **119** übergibt ein beidseitig geprimertes Substrat an eine erste mindestens

ein Zugorgan aufweisende, insbesondere endlos umlaufende Transportvorrichtung, z. B. an einen ersten Kettenförderer **16**, wobei der erste Kettenförderer **16** dieses Substrat zu einer ersten Non-Impact-Druckeinrichtung **06** transportiert, wobei diese erste Non-Impact-Druckeinrichtung **06** die Vorderseite des betreffenden Substrates zumindest teilweise bedruckt. Die erste Non-Impact-Druckeinrichtung **06** überträgt das vorderseitig bedruckte Substrat an eine zweite mindestens ein Zugorgan aufweisende, insbesondere endlos umlaufende Transportvorrichtung, z. B. an einen zweiten Kettenförderer **21**, wobei dieser zweite Kettenförderer **21** das betreffende Substrat z. B. im Bereich seines ersten Kettenrades **81** (**Fig. 10**) aufnimmt. Beispielsweise im Bereich des zweiten Kettenrades **24** dieses zweiten Kettenförderers **21** ist eine zweite Non-Impact-Druckeinrichtung **127** angeordnet, wobei diese zweite Non-Impact-Druckeinrichtung **127** die Rückseite des betreffenden zuvor vorderseitig bedruckten Substrates zumindest teilweise bedruckt. Damit sind die erste Non-Impact-Druckeinrichtung **06** und die zweite Non-Impact-Druckeinrichtung **127** in Transportrichtung T des jeweiligen bogenförmigen Substrates an verschiedenen Positionen des Transportweges des betreffenden Substrates nacheinander angeordnet. Das betreffende nun beidseitig bedruckte Substrat wird anschließend z. B. auf einem Stapel in einer Auslage **12** abgelegt.

[0101] Die in der **Fig. 27** oder **Fig. 28** dargestellte das betreffende Substrat beidseitig bearbeitende Maschinenanordnung weist jeweils mehrere, vorzugsweise vier Trockner **121; 122; 123; 124** auf, und zwar einen ersten Trockner **121** zum Trocknen des auf der Vorderseite des betreffenden Substrates aufgetragenen Primers und einen zweiten Trockner **122** zum Trocknen des auf der Rückseite des betreffenden Substrates aufgetragenen Primers. Überdies sind ein dritter Trockner **123** zum Trocknen des betreffenden mit der ersten Non-Impact-Druckeinrichtung **06** vorderseitig bedruckten Substrates und ein vierter Trockner **124** zum Trocknen des betreffenden mit der zweiten Non-Impact-Druckeinrichtung **127** rückseitig bedruckten Substrates vorgesehen. Die z. B. baugleich ausgebildeten Trockner **121; 122; 123; 124** sind das betreffende Substrat z. B. durch eine Bestrahlung mit infraroter oder ultravioletter Strahlung trocknend ausgebildet, wobei die Strahlungsart insbesondere davon abhängig ist, ob die auf das betreffende Substrat aufgetragene Druckfarbe oder Tinte wasserbasiert oder UV-härtend ist. Die Transportrichtung T des betreffenden durch die Maschinenanordnung transportierten Substrates ist in der **Fig. 27** jeweils durch Pfeile angedeutet. Die erste Non-Impact-Druckeinrichtung **06** und die zweite Non-Impact-Druckeinrichtung **127** sind jeweils z. B. als mindestens eine Inkjetdruckeinrichtung ausgebildet. Im Wirkungsbereich der ersten Non-Impact-Druckeinrichtung **06** ist eine dritte Transportvorrichtung **128** angeordnet, die das betreffende beidseitig geprimer-

te Substrat von der ersten mindestens ein Zugorgan aufweisenden Transportvorrichtung übernimmt, zur zweiten mindestens ein Zugorgan aufweisenden Transportvorrichtung transportiert und an diese zweite Transportvorrichtung abgibt. Die das betreffende Substrat im Wirkungsbereich der ersten Non-Impact-Druckeinrichtung **06** transportierende dritte Transportvorrichtung **128** ist z. B. als ein Transportzylinder (**Fig. 27**) oder als ein insbesondere endlos umlaufendes Transportband (**Fig. 28**) ausgebildet, wobei im Fall des Transportzylinder die vorzugsweise mehreren Inkjetdruckeinrichtungen der ersten Non-Impact-Druckeinrichtung **06** jeweils radial zu diesem Transportzylinder angeordnet sind und wobei im Fall des Transportbandes die vorzugsweise mehreren Inkjetdruckeinrichtungen der ersten Non-Impact-Druckeinrichtung **06** insbesondere horizontal nebeneinander parallel zu diesem Transportband angeordnet sind. Das Transportband ist z. B. als ein Saugband **52** mit mindestens einer Saugkammer **58**; **59** ausgebildet (**Fig. 13**).

[0102] Die das betreffende Substrat im Wirkungsbereich der ersten Non-Impact-Druckeinrichtung **06** transportierende dritte Transportvorrichtung **128** und die das betreffende Substrat im Wirkungsbereich der zweiten Non-Impact-Druckeinrichtung **127** transportierende zweite mindestens ein Zugorgan aufweisende Transportvorrichtung weisen jeweils vorzugsweise einen Einzelantrieb **129**; **131** auf, wobei diese Einzelantriebe **129**; **131** jeweils z. B. als ein in seiner jeweiligen Drehzahl und/oder Winkellage geregelter oder zumindest regelbarer vorzugsweise elektrisch angetriebener Motor ausgebildet sind, wobei mittels dieser die betreffenden Transportvorrichtungen in ihrem jeweiligen Bewegungsverhalten beeinflussenden Einzelantriebe **129**; **131** das Bedrucken des betreffenden Substrates auf dessen Vorderseite durch die erste Non-Impact-Druckeinrichtung **06** und auf dessen Rückseite durch die zweite Non-Impact-Druckeinrichtung **127** synchronisiert oder zumindest synchronisierbar ist.

[0103] In einer bevorzugten Ausführung ist der erste Trockner **121** zum Trocknen des auf der Vorderseite des betreffenden Substrates aufgetragenen Primers z. B. im Bereich des Anlagedruckzylinders **119** (**Fig. 27**) oder im Bereich eines Trums, insbesondere des Lasttrums der ersten mindestens ein Zugorgan aufweisenden Transportvorrichtung (**Fig. 28**) angeordnet. Der zweite Trockner **122** zum Trocknen des auf der Rückseite des betreffenden Substrates aufgetragenen Primers ist vorzugsweise im Bereich eines Trums, insbesondere des Lasttrums der ersten mindestens ein Zugorgan aufweisenden Transportvorrichtung angeordnet. Der dritte Trockner **123** zum Trocknen des betreffenden mit der ersten Non-Impact-Druckeinrichtung **06** vorderseitig bedruckten Substrates ist z. B. im Bereich des in Transportrichtung T des betreffenden Substrates der

zweiten Non-Impact-Druckeinrichtung **127** vorgeordneten Trums, insbesondere Lasttrums der zweiten mindestens ein Zugorgan aufweisenden Transportvorrichtung angeordnet oder befindet sich im Bereich der dritten Transportvorrichtung **128**, welche sich ihrerseits im Wirkungsbereich der ersten Non-Impact-Druckeinrichtung **06** befindet und mit dieser zusammenwirkt. Der vierte Trockner **124** zum Trocknen des betreffenden mit der zweiten Non-Impact-Druckeinrichtung **127** rückseitig bedruckten Substrates ist z. B. im Bereich des in Transportrichtung T des betreffenden Substrates der zweiten Non-Impact-Druckeinrichtung **127** nachgeordneten Trums der zweiten mindestens ein Zugorgan aufweisenden Transportvorrichtung angeordnet. Wenn einer der Trockner **121**; **122**; **123**; **124** in einem Trum von einer der Transportvorrichtungen angeordnet ist, bestimmt eine Länge von dessen Trocknungsstrecke eine Mindestlänge von dem betreffenden Trum.

[0104] Die Substrate vom Anlagedruckzylinder **119** übernehmende erste mindestens ein Zugorgan aufweisende Transportvorrichtung und die Substrate im Wirkungsbereich der zweiten Non-Impact-Druckeinrichtung **127** transportierende zweite mindestens ein Zugorgan aufweisende Transportvorrichtung transportieren die Substrate jeweils mittels Greiferwagen **23**, wobei diese Greiferwagen **23** jeweils in einem vorzugsweise festen, insbesondere äquidistanten Abstand aufeinanderfolgen, wobei diese Greiferwagen **23** jeweils mit gesteuerten oder zumindest steuerbaren Haltemitteln **79** (**Fig. 15**) zum Halten eines Substrates, insbesondere mit Greifern ausgestattet sind. Jeder dieser Greiferwagen **23** wird von dem betreffenden mindestens einen Zugorgan der betreffenden Transportvorrichtung in Transportrichtung T des betreffenden Substrates bewegt. Die Greiferwagen **23** sind in Transportrichtung T des betreffenden Substrates z. B. jeweils von einem Präzisionsantrieb angetrieben, wobei der betreffende Präzisionsantrieb z. B. in Form eines Linearantriebssystems ausgebildet ist, wobei der betreffende Präzisionsantrieb den betreffenden Greiferwagen **23** und damit das betreffende von dem betreffenden Greiferwagen **23** insbesondere kraftschlüssig gehaltene Substrat mit einer Genauigkeit von weniger als ± 1 mm, vorzugsweise von weniger als $\pm 0,5$ mm, insbesondere von weniger als $\pm 0,1$ mm an einer entlang des Transportweges z. B. hinsichtlich einer der Non-Impact-Druckeinrichtungen **06**; **127** vorgegebenen Position positioniert.

[0105] In einer besonders vorteilhaften Ausbildung der betreffenden, Greiferwagen **23** aufweisenden Transportvorrichtung sind zwischen unmittelbar aufeinander folgenden Greiferwagen **23** zumindest längs zur Transportrichtung T des betreffenden Substrates vorzugsweise mehrere Bänder angeordnet, wobei das betreffende von dem betreffenden Greiferwagen **23** gehaltene Substrat zu seiner Stabilisierung

während seines Transports zumindest teilflächig auf diesen vorzugsweise parallel zueinander angeordneten Bändern aufliegt. Dabei sind zwischen aufeinander folgenden Greiferwagen **23** angeordnete Bänder längs zur Transportrichtung T des betreffenden Substrates insbesondere gefedert angeordnet oder aus einem elastischen Werkstoff ausgebildet.

[0106] In einer weiteren bevorzugten Ausführung sind die Greiferwagen **23** zumindest im Wirkungsbereich der ersten Non-Impact-Druckeinrichtung **06** und/oder im Wirkungsbereich der zweiten Non-Impact-Druckeinrichtung **127** jeweils zur Stabilisierung ihrer jeweiligen Bewegungsbahn durch mindestens ein längs zur Bewegungsbahn des betreffenden Greiferwagens **23** angeordnetes Führungselement **71** geführt (**Fig. 17** bis **Fig. 19**). Überdies ist zur Ausbildung einer passerhaltigen und/oder registerhaltigen Führung insbesondere oder zumindest im Wirkungsbereich der ersten Non-Impact-Druckeinrichtung **06** und/oder im Wirkungsbereich der zweiten Non-Impact-Druckeinrichtung **127** jeweils z. B. ein Fangmechanismus für den betreffenden Greiferwagen **23** vorgesehen, wobei dieser Fangmechanismus z. B. mindestens eine in Transportrichtung T des betreffenden Substrates bewegte oder zumindest bewegbare Gabel aufweist, wobei der betreffende Greiferwagen **23** z. B. an seinen beiden sich quer zur Transportrichtung T des betreffenden Greiferwagens **23** befindlichen Enden in der jeweiligen Gabel gehalten und durch diese in seiner Bewegungsbahn insbesondere passerhaltig und/oder registerhaltig geführt ist. Ferner ist zur passerhaltigen und/oder registerhaltigen Ausrichtung des betreffenden Substrates insbesondere oder zumindest im oder unmittelbar vor dem Wirkungsbereich der ersten Non-Impact-Druckeinrichtung **06** und/oder im oder unmittelbar vor dem Wirkungsbereich der zweiten Non-Impact-Druckeinrichtung **127** jeweils z. B. eine Justiereinrichtung, insbesondere eine seitliche Positioniereinrichtung vorgesehen. Das betreffende Substrat wird z. B. unter Zuhilfenahme von dieses Substrat sensierenden Sensoren **33**; **36** passerhaltig und/oder registerhaltig ausgerichtet, wie beispielsweise i. V. m. der **Fig. 11** beschrieben.

[0107] Die in den **Fig. 27** oder **Fig. 28** dargestellte Maschinenanordnung ist jeweils auch als eine Maschinenanordnung zum sequentiellen Bearbeiten mehrerer bogenförmiger jeweils eine Vorderseite und eine Rückseite aufweisender Substrate beschreibbar, wobei eine erste Non-Impact-Druckeinrichtung **06** und eine zweite Non-Impact-Druckeinrichtung **127** sowie eine erste Primerauftrageinrichtung **02** und eine zweite Primerauftrageinrichtung **126** vorgesehen sind, wobei jeweils hinsichtlich desselben bogenförmigen Substrates die erste Primerauftrageinrichtung **02** die Vorderseite primierend und die zweite Primerauftrageinrichtung **126** die Rückseite primierend angeordnet sind und wobei hinsichtlich die-

ses Substrates die erste Non-Impact-Druckeinrichtung **06** die von der ersten Primerauftrageinrichtung **02** geprimierte Vorderseite bedruckend und die zweite Non-Impact-Druckeinrichtung **127** die von der zweiten Primerauftrageinrichtung **126** geprimierte Rückseite bedruckend angeordnet sind. Dabei sind ein erster Trockner **121** zum Trocknen des auf der Vorderseite des betreffenden Substrates aufgetragenen Primers in Transportrichtung T des betreffenden Substrates vor der ersten Non-Impact-Druckeinrichtung **06** und ein zweiter Trockner **122** zum Trocknen des auf der Rückseite des betreffenden Substrates aufgetragenen Primers in Transportrichtung T des betreffenden Substrates vor der zweiten Non-Impact-Druckeinrichtung **127** und ein dritter Trockner **123** zum Trocknen des betreffenden mit der ersten Non-Impact-Druckeinrichtung **06** vorderseitig bedruckten Substrates in Transportrichtung T des betreffenden Substrates nach der ersten Non-Impact-Druckeinrichtung **06** und ein vierter Trockner **124** zum Trocknen des betreffenden mit der zweiten Non-Impact-Druckeinrichtung **127** rückseitig bedruckten Substrates in Transportrichtung T des betreffenden Substrates nach der zweiten Non-Impact-Druckeinrichtung **127** vorgesehen. Die zweite Primerauftrageinrichtung **126** kann dabei in Transportrichtung T des betreffenden Substrates wahlweise vor oder nach der zweiten Non-Impact-Druckeinrichtung **127** angeordnet sein. Der erste Trockner **121** zum Trocknen des auf der Vorderseite des betreffenden Substrates aufgetragenen Primers und/oder der zweite Trockner **122** zum Trocknen des auf der Rückseite des betreffenden Substrates aufgetragenen Primers und/oder der dritte Trockner **123** zum Trocknen des betreffenden mit der ersten Non-Impact-Druckeinrichtung **06** vorderseitig bedruckten Substrates und/oder der vierte Trockner **124** zum Trocknen des betreffenden mit der zweiten Non-Impact-Druckeinrichtung **127** rückseitig bedruckten Substrates sind jeweils z. B. als ein das betreffende geprimierte und/oder bedruckte Substrat durch Heißluft und/oder durch eine Bestrahlung mit infraroter oder ultravioletter Strahlung trocknender Trockner ausgebildet, wobei der das betreffende geprimierte und/oder bedruckte Substrat durch eine Bestrahlung mit infraroter oder ultravioletter Strahlung trocknende Trockner **121**; **122**; **123**; **124** vorzugsweise als ein LED-Trockner ausgebildet ist, also als ein jeweils Halbleiterdioden verwendender Trockner. Zudem ist mindestens eine das betreffende Substrat transportierende Transportvorrichtung vorgesehen, wobei diese Transportvorrichtung als ein Transportzylinder oder als ein umlaufendes Transportband oder als ein Kettenförderer ausgebildet ist. Dabei weist die mindestens eine das betreffende Substrat transportierende Transportvorrichtung mindestens ein Halteelement auf, wobei das mindestens eine Halteelement das betreffende Substrat durch einen Kraftschluss oder durch einen Formschluss haltend ausgebildet ist.

	Bezugszeichenliste	53	Umlenkwalze
		54	Lasttrum
01	Bearbeitungsstation; Anleger; Bogenanleger; Magazinanleger	55	
		56	geschlossene Oberfläche
02	Bearbeitungsstation; Primerauftrageinrichtung	57	perforierte Oberfläche
		58	Saugkammer
03	Bearbeitungsstation; Kaltfolienauftrageinrichtung	59	Saugkammer
		60	
04	Bearbeitungsstation; Offset-Druckeinrichtung; Flexo-Druckeinrichtung	61	Steuereinheit
		62	Antrieb
05		63	Registermarke
06	Bearbeitungsstation; Non-Impact-Druckeinrichtung	64	Sensor
		65	
07	Bearbeitungsstation; Zwischentrockner	66	Leertrum
08	Bearbeitungsstation; Lackiereinrichtung	67	Ventil
09	Bearbeitungsstation; Trockner	68	Blas-Sog-Düse
10		69	Fläche
11	Bearbeitungsstation; mechanische Weiterverarbeitungseinrichtung	70	
		71	Führungselement
12	Bearbeitungsstation; Auslage	72	Rolle
13	erster Schwinggreifer	73	Rolle
14	erste Übergabetrommel	74	Anlauf
15		75	
16	Greifersystem; erster Kettenförderer	76	Saugring
17	erstes Transportband	77	Kettenbahn
18	Anlegetisch	78	Saugband
19	zweiter Schwinggreifer	79	Haltemittel
20		80	
21	zweiter Kettenförderer	81	Kettenrad
22	Transporteinrichtung	82	Druckwerkszylinder
23	Greiferwagen	83	Auftragswalze; Rasterwalze
24	Kettenrad	84	Rakel; Kammerrakelsystem
25		85	
26	Saugkammer	86	Druckwerk
27	zweites Transportband	87	Druckwerk
28	drittes Transportband	88	Druckwerk
29	Transportebene	89	Welle
30		90	
31	zweite Übergabetrommel	91	Antrieb
32	Saugtrommel	92	Antrieb
33	erster Sensor	93	Antrieb
34	Anschlag	94	Drehachse
35		95	
36	zweiter Sensor	96	Rotationsachse
37	Führungselement	97	Gestell
38	viertes Transportband	98	Drehgelenk
39	dritter Sensor	99	Gestell
40		100	
41	Saugkopf	101	Gestell
42	Saugkammer	102	Führungselement
43	Transfertrommel	103	Gerade
44	Transfertrommel	104	Gelenk
45		105	
46	Bearbeitungswerk	106	Gestellwand
47	Drehwinkelgeber	107	Antriebswelle
48	Bandförderer	108	Schwinghebel
49	Öffnung	109	Koppel
50		110	
51	Bogen; Substrat	111	Gelenk
52	Saugband	112	Gelenk

113	Antriebsritzel
114	Koppelräderpaar
115	
116	Räderkoppel
117	Antriebsritzel
118	Abtriebsritzel
119	Anlagedruckzylinder
120	
121	Trockner
122	Trockner
123	Trockner
124	Trockner
125	
126	Primerauftrageinrichtung
127	Non-Impact-Druckeinrichtung
128	Transportvorrichtung
129	Einzelantrieb
130	
131	Einzelantrieb
aS11	Abstand
aS12	Abstand
aS21	Abstand
aS22	Abstand
b51	Breite
b52	Breite
b69	Breite
B	Blasrichtung
h49	Höhe
l49	Länge
LS	Luftströmung
M	Maschinenmitte
P11	Abtriebsposition
P12	Abtriebsposition
P21	Abtriebsposition
P22	Abtriebsposition
s1	erstes Signal
s2	zweites Signal
S11	Abtriebsposition
S12	Abtriebsposition
S21	Abtriebsposition
S22	Abtriebsposition
T	Transportrichtung
v	Umlaufgeschwindigkeit
α	Winkel
β	Winkel
φ	Winkel

ZITATE ENHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

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

Zitierte Patentliteratur

- WO 2013/163748 A1 [0002]
- EP 2123465 A1 [0003]
- WO 01/78989 A2 [0004]
- WO 2007/073948 A1 [0005]
- DE 1033225 A [0006]
- DE 4413089 A1 [0007]
- DE 4012948 A1 [0008]
- DE 202004006615 U1 [0009]
- DE 10157118 A1 [0010]
- DE 102009048928 A1 [0011]
- DE 10141589 B4 [0012]
- DE 102004014521 B3 [0013]
- US 2198385 A [0014]

Patentansprüche

1. Maschinenanordnung mit mehreren Bearbeitungsstationen zum sequentiellen Bearbeiten mehrerer bogenförmiger Substrate, wobei diese Substrate jeweils eine Vorderseite und eine Rückseite aufweisen, wobei eine dieser Bearbeitungsstationen als eine erste Non-Impact-Druckeinrichtung (06) und eine weitere Bearbeitungsstation als eine zweite Non-Impact-Druckeinrichtung (127) ausgebildet sind, wobei jeweils hinsichtlich desselben bogenförmigen Substrates die erste Non-Impact-Druckeinrichtung (06) dessen Vorderseite bedruckend und die zweite Non-Impact-Druckeinrichtung (127) dessen Rückseite bedruckend angeordnet sind, wobei in Transportrichtung (T) des jeweiligen bogenförmigen Substrates vor der ersten Non-Impact-Druckeinrichtung (06) sowohl eine erste Primerauftrageinrichtung (02) zum Primern der Vorderseite als auch eine zweite Primerauftrageinrichtung (126) zum Primern der Rückseite desselben bogenförmigen Substrates angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Primerauftrageinrichtung (02) und/oder die zweite Primerauftrageinrichtung (126) jeweils einen mit einem Anlagedruckzylinder (119) zusammenwirkenden Druckwerkszylinder (82) mit einer an diesen Druckwerkszylinder (82) angestellten oder zumindest anstellbaren Auftragswalze (83) aufweist bzw. aufweisen.

2. Maschinenanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Auftragswalze (83) als eine Rasterwalze (83) ausgebildet ist.

3. Maschinenanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens eine sich in Axialrichtung der Auftragswalze (83) erstreckende mit der Auftragswalze (83) zusammenwirkende Rakel (84) vorgesehen ist.

4. Maschinenanordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rakel (84) als ein Kammerrakelsystem (84) ausgebildet ist.

5. Maschinenanordnung nach Anspruch 1 oder 2 oder 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Primerauftrageinrichtung (02) und/oder die zweite Primerauftrageinrichtung (126) jeweils in Verbindung mit einem Druckwerk (86) einer Rotationsdruckmaschine ausgebildet ist.

6. Maschinenanordnung nach Anspruch 1 oder 2 oder 3 oder 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweite Primerauftrageinrichtung (126) die Rückseite des betreffenden Substrates indirekt primern angeordnet ist.

7. Maschinenanordnung nach Anspruch 1 oder 2 oder 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Trockner (121) zum Trocknen des auf der Vorderseite des betreffenden Substrates aufgetragenen

Primers im Bereich des mit der ersten Primerauftrageinrichtung (02) zusammenwirkenden Anlagedruckzylinders (119) angeordnet ist, wobei dieser Trockner (121) als ein das betreffende geprimerte Substrat durch Heißluft und/oder durch eine Bestrahlung mit infraroter oder ultravioletter Strahlung trocknender Trockner ausgebildet ist.

8. Maschinenanordnung nach Anspruch 1 oder 2 oder 3 oder 4 oder 5 oder 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine das betreffende Substrat im Wirkungsbereich der ersten Non-Impact-Druckeinrichtung (06) transportierende Transportvorrichtung (128) vorgesehen ist, wobei diese Transportvorrichtung (128) einen Einzelantrieb (129) aufweist, wobei dieser Einzelantrieb (129) als ein in seiner jeweiligen Drehzahl und/oder Winkellage geregelter oder zumindest regelbarer Motor ausgebildet ist.

9. Maschinenanordnung nach Anspruch 1 oder 2 oder 3 oder 4 oder 5 oder 6 oder 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Primerauftrageinrichtung (02) und die zweite Primerauftrageinrichtung (126) jeweils am selben Anlagedruckzylinder (119) angeordnet sind.

10. Maschinenanordnung nach Anspruch 1 oder 2 oder 3 oder 4 oder 5 oder 6 oder 7 oder 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Primerauftrageinrichtung (02) und/oder die zweite Primerauftrageinrichtung (126) Primer jeweils vollflächig oder nur an zuvor festgelegten Stellen auf den Bedruckstoff auftragend betrieben sind.

Es folgen 28 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

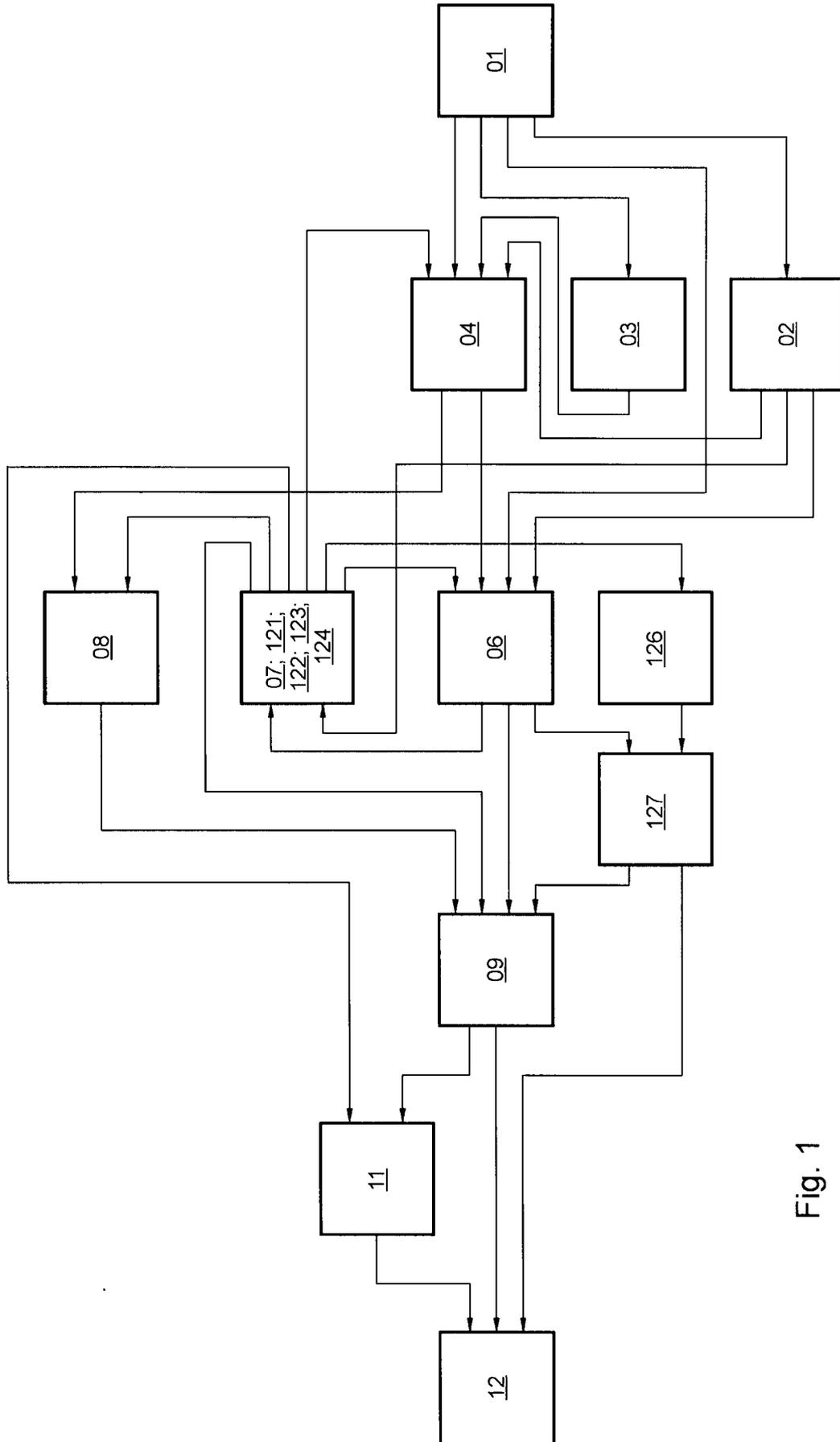


Fig. 1

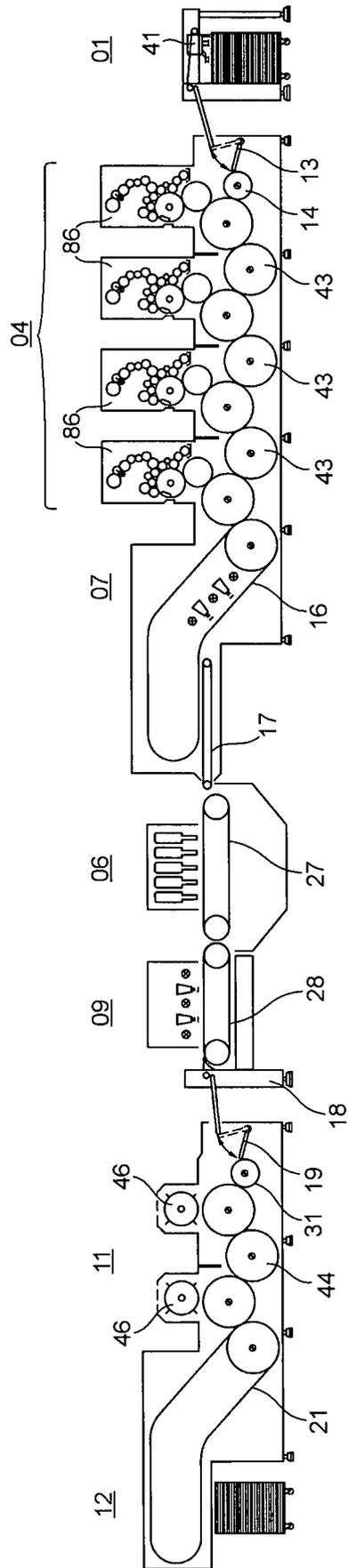


Fig. 2

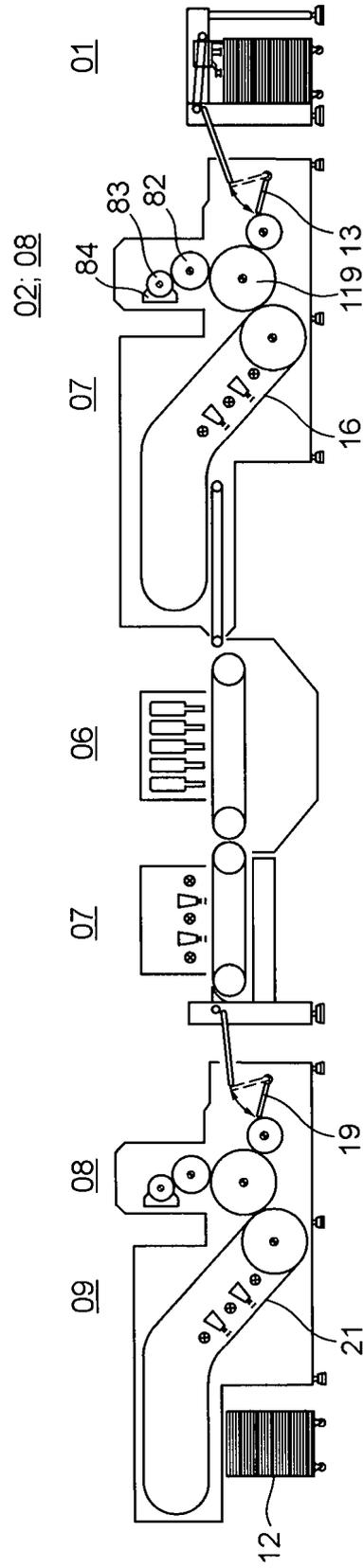


Fig. 3

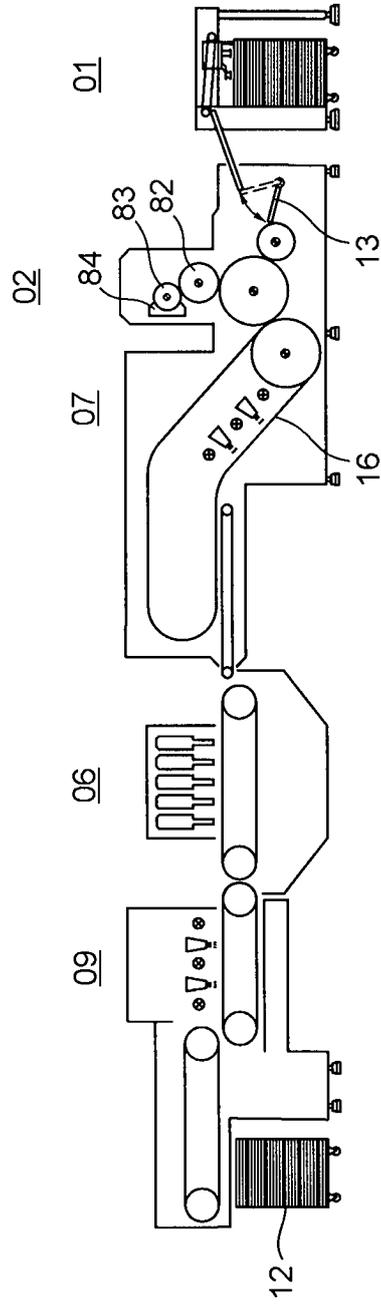


Fig. 4

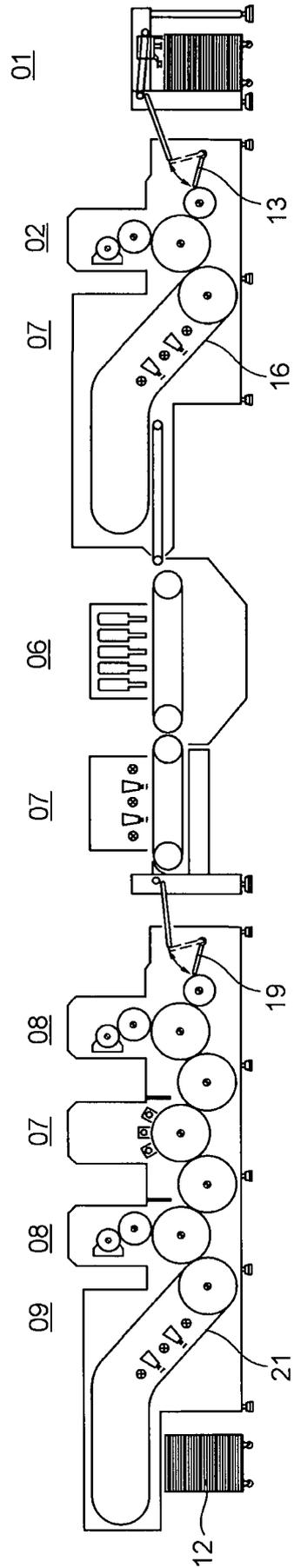


Fig. 5

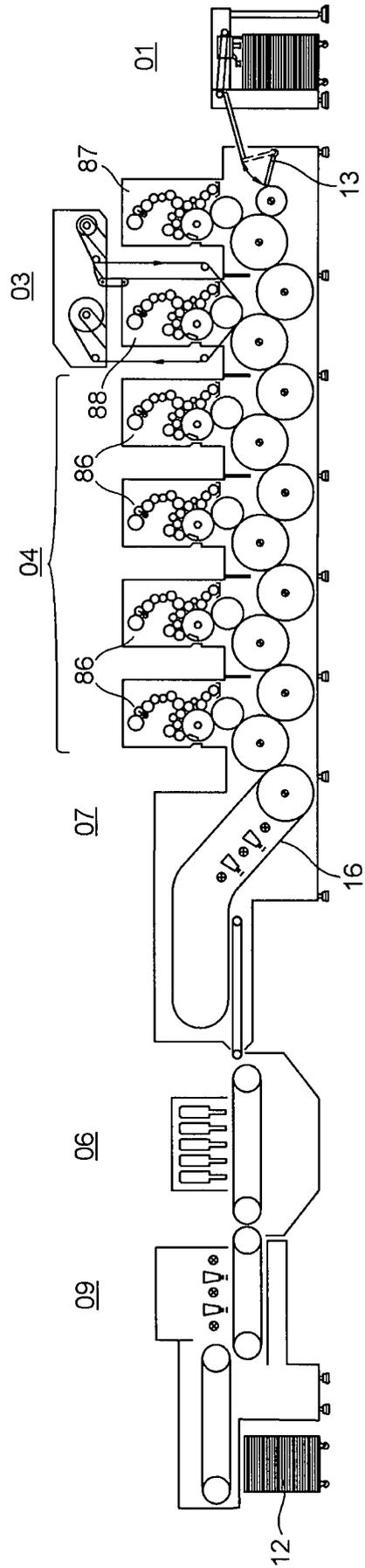


Fig. 6

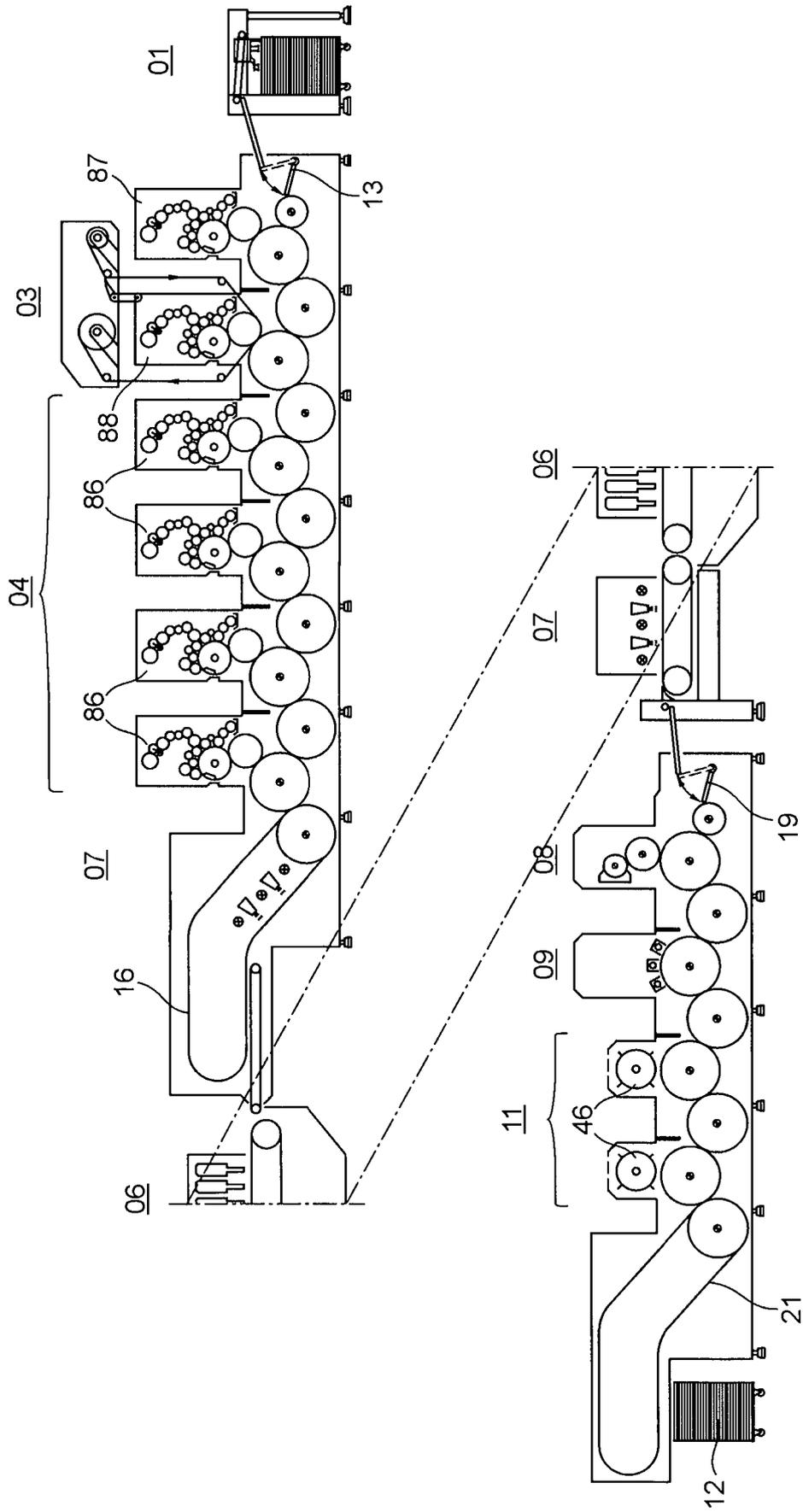


Fig. 7

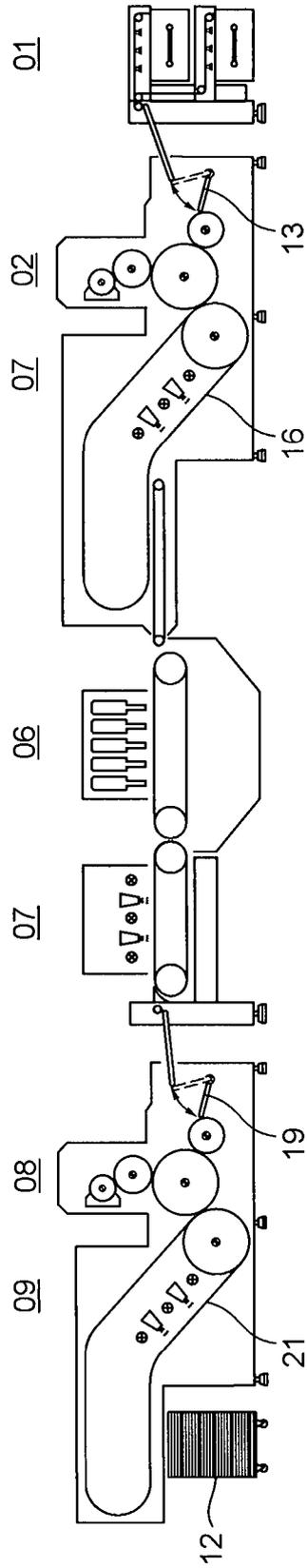


Fig. 8

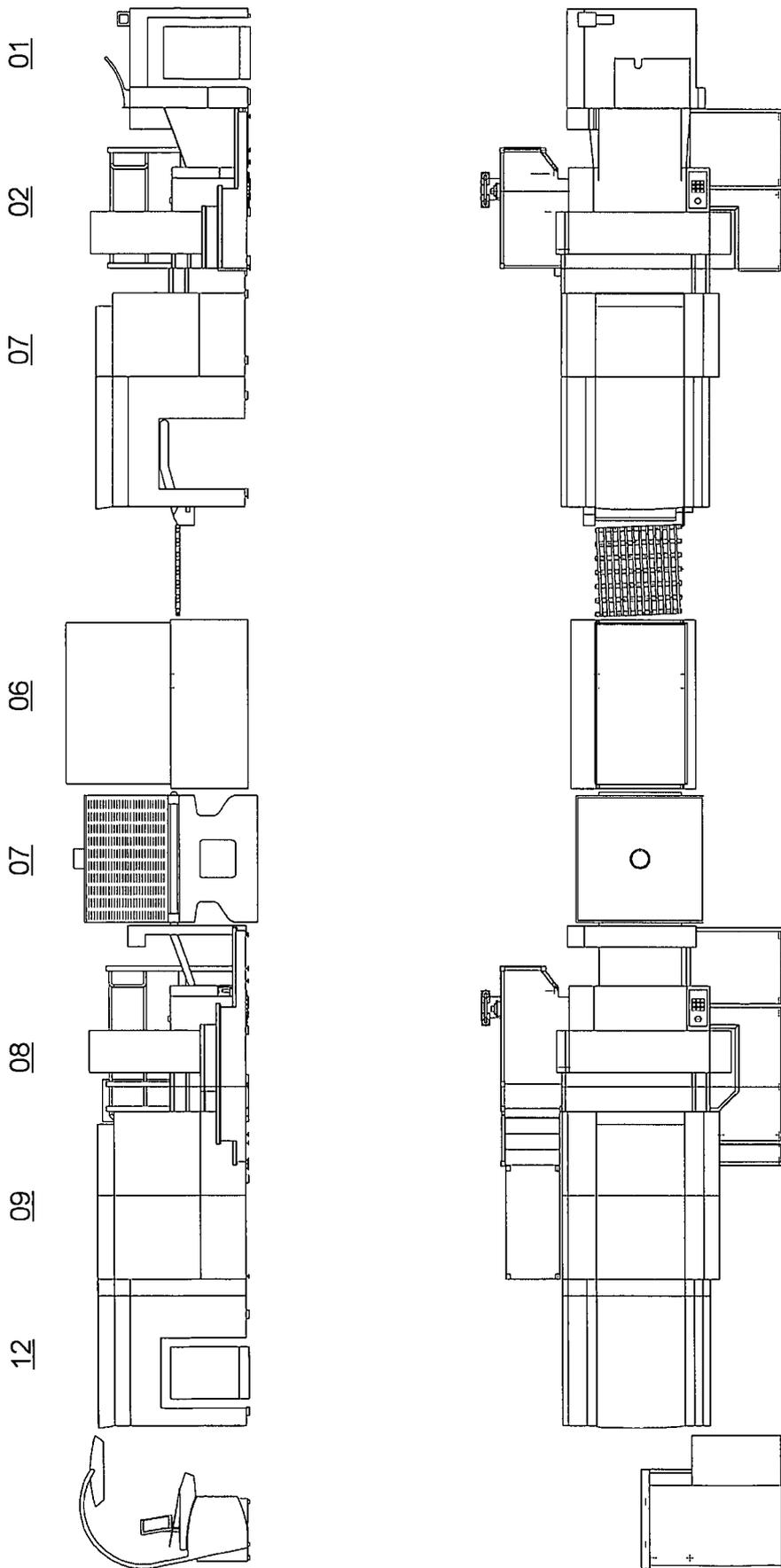


Fig. 9

22

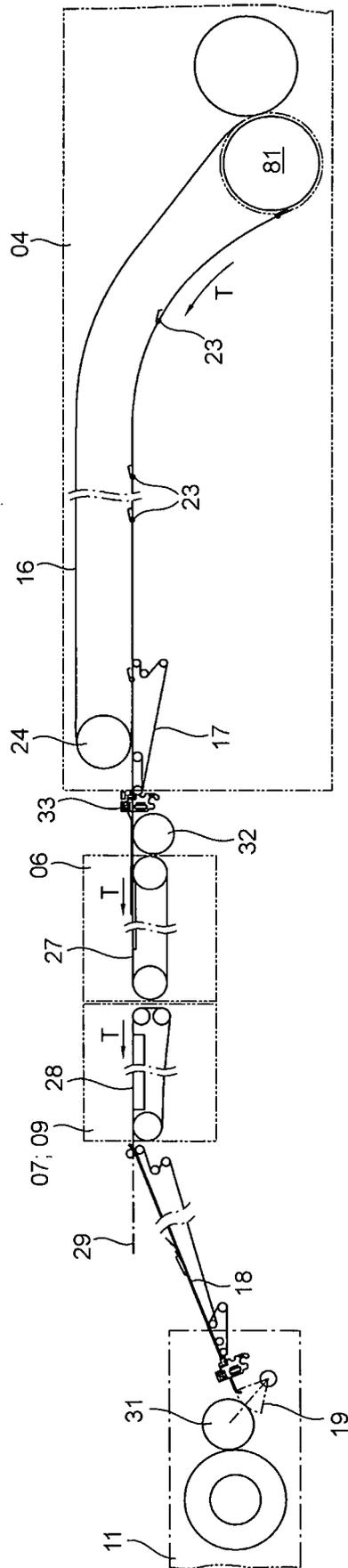


Fig. 10

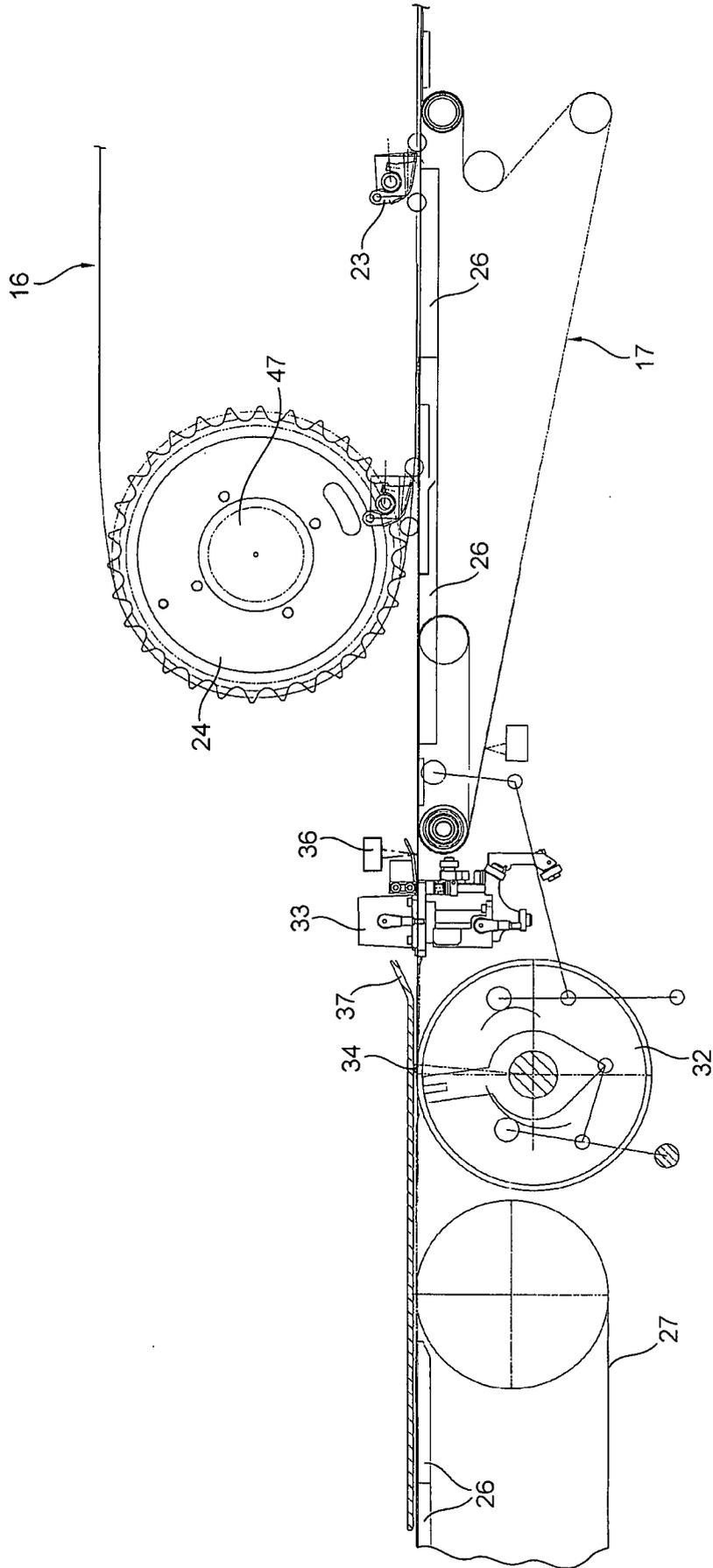


Fig. 11

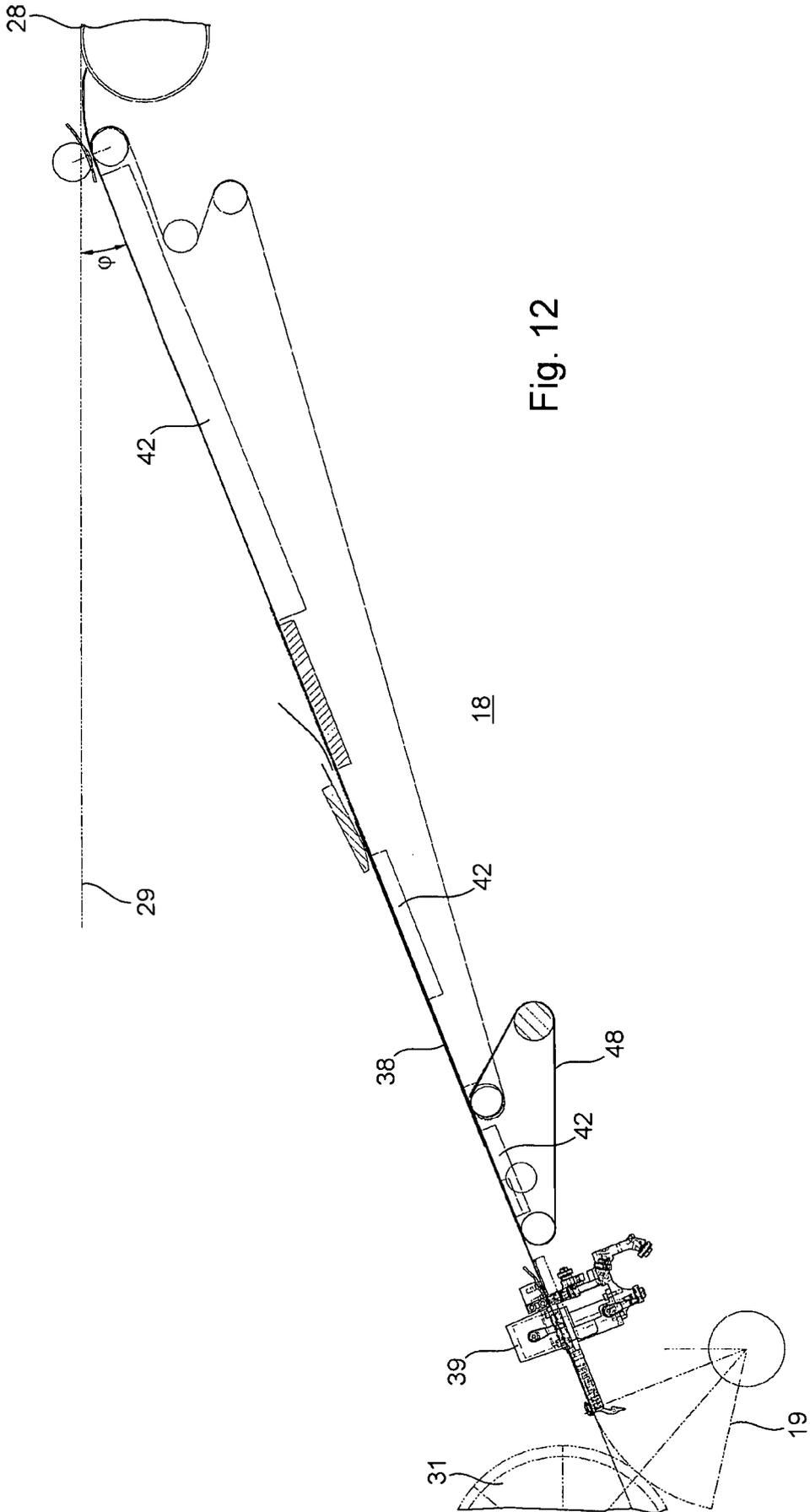


Fig. 12

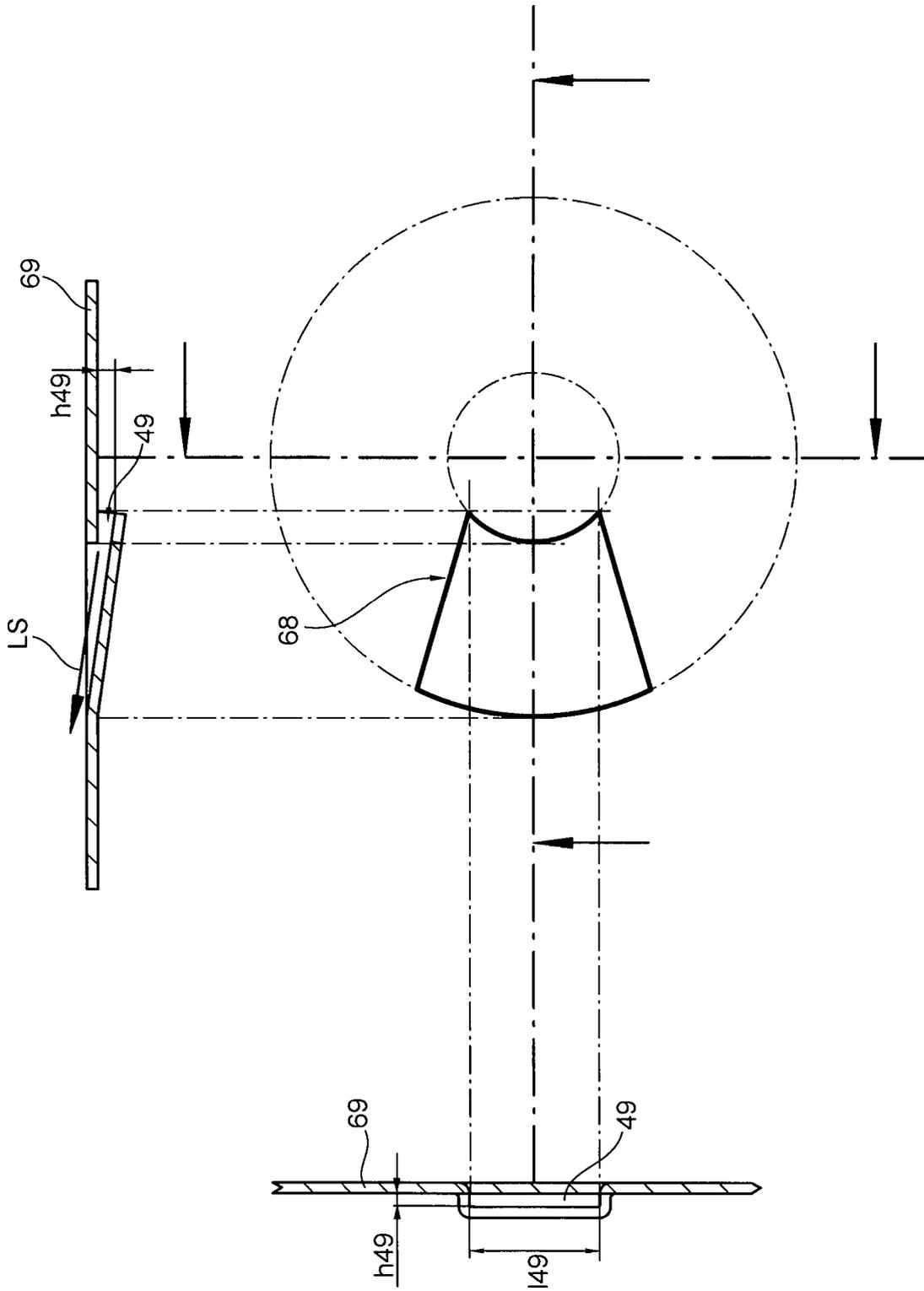


Fig. 14

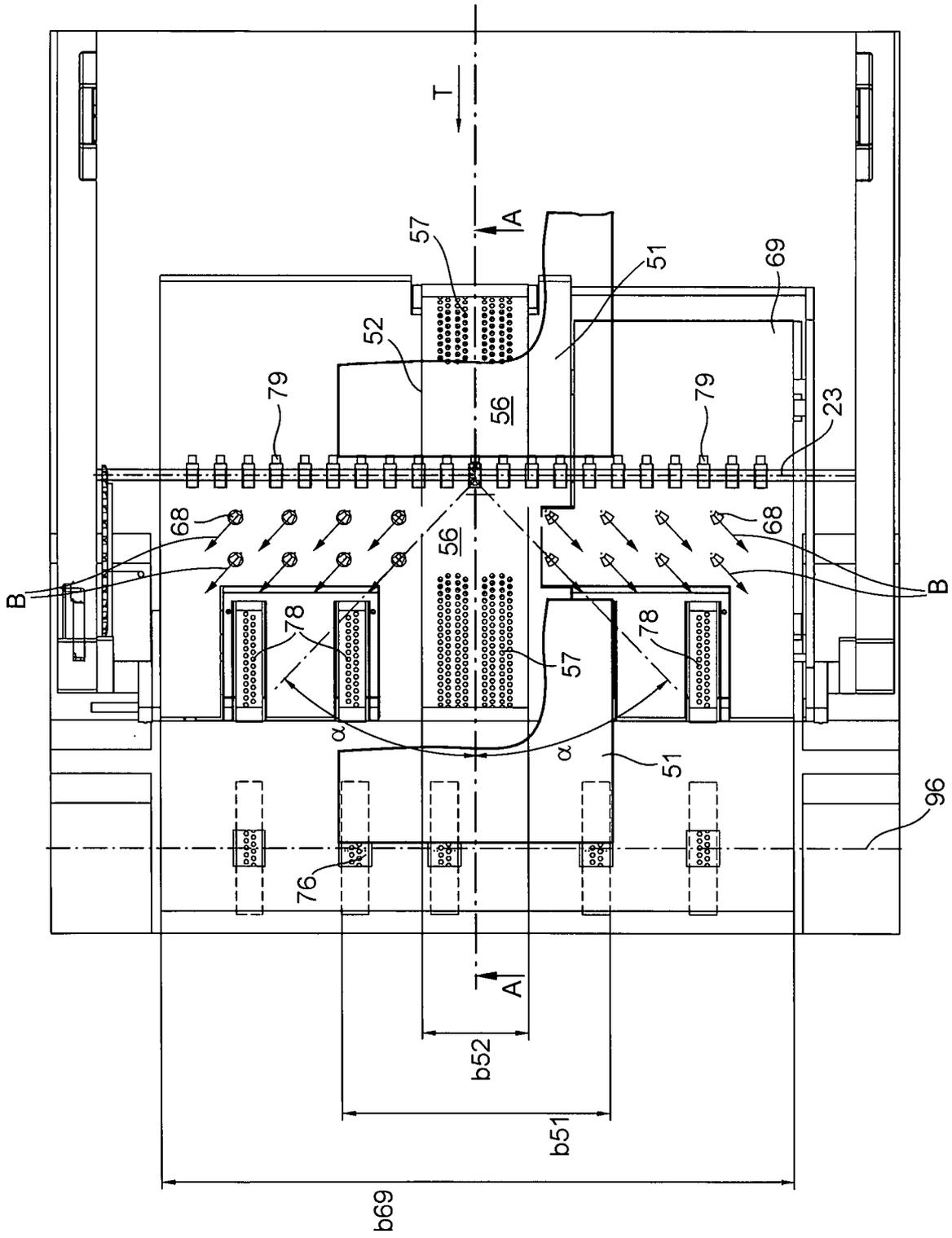


Fig. 15

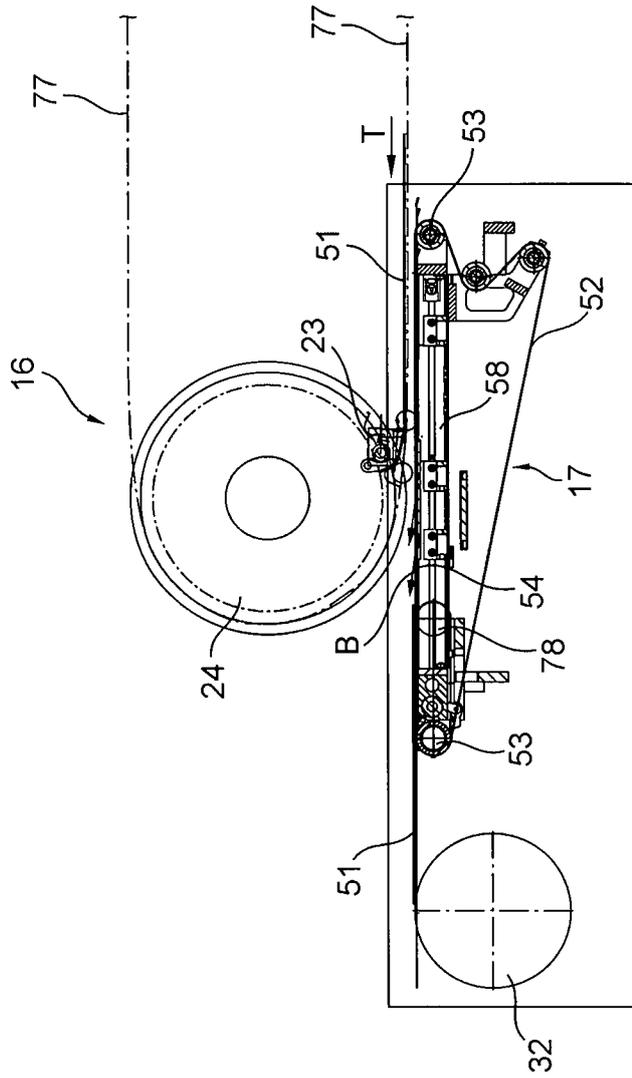


Fig. 16

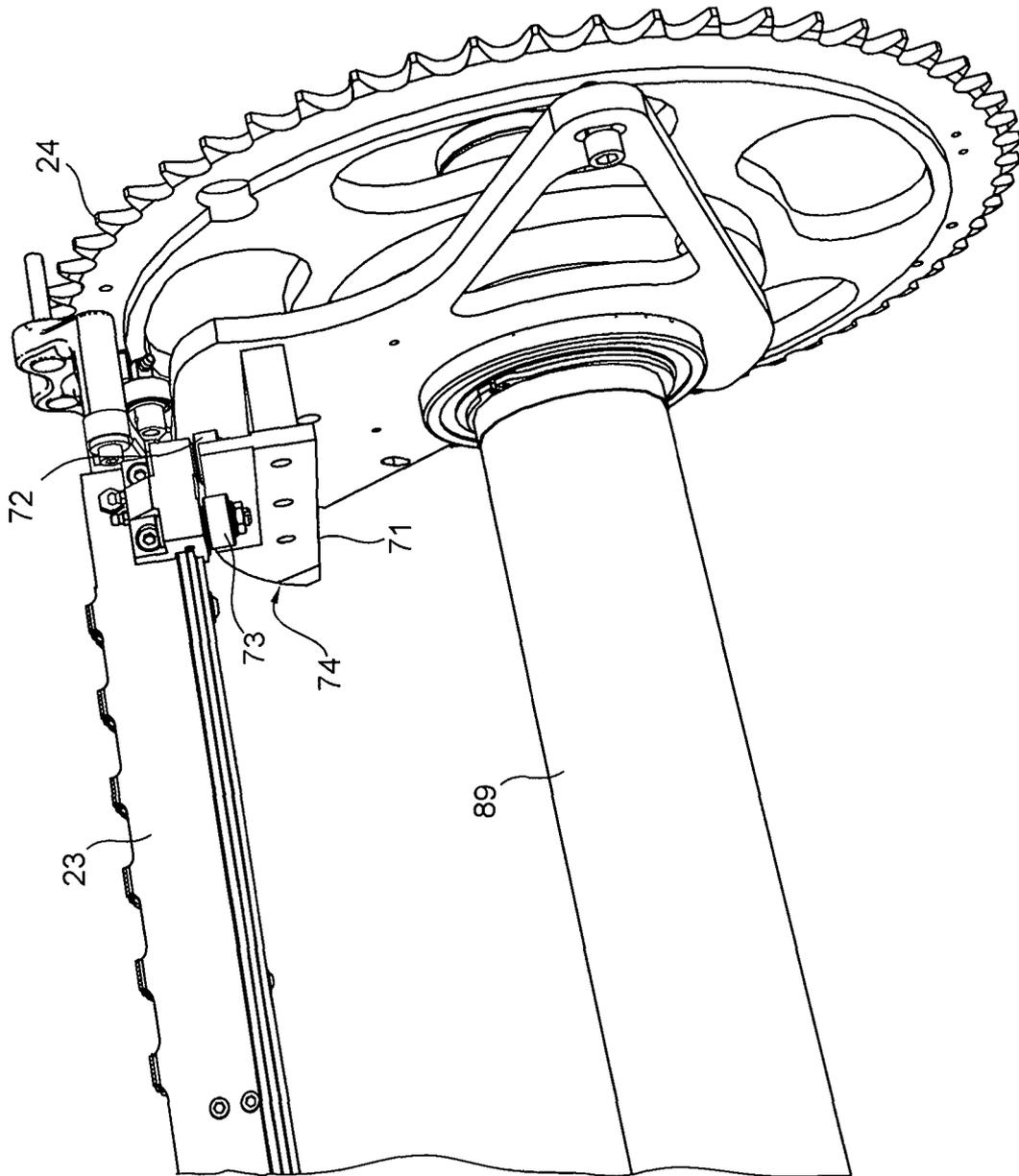


Fig. 17

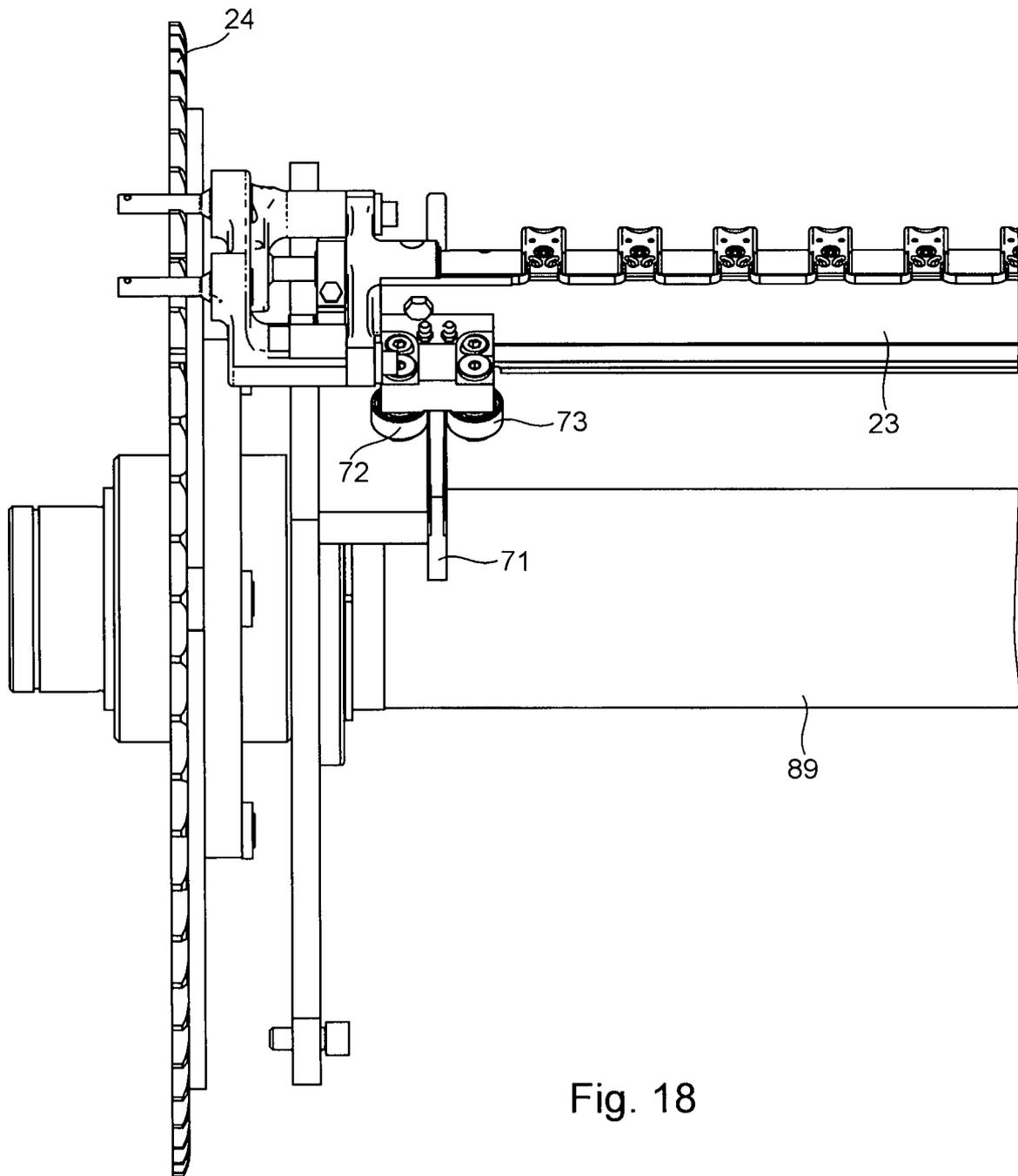


Fig. 18

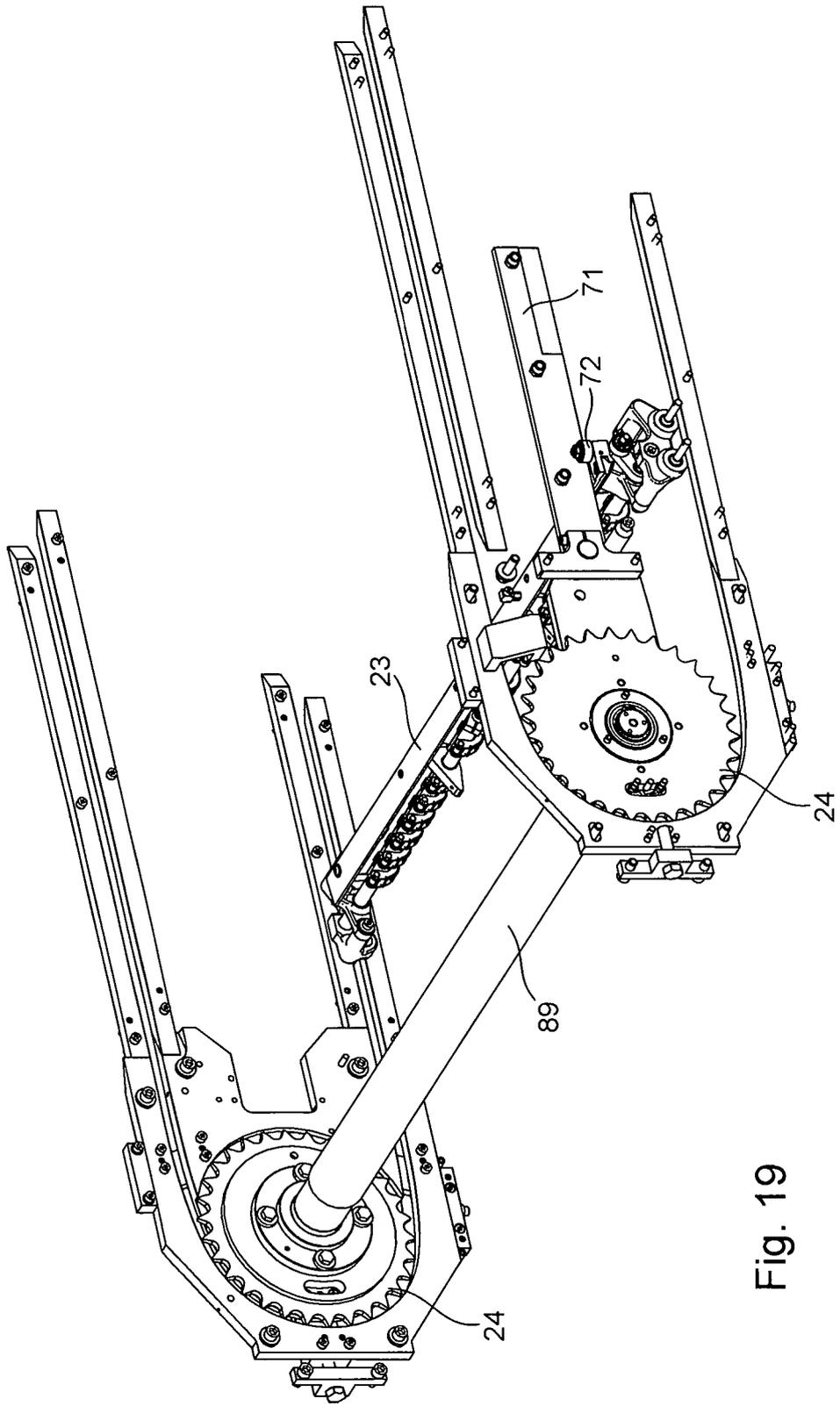


Fig. 19

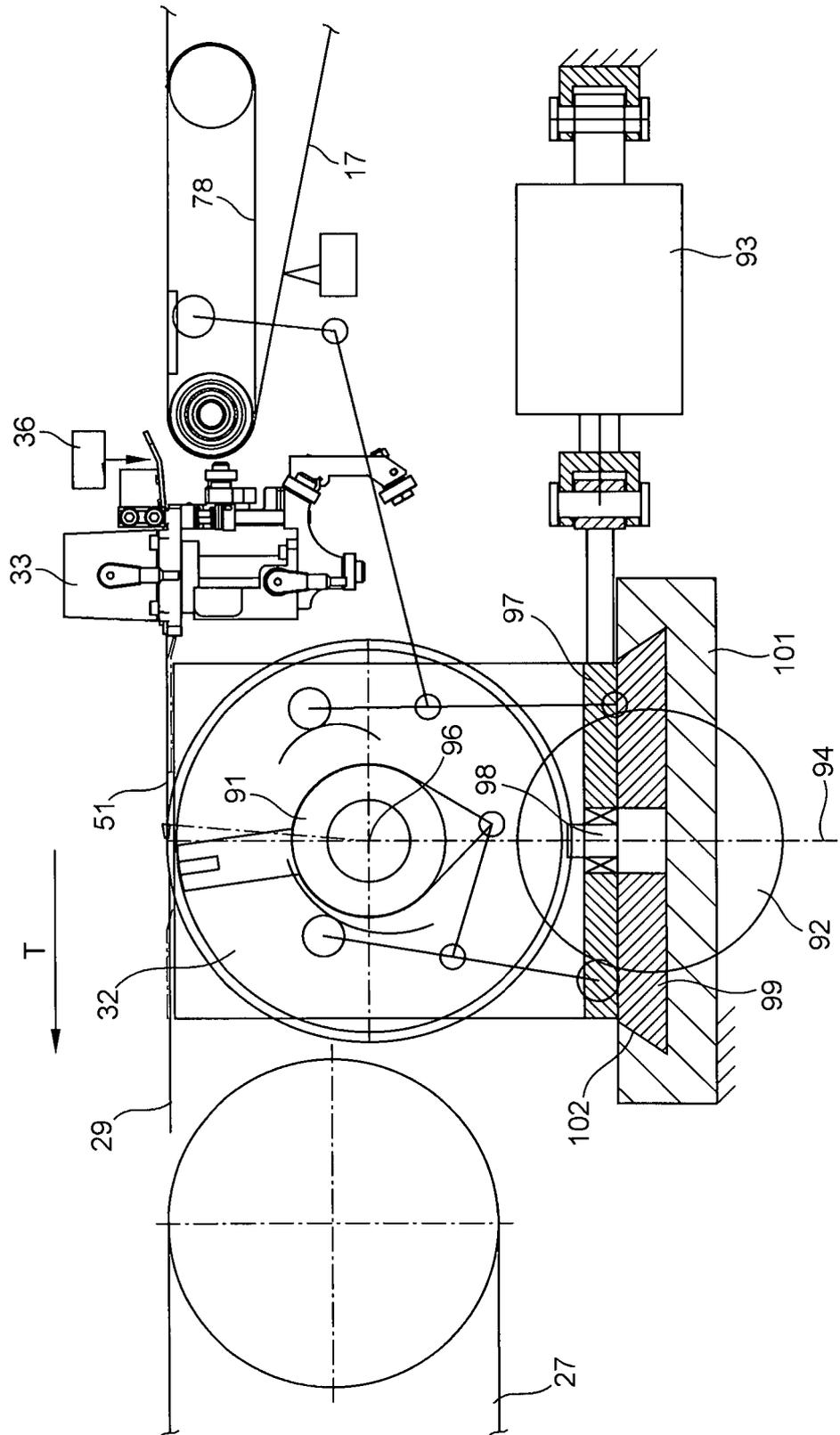


Fig. 20

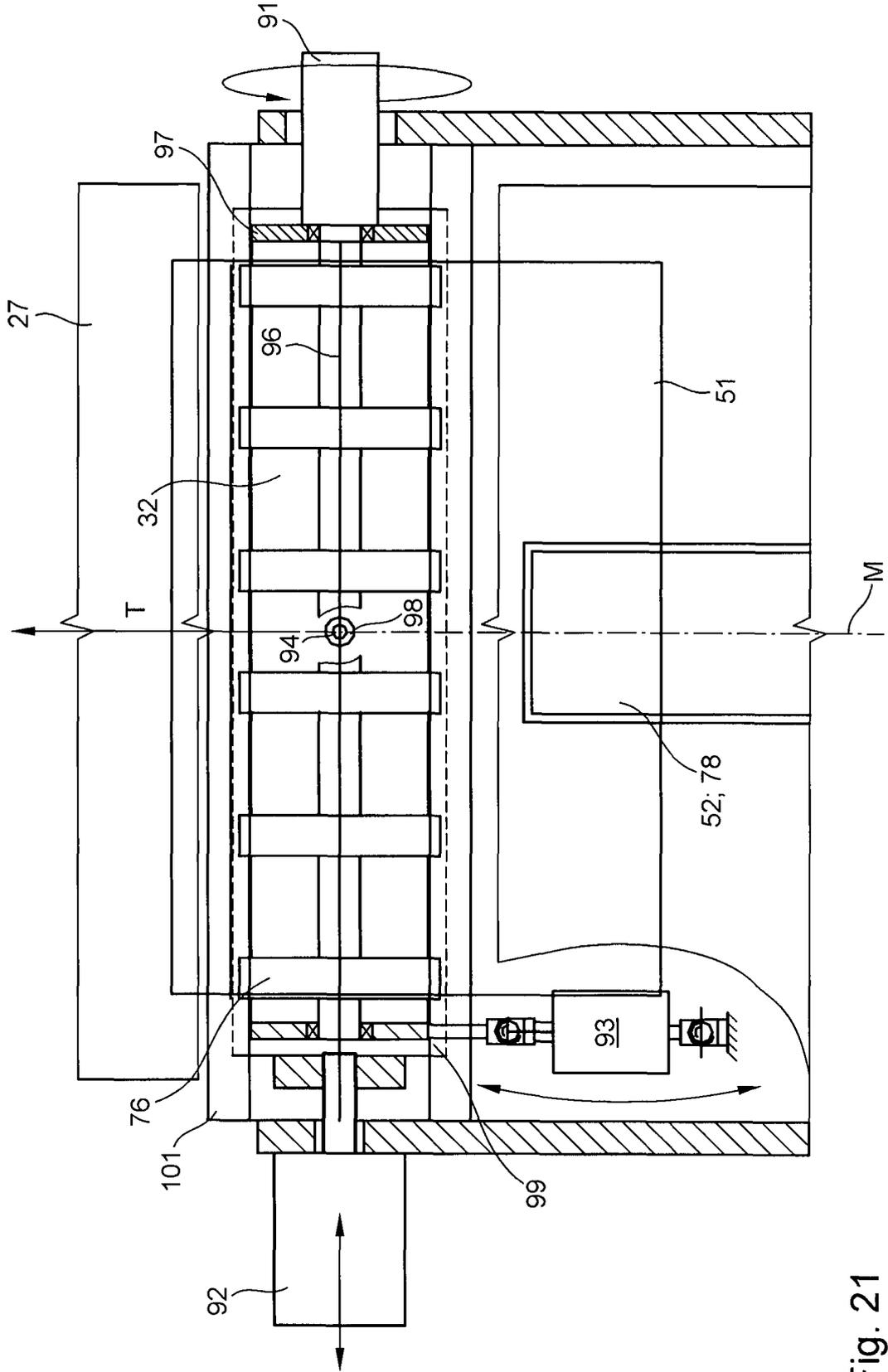


Fig. 21

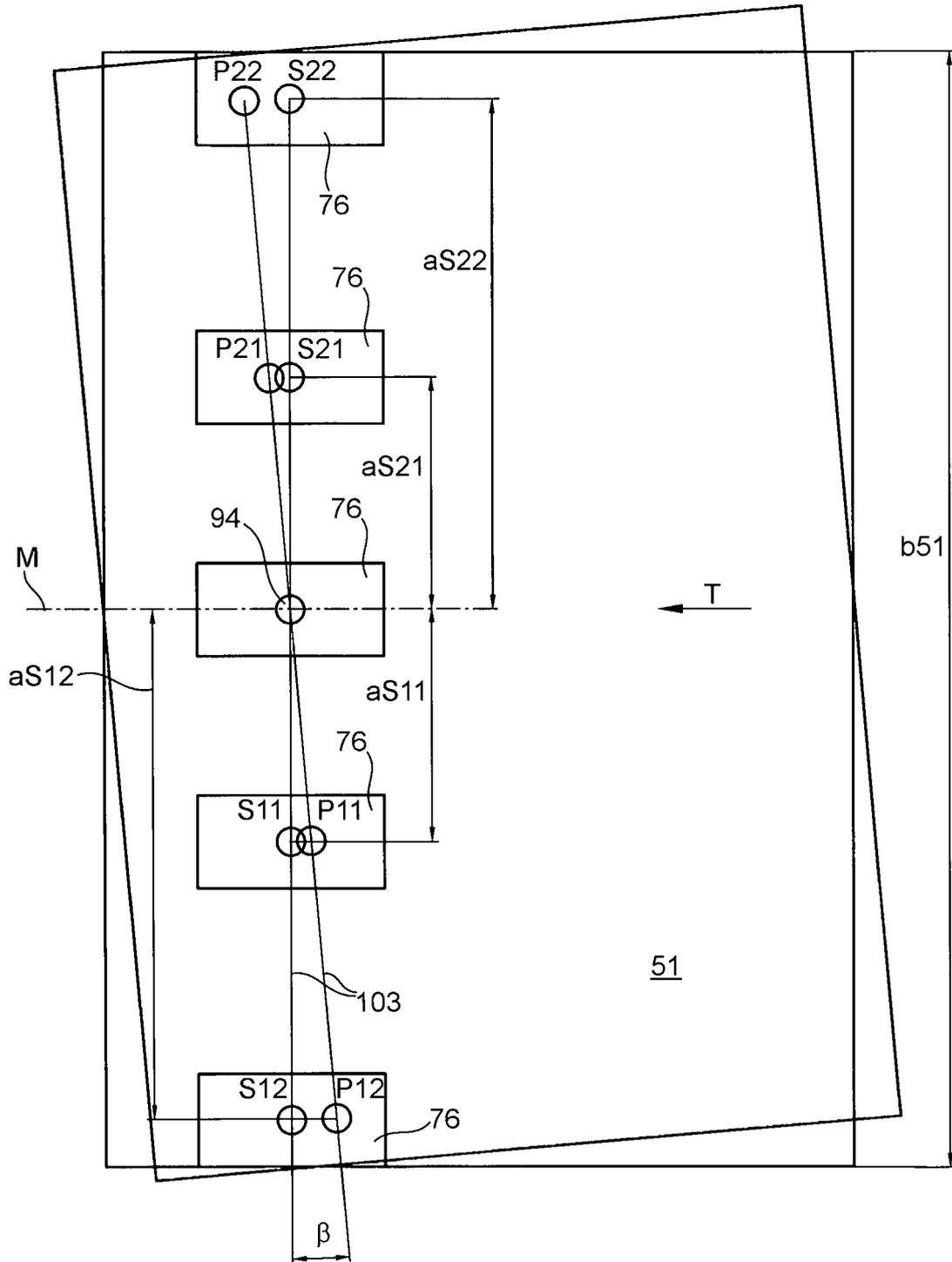


Fig. 22

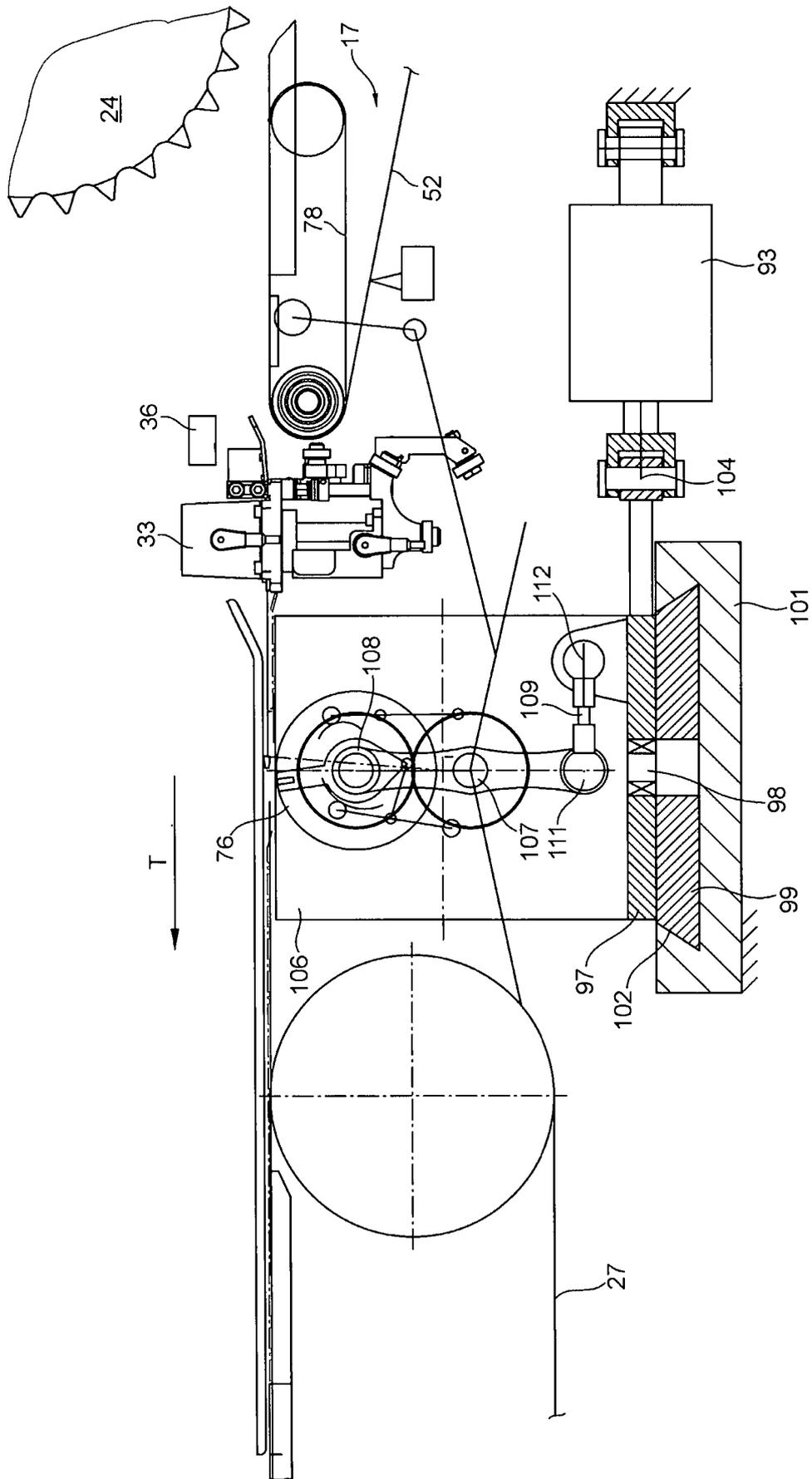


Fig. 23

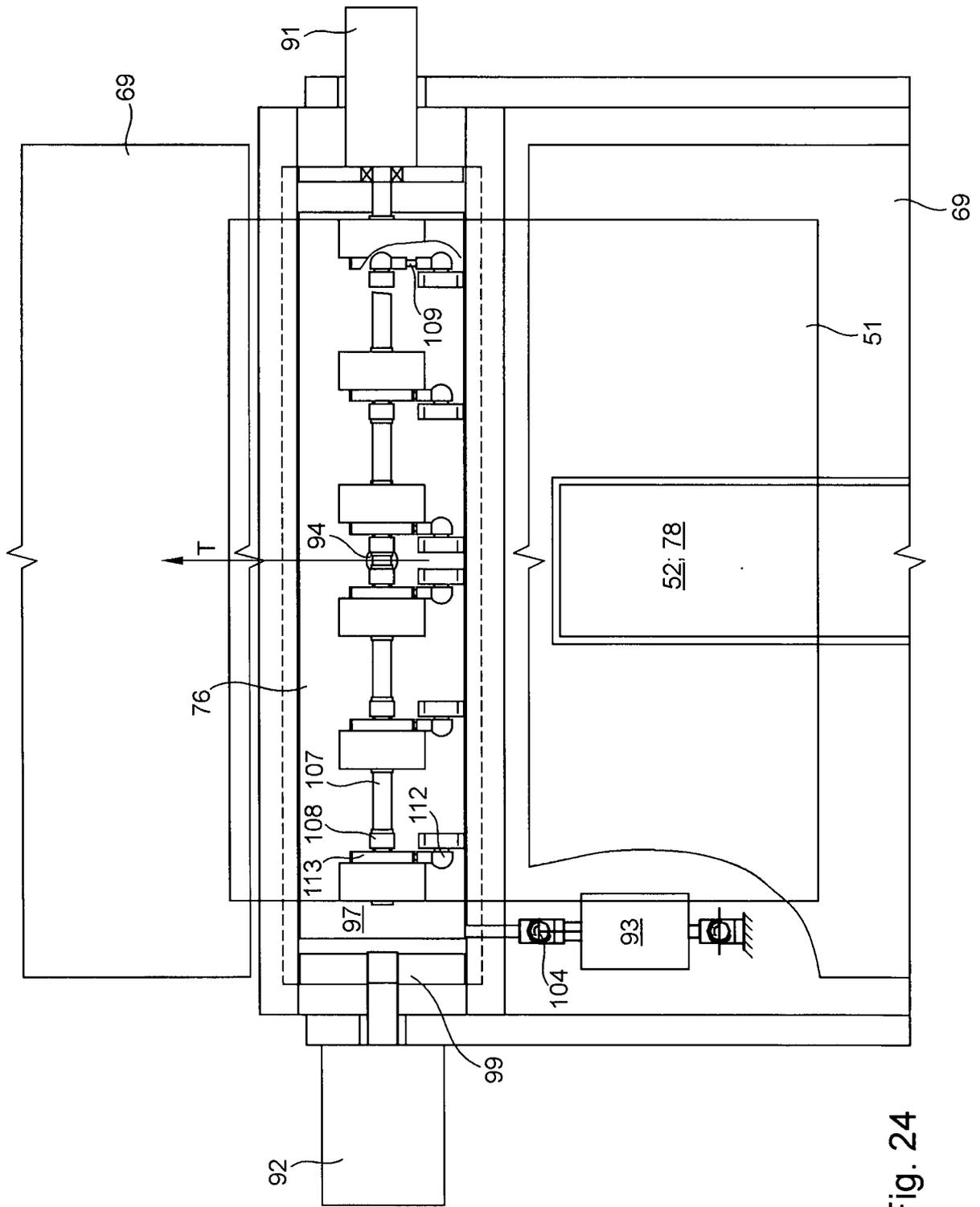


Fig. 24

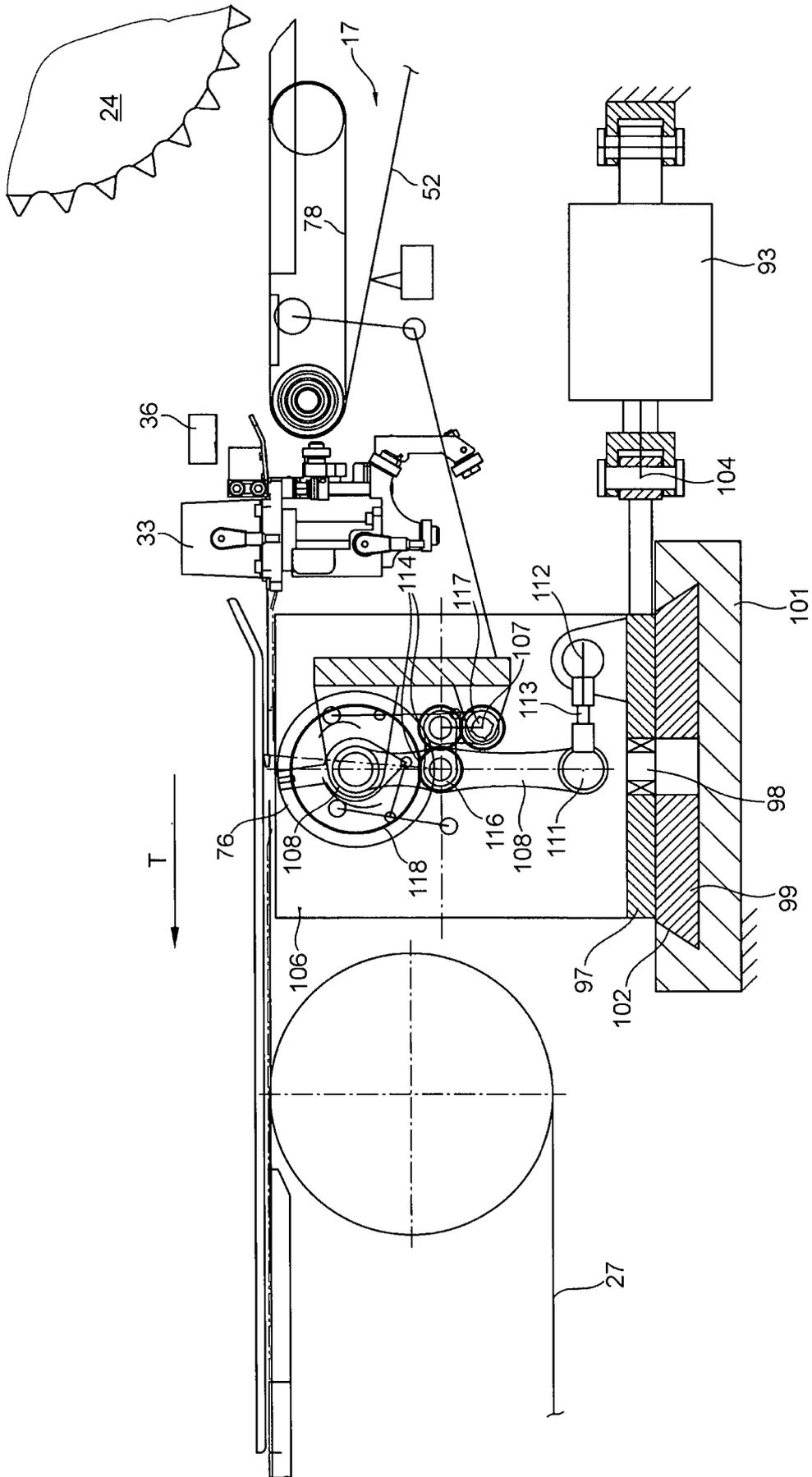


Fig. 25

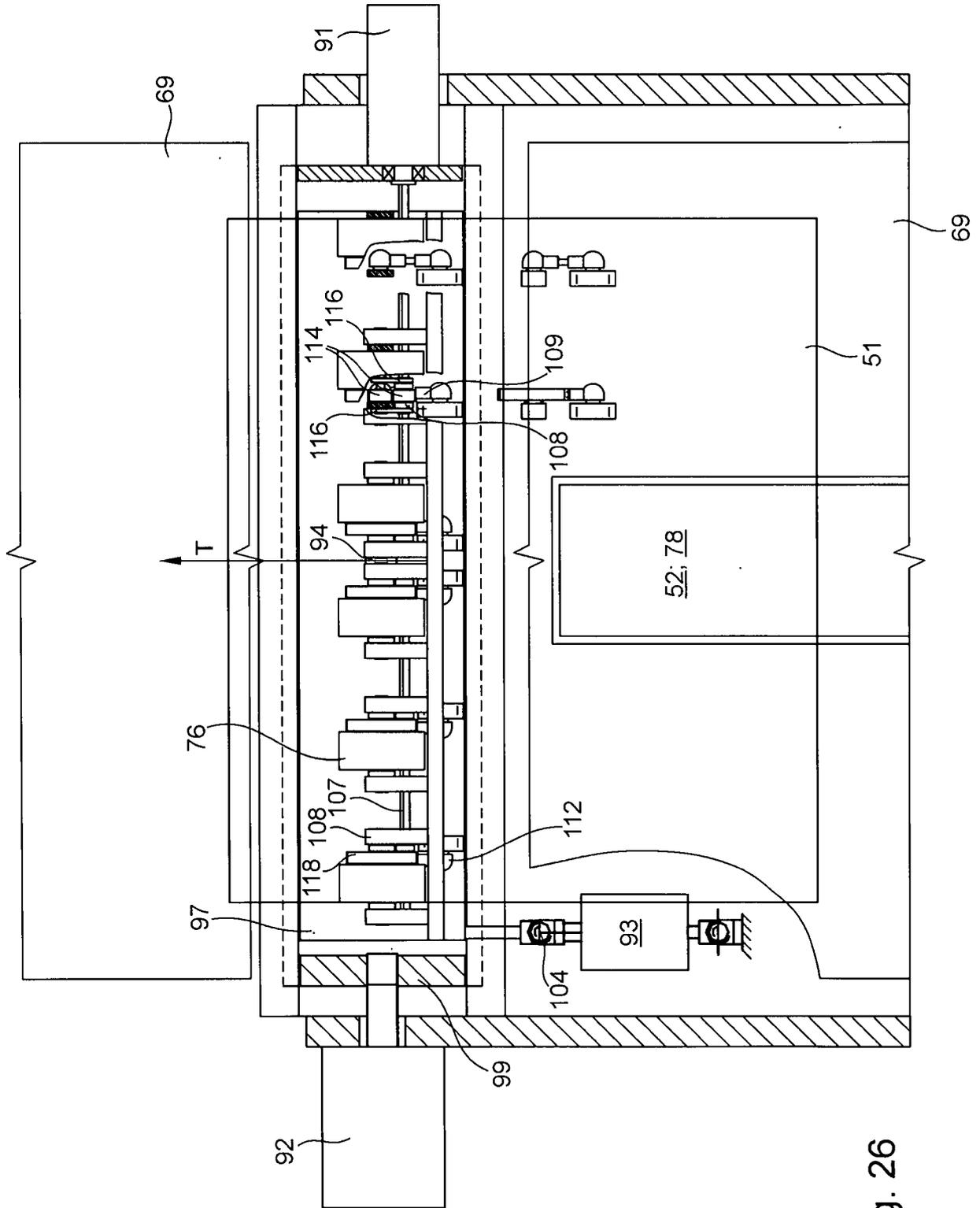


Fig. 26

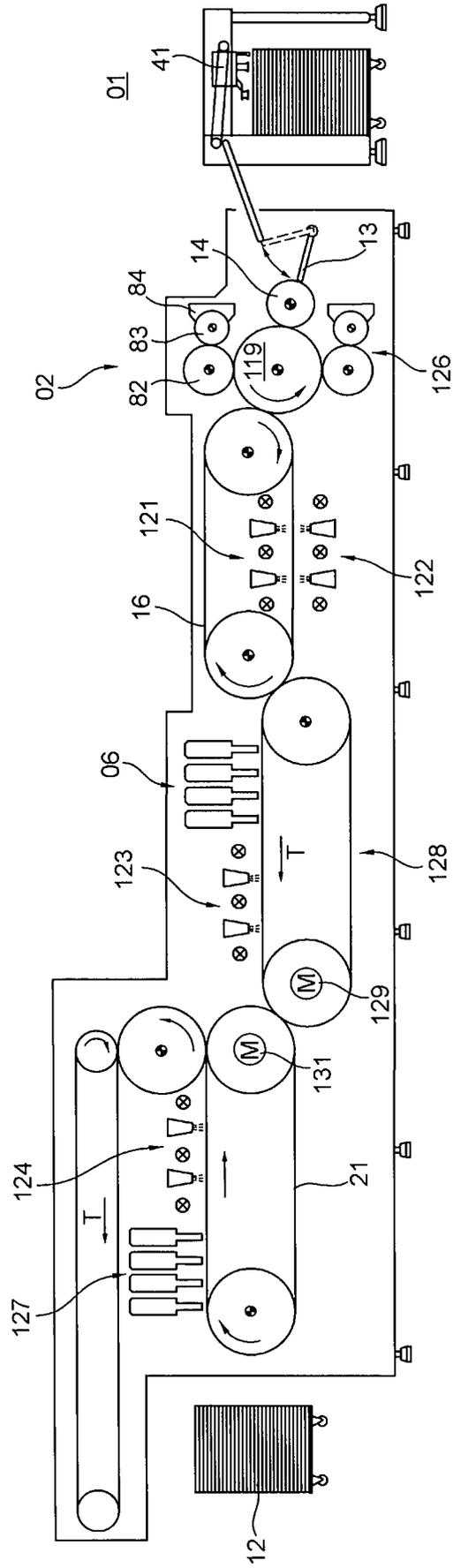


Fig. 28