

(19)



(11)

**EP 4 274 792 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

**04.12.2024 Patentblatt 2024/49**

(21) Anmeldenummer: **22737434.5**

(22) Anmeldetag: **21.06.2022**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

<b>B65H 9/06</b> <small>(2006.01)</small>	<b>B65H 5/38</b> <small>(2006.01)</small>
<b>B65H 5/22</b> <small>(2006.01)</small>	<b>B65H 5/02</b> <small>(2006.01)</small>
<b>B41J 13/08</b> <small>(2006.01)</small>	<b>B41J 3/54</b> <small>(2006.01)</small>
<b>B41F 33/06</b> <small>(2006.01)</small>	<b>B41F 23/08</b> <small>(2006.01)</small>
<b>B41F 23/04</b> <small>(2006.01)</small>	<b>B41F 21/00</b> <small>(2006.01)</small>
<b>B41F 19/00</b> <small>(2006.01)</small>	<b>B41F 13/64</b> <small>(2006.01)</small>
<b>B65H 11/00</b> <small>(2006.01)</small>	<b>B41J 11/00</b> <small>(2006.01)</small>

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

**B65H 11/005; B41F 13/64; B41F 19/001;  
 B41F 19/007; B41F 21/00; B41F 23/044;  
 B41F 23/0453; B41F 23/0456; B41F 23/0466;  
 B41F 23/0476; B41F 23/0483; B41F 23/08;  
 B41F 33/06; B41J 11/007; B65H 9/06;** (Forts.)

(86) Internationale Anmeldenummer:

**PCT/EP2022/066843**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

**WO 2023/285081 (19.01.2023 Gazette 2023/03)**

### (54) **MASCHINENANORDNUNG MIT MEHREREN JEWEILS BOGENFÖRMIGE SUBSTRATE BEARBEITENDEN BEARBEITUNGSSTATIONEN**

MACHINE ARRANGEMENT HAVING A PLURALITY OF RESPECTIVE SHEET-LIKE SUBSTRATES PROCESSING STATIONS

AGENCEMENT DE MACHINE COMPRENANT UNE PLURALITÉ DE STATIONS DE TRAITEMENT, CHACUNE TRAITANT DES SUBSTRATS SOUS FORME DE FEUILLES

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
 GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO  
 PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **16.07.2021 DE 102021118471**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

**15.11.2023 Patentblatt 2023/46**

(73) Patentinhaber: **Koenig & Bauer AG**

**97080 Würzburg (DE)**

(72) Erfinder:

- **KOCH, Heinz Michael**  
01156 Dresden-Cossebaude (DE)
- **BEYER, Michael**  
01665 Klipphausen (DE)

- **GOHL, Benjamin**  
01129 Dresden (DE)

- **JESCHONNECK, Harald**  
97947 Grünsfeld (DE)

(74) Vertreter: **Koenig & Bauer AG**

**- Lizenzen - Patente -  
 Friedrich-Koenig-Straße 4  
 97080 Würzburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

**DE-A1- 102005 029 972 DE-A1- 102016 207 397  
 US-A- 4 360 196**

**EP 4 274 792 B1**

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

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC): (Forts.)  
**B65H 11/007**; B41F 21/12; B41J 11/0015;  
B41J 11/002; B41J 13/0036; B65H 2404/725;  
B65H 2701/176

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Maschinenanordnung mit mehreren jeweils bogenförmige Substrate bearbeitenden Bearbeitungsstationen 1.

**[0002]** Der hier nachfolgend beschriebene Saugbändertisch ist eine Maschineneinheit zur Verwendung in einer bogenförmige Substrate (kurz als Bogen bezeichnet) bearbeitenden Maschinenanordnung, wobei eine solche Maschinenanordnung mehrere in Transportrichtung der Bogen nacheinander angeordnete Maschineneinheiten aufweist. Dabei weisen mindestens zwei dieser Maschineneinheiten jeweils die Bogen transportierende Transporteinrichtungen auf. Ein Saugbändertisch dient dem Transport bearbeiteter oder zu bearbeitender Bogen entlang einer linearen Transportstrecke in der betreffenden Maschinenanordnung, wobei diese Bogen auf mindestens einem Transportband einzeln aufliegend transportiert werden. Während ihres Auffliegens auf dem mindestens einen Transportband werden die einzelnen Bogen jeweils durch eine Saugkraft, d. h. durch eine von einer Saugströmung verursachte Haltekraft reibschlüssig bzw. kraftschlüssig an dem betreffenden Transportband gehalten. Die Saugkraft wird i. d. R. durch einen an den jeweiligen Bogen angreifenden mit Bezug auf den umgebenden barometrischen Luftdruck mittels einer Saugeinrichtung eingestellten Unterdruck realisiert. In einer bevorzugten Verwendung ist der Saugbändertisch in einer Bogen bearbeitenden Maschinenanordnung in Transportrichtung der Bogen nach einem die Bogen trocknenden Trockner angeordnet. In einer weiterbildenden Ausführung folgt dem Trockner zunächst eine Kühlstrecke zum Klimatisieren und/oder Konditionieren der im Trockner erhitzten Bogen, so dass der Saugbändertisch erst im Anschluss an die Kühlstrecke angeordnet ist. Eine Maschinenanordnung der vorgenannten Bauart, sei es mit oder ohne Kühlstrecke nach dem Trockner, weist i. d. R. mehrere in Transportrichtung der Bogen hintereinander angeordnete jeweils auf die Bogen einwirkende Bearbeitungsstationen auf, wobei jede dieser Bearbeitungsstationen z. B. als eine Maschineneinheit in dieser Bogen bearbeitenden Maschinenanordnung ausgebildet ist. Der Saugbändertisch kann - wie erwähnt - unmittelbar nach dem Trockner angeordnet sein, so dass zwischen dem genannten Trockner und dem Saugbändertisch keine weitere Bearbeitungsstation angeordnet ist, oder aber erst im Anschluss an die nach dem Trockner ausgebildete Kühlstrecke. Bei der hier als bevorzugte Ausführung zugrunde gelegten Maschinenanordnung ist zumindest die Transporteinrichtung des dem Saugbändertisch vorgeordneten Trockners oder der zugehörigen Kühlstrecke als eine die Bogen liegend entlang einer linearen Transportstrecke transportierende Transporteinrichtung ausgebildet. Der Trockner ist somit insbesondere als ein Durchlauftrockner für Bogen in Einzellage ausgebildet.

**[0003]** Eine weitere, dem Saugbändertisch in Transportrichtung der Bogen nachgeordnete Transporteinrich-

5 tung ist als eine die Bogen entlang einer gekrümmten, insbesondere kreisbogenförmigen Transportstrecke transportierende Transporteinrichtung ausgebildet. Diese weitere Transporteinrichtung ist vorzugsweise unmittelbar nach dem Saugbändertisch angeordnet, d. h. zwischen dem Saugbändertisch und der nachgeordneten Transporteinrichtung ist in der betreffenden Maschinenanordnung keine weitere Bearbeitungsstation angeordnet. Die durch diese Maschinenanordnung zu transportierenden Bogen wechseln somit nach ihrem Verlassen des Saugbändertisches von einer linearen Transportstrecke zu einer gekrümmten, insbesondere kreisbogenförmig ausgebildeten Transportstrecke. Wie nachfolgend ersichtlich, ist an einem Saugbändertisch ein Wechsel von einer linearen Transportstrecke zu einer gekrümmten, insbesondere kreisbogenförmig ausgebildeten Transportstrecke bisweilen sehr problembehaftet.

**[0004]** Durch die DE 10 2016 207 397 A1 ist eine Bogen bearbeitende Maschinenanordnung mit einem nach einem die Bogen trocknenden Trockner angeordneten Saugbändertisch bekannt.

**[0005]** Durch die US 4,360,196 A ist eine Vorrichtung zum Ausrichten von Bogen an Druckmaschinen bekannt, bestehend aus am Anlegetisch angeordneten Vordermarken und vor den Vordermarken angeordneten ortsfesten, in die Bogenbahn mittels Antrieb schwenkbaren Vorvordermarken, wobei der Abstand der von den Vordermarken in Ausrichtstellung gebildeten Ausrichtlinien mindestens die Länge eines Bogens aufweist.

**[0006]** Durch die DE 10 2005 029 972 A1 sind Anlegmarken zum Ausrichten von in einer Bogentransportrichtung auf einen Anlegtisch geförderter Bogen nach der Vorderkante bekannt, wobei die Anlegmarken aus Deckmarken und eine Anschlagfläche aufweisenden Vordermarken bestehen, mit einer die ausgerichteten Bogen zu einer nachgeordneten Anlegtrommel transportierenden Schwinganlage und mit einer aus über die Bogenbreite verteilt angeordneten Bogenleitelementen bestehenden Bogenleiteinrichtung, die in Abhängigkeit von der Bewegung der Schwinganlage in eine die Unterseite eines abziehenden Bogens führende Position verbringbar ausgeführt ist.

**[0007]** Durch die DE 10 2018 201 921 A1 ist eine Bogenoffsetdruckmaschine mit mehreren Bearbeitungsstationen bekannt, die Bogen linear transportieren, wobei jede der Bearbeitungsstationen einen Saugbändertisch aufweist.

**[0008]** Durch die DE 101 46 919 C1 ist ein Vorderkantenanschlag als Fangeinrichtung bekannt, wobei diese Fangeinrichtung Bogen fängt und stapelt.

**[0009]** Durch die DE 601 19 405 T2 ist eine Bogen-Ausgabeeinheit mit folgenden Merkmalen bekannt: einer Papier aufnehmenden Ablage; einem Transferdurchgang zum Überführen eines Bogens von vorbehandeltem Papier an die Papier aufnehmende Ablage entlang einer Bogen-Transferrichtung; Führungsöffnungen, die an beiden Seiten des Transferdurchgangs ausgebildet sind; einem Transfererelement, das sich in dem Transfer-

durchgang befindet, um eine Kraft auf den Bogen von vorbehandeltem Papier zu übertragen, um den Bogen von vorbehandeltem Papier in die Bogen-Transferrichtung zu bewegen; Sprungflügeln, die in den Führungsöffnungen angeordnet sind und konvexe und konkave Abschnitte aufweisen, die wechselweise in einer Richtung angeordnet sind, die im Wesentlichen senkrecht zu der Bogen-Transferrichtung ist, derart, dass die konvexen Segmente den Bogen von vorbehandeltem Papier führen und die konkaven Aussparungen mit dem Bogen von vorbehandeltem Papier außer Kontakt sind; und einem Betätigungselement, das die Sprungflügel zwischen einer Führungsposition, in der die Sprungflügel jeweils nach oben von den Führungsöffnungen vorstehen, und einer Warteposition betätigt, in der die Sprungflügel jeweils in die Führungsöffnungen eingezogen sind, wobei sich jedes der konvexen Segmente im Wesentlichen in die Bogen-Transferrichtung erstreckt, und entweder nach außen oder nach innen davon abgewinkelt ist, um einen gegebenen Winkel bezüglich der Bogen-Transferrichtung, zu der stromabwärtigen Seite der Bogen-Transferrichtung hin.

**[0010]** Durch die DE 10 2016 207 406 A1 ist eine Transportvorrichtung zum sequentiellen Transport einzelner bogenförmiger Substrate entlang einer vorgegebenen Bahn bekannt, mit einer zur Substratbahn parallel ausgerichteten Leitfläche, wobei das betreffende bogenförmige Substrat bei seinem Transport auf oder über der Leitfläche angeordnet ist, wobei in der Leitfläche mindestens eine Düse angeordnet ist, wobei die betreffende Düse mindestens eine Öffnung für eine durch sie hindurchtretende Luftströmung aufweist, wobei eine in der oder parallel zur Leitfläche verlaufende Länge der betreffenden Öffnung größer als deren senkrecht zur Leitfläche stehende Höhe ist, wobei diese Höhe und/oder Länge jeweils variabel und/oder stufenlos einstellbar ist bzw. sind, wobei die betreffende Düse jeweils als eine Blas-Sog-Düse ausgebildet ist, wobei die jeweilige Blas-Sog-Düse zwei Betriebsarten aufweist, wobei die Betriebsarten der betreffenden Blas-Sog-Düse deren Blasbetrieb und deren Saugbetrieb sind, wobei jeweils eine dieser Betriebsarten wahlweise von einer Steuereinheit eingestellt oder zumindest einstellbar ist, wobei die Höhe und/oder Länge jeweils von der Steuereinheit derart eingestellt oder zumindest einstellbar ist, dass die betreffende Öffnung im Blasbetrieb der betreffenden Blas-Sog-Düse geschlossen und im Saugbetrieb der betreffenden Blas-Sog-Düse selbsttätig geöffnet ist, wobei die betreffende Blas-Sog-Düse z. B. als Venturidüse ausgebildet ist, wobei die Venturidüse einen Seitenbereich des betreffenden zu transportierenden Substrates durch einen Unterdruck in Richtung der Leitfläche ansaugend angeordnet ist und wobei eine Blasrichtung der jeweiligen Blas-Sog-Düse z. B. jeweils in Transportrichtung des betreffenden zu transportierenden Substrates unter einem von der Transportrichtung ausgehenden Winkel in einem Bereich von 30° bis 60° schräg nach außen gerichtet ist.

**[0011]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine

Maschinenanordnung mit mehreren jeweils bogenförmige Substrate bearbeitenden Bearbeitungsstationen zu schaffen, wobei ein Saugbändertisch vorgesehen ist, wobei benachbarte und damit in einer Sequenz aufeinander folgende einzelne Substrate vor ihrer Übergabe an eine dem Saugbändertisch nachgeordnete Transporteinrichtung auf dem Saugbändertisch gefangen und gestapelt werden können.

**[0012]** Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Die abhängigen Ansprüche zeigen jeweils vorteilhafte Ausgestaltungen und/oder Weiterbildungen der gefundenen Lösung.

**[0013]** Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, dass mit der Fangeinrichtung bogenförmige Substrate vor ihrer Übergabe an eine dem Saugbändertisch nachgeordnete Transporteinrichtung auf dem Saugbändertisch gefangen und gestapelt werden können. Weitere Vorteile sind aus der nachfolgenden Beschreibung ersichtlich.

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

**[0015]** Es zeigen:

- 25 Fig. 1 einen Saugbändertisch in einer erfindungsgemäßen Bogen bearbeitenden Maschinenanordnung;
- Fig. 2 eine Seitenansicht des Saugbändertisches gemäß Fig. 1;
- 30 Fig. 3 eine Draufsicht des in der Fig. 2 dargestellten Saugbändertisches;
- Fig. 4 eine Seitenansicht einer in den Saugbändertisch integrierten Fangeinrichtung;
- Fig. 5 die Fangeinrichtung der Fig. 4 in ihrer Parkposition;
- 35 Fig. 6 die Fangeinrichtung der Fig. 4 in ihrer Fangposition;
- Fig. 7 einen Ausschnitt aus der Fig. 2 mit der Fangeinrichtung in ihrer Fangposition;
- 40 Fig. 8 eine pneumatische Schaltung für den Betrieb der Fangeinrichtung;
- Fig. 9 ein Diagramm zum Hub des Zylinderkolbens eines die Fangeinrichtung antreibenden Pneumatikzylinders;
- 45 Fig. 10 ein Diagramm zur Geschwindigkeit des Zylinderkolbens beim Betrieb der Fangeinrichtung;
- Fig. 11 ein Diagramm zur Beschleunigung des Zylinderkolbens beim Betrieb der Fangeinrichtung;
- Fig. 12 ein Diagramm zum Verlauf der Kolbenkraft des Zylinderkolbens beim Betrieb der Fangeinrichtung;
- 50 Fig. 13 eine schematische Darstellung einer Schaltung zur Aufhebung eines Reibschlusses bzw. Kraftschlusses von auf dem Saugbändertisch gehaltenen Bogen;
- 55 Fig. 14 einen Ausschnitt aus dem in der Fig. 3 in einer Draufsicht dargestellten Saugbändertisch;
- Fig. 15 eine Leiteinrichtung zwischen zwei in Trans-

- portrichtung der Bogen nacheinander angeordneten Transportbändern;
- Fig. 16 eine Ausgangssituation für die Funktion der Leiteinrichtung;
- Fig. 17 die Leiteinrichtung zu Beginn ihrer Aktivierung;
- Fig. 18 die aktivierte Leiteinrichtung;
- Fig. 19 die Leiteinrichtung bei der Übernahme eines Bogens;
- Fig. 20 einen Ausschnitt aus der in der Fig. 3 dargestellten Draufsicht auf den Saugbändertisch mit einer Düsenanordnung;
- Fig. 21 einen Ausschnitt aus der in der Fig. 2 dargestellten Seitenansicht des Saugbändertisches.

**[0016]** Ein Beispiel für die eingangs genannte Maschinenanordnung ist in der Fig. 1 dargestellt. Eine solche Maschinenanordnung ist z. B. aus der genannten DE 10 2016 207 397 A1 bekannt. Die als Beispiel gewählte Bogen bearbeitende Maschinenanordnung weist in Transportrichtung T der Bogen gesehen zunächst einen Bogenanleger 01 auf, in welchem ein erster Stapel 02 von Bogen zur Bearbeitung bereit steht. Die Bogen sind vorzugsweise rechteckige Substrate aus Papier, Karton oder Pappe. Papier, Karton und Pappe unterscheiden sich in ihrem jeweiligen Grammaturnamen Flächen-gewicht, d. h. dem Gewicht in Gramm für einen Quadratmeter dieser Bogen. Papier hat ein Flächengewicht zwischen 30 g/m<sup>2</sup> und 150 g/m<sup>2</sup>, Karton ein Flächengewicht zwischen 150 g/m<sup>2</sup> und 600 g/m<sup>2</sup> und Pappe ein Flächengewicht von mehr als 600 g/m<sup>2</sup>. Die Bogen können jedoch auch jeweils ein Substrat aus einem Kunststoff und/oder als eine dünne Tafel ausgebildet sein. Der Bogenanleger 01 kann auch als ein mehrere erste Stapel 02 aufweisender Magazinanleger ausgebildet sein.

**[0017]** Ein Saugkopf 03 ergreift von oben nacheinander jeden der gestapelten Bogen und führt diese Bogen z. B. mittels eines ersten Schwinggreifers 04 und gegebenenfalls einer mit dem ersten Schwinggreifer 04 zusammenwirkenden Übergabetrommel 34 in einer Sequenz von voneinander separierten Bogen z. B. einer ersten Beschichtungseinrichtung 05 zu, wobei diese erste Beschichtungseinrichtung 05 z. B. als eine Primerauftrageinrichtung ausgebildet ist. Die erste Beschichtungseinrichtung 05 weist einen z. B. als ein Druckzylinder ausgebildeten Transportzylinder 06 und z. B. einen mit diesem Transportzylinder 06 zusammenwirkenden Druckwerkszylinder 07 mit einer an diesen Druckwerkszylinder 07 angestellten oder zumindest anstellbaren Auftragswalze 08 vorzugsweise in Form einer Rasterwalze auf, wobei sich zur optimalen Dosierung eines auf die Oberfläche der Bogen aufzutragenden Beschichtungsstoffes in Axialrichtung der Auftragswalze 08 mindestens eine Rakel 09 oder ein Kammerrakelssystem 09 erstreckt. Der Transportzylinder 06 transportiert die auf seiner Mantelfläche gehaltenen Bogen entlang einer gekrümmten, insbesondere kreisbogenförmig ausgebilde-

ten Transportstrecke. Die erste Beschichtungseinrichtung 05 trägt auf einer der beiden Seiten der Bogen den Beschichtungsstoff, z. B. einen Primer entweder vollflächig oder nur an bestimmten, d. h. an zuvor festgelegten Stellen, d. h. partiell auf. Die Bogen werden sodann vom Transportzylinder 06 der ersten Beschichtungseinrichtung 05 z. B. mittels eines ersten Greifersystems 11, insbesondere eines ersten Kettenförderers, und z. B. mindestens eines ersten Transportbandes 12 an eine Non-Impact-Druckeinrichtung 13 übergeben, wobei das erste Greifersystem 11 und das erste Transportband 12 bei der Übergabe der Bogen an die Non-Impact-Druckeinrichtung 13 zusammenwirken, und zwar derart, dass das erste Greifersystem 11 die Bogen jeweils an das eine lineare Transportstrecke aufweisende erste Transportband 12 abgibt, wobei eine Übergabe der Bogen an die Non-Impact-Druckeinrichtung 13 vom ersten Transportband 12 aus erfolgt. Das erste Transportband 12 ist vorzugsweise als ein umlaufendes Endlosband ausgebildet. In einer vorteilhaften Ausführung ist im Bereich des ersten Greifersystems 11 ein die in der ersten Beschichtungseinrichtung 05 beschichteten Bogen trocknender erster Trockner 14 vorgesehen, wobei dieser Trockner 14 z. B. als ein Heißlufttrockner und/oder als ein durch IR-Strahlung oder durch UV-Strahlung trocknender Trockner ausgebildet ist.

**[0018]** Die Non-Impact-Druckeinrichtung 13 weist i. d. R. mindestens vier jeweils unabhängig voneinander steuerbare Inkjet-Druckeinrichtungen auf, wobei jede dieser Inkjet-Druckeinrichtungen zur Erstellung eines vorzugsweise mehrfarbigen Druckbildes jeweils eine andere Druckfarbe auf der z. B. zuvor in der ersten Beschichtungseinrichtung 05 beschichteten Seite der Bogen aufträgt. Die Non-Impact-Druckeinrichtung 13 weist in der hier beispielhaft beschriebenen Maschinenanordnung vorzugsweise ein zweites Transportband 16 auf, so dass die Bogen während ihres Aufliegens auf diesem zweiten Transportband 16 von den Inkjet-Druckeinrichtungen bedruckt werden. Das zweite Transportband 16 ist vorzugsweise als ein umlaufendes Endlosband ausgebildet. Es können jedoch auch mehrere, z. B. auf zwei in Transportrichtung T der Bogen parallel zueinander angeordneten Transportbänder 16 vorgesehen sein. In Transportrichtung T der Bogen ist nach der Non-Impact-Druckeinrichtung 13 ein die bedruckten Bogen trocknender zweiter Trockner 17 angeordnet, wobei dieser zweite Trockner 17 gleichfalls z. B. als ein Heißlufttrockner und/oder als ein durch IR-Strahlung oder durch UV-Strahlung trocknender Trockner ausgebildet ist. Der zweite Trockner 17 weist eine Transporteinrichtung 18 auf, welche die Bogen liegend translatorisch, d. h. entlang einer linearen Transportstrecke transportiert. Diese Transporteinrichtung 18 ist in der in der Fig. 1 beispielhaft dargestellten Maschinenanordnung als ein drittes Transportband 18 ausgebildet. Auch das dritte Transportband 18 ist vorzugsweise als ein umlaufendes Endlosband ausgebildet. Die Transporteinrichtung 18 des in diesem Beispiel zweiten Trockners 17 übergibt die getrockneten

Bogen an einen Saugbändertisch 19, von welchem die Bogen z. B. mittels eines zweiten Schwinggreifers 21 und gegebenenfalls einer mit dem zweiten Schwinggreifer 21 zusammenwirkenden Übergabetrommel 33 an eine zweite Beschichtungseinrichtung 22 übergeben werden. Die zweite Beschichtungseinrichtung 22 ist z. B. als eine Lackiereinrichtung ausgebildet, wobei diese zweite Beschichtungseinrichtung 22 einen Beschichtungsstoff, z. B. einen Lack insbesondere auf ein zuvor in der Non-Impact-Druckeinrichtung 13 erstelltes Druckbild aufträgt. Die zweite Beschichtungseinrichtung 22 weist als Transporteinrichtung für zu transportierende Bogen wiederum einen z. B. als ein Druckzylinder ausgebildeten Transportzylinder 23 auf, wobei mit diesem Transportzylinder 23 z. B. ein Druckwerkszylinder 24 mit einer an diesen Druckwerkszylinder 24 angestellten oder zumindest anstellbaren Auftragswalze 26 vorzugsweise in Form einer Rasterwalze zusammenwirkt, wobei sich in Axialrichtung der Auftragswalze 26 mindestens eine Rakel 27 oder ein Kammerrakelsystem 27 erstreckt.

**[0019]** Die Bogen werden sodann vom Transportzylinder 23 der zweiten Beschichtungseinrichtung 22 z. B. mittels eines zweiten Greifersystems 28, insbesondere eines zweiten Kettenförderers, zu einer Auslage 29 transportiert, wobei die in dieser beispielhaft beschriebenen Maschinenanordnung bearbeiteten Bogen vom zweiten Greifersystem 28 in der Auslage vorzugsweise in einem zweiten Stapel 32 abgelegt werden. In einer vorteilhaften Ausführung ist im Bereich des zweiten Greifersystems 28 ein die in der zweiten Beschichtungseinrichtung 22 beschichteten Bogen trocknender dritter Trockner 31 vorgesehen, wobei dieser dritte Trockner 31 z. B. als ein Heißlufttrockner und/oder als ein durch IR-Strahlung oder durch UV-Strahlung trocknender Trockner ausgebildet ist. Die Auslage 29 kann auch als eine mehrere zweite Stapel 32 aufweisende Mehrstapelauslage ausgebildet sein. Die in der Fig. 1 beispielhaft dargestellte Maschinenanordnung ist als eine Digitaldruckmaschine zur Verwendung in einem industriellen Druckprozess ausgebildet, insbesondere zur Herstellung von Druckerzeugnissen in einer Massenproduktion.

**[0020]** Fig. 2 zeigt in einer Seitenansicht den Saugbändertisch 19, wie er z. B. in einer Maschinenanordnung gemäß der Fig. 1 angeordnet ist. Die Transportrichtung T der Bogen ist in der Fig. 2 von rechts nach links gerichtet. So werden dem Saugbändertisch 19 einzelne Bogen sequentiell von einer in der Fig. 2 nur teilweise dargestellten Transporteinrichtung 18 mit einer Transportgeschwindigkeit von mehreren tausend Bogen pro Stunde, z. B. von etwa 10.000 Bogen pro Stunde zugeführt. Dabei sind in ihrer Transportrichtung T benachbarte, d. h. in der Sequenz unmittelbar aufeinander folgende einzelne Bogen jeweils durch eine Lücke voneinander beabstandet. Diese Lücke ist deutlich kleiner als eine sich in Transportrichtung T der Bogen erstreckende Länge der Bogen und beträgt nur einige Millimeter, z. B. etwa 20 mm. In der hier bevorzugten Ausführung gehört die dem Saugbändertisch 19 in Transportrichtung T der Bo-

gen vorgeordnete Transporteinrichtung 18 zu einem Trockner 17, wobei dieser Trockner 17 gemäß der in der Fig. 1 beispielhaft dargestellten Maschinenanordnung ein zweiter Trockner 17 ist, wobei die Bogen durch diese Transporteinrichtung 18 liegend, insbesondere auf einem Transportband liegend jeweils translatorisch, d. h. entlang einer linearen Transportstrecke transportiert werden. Der Saugbändertisch 19 übernimmt jeden einzelnen Bogen zunächst in einer von der diesem Saugbändertisch 19 vorgeordneten Transporteinrichtung 18 definierten und gedanklich in Transportrichtung T der Bogen verlängerten Förderebene, wobei diese Förderebene vorzugsweise horizontal ausgerichtet ist. Im weiteren Verlauf des Transportweges der Bogen weist die Förderebene E19 (Fig. 4) des Saugbändertisches 19 mit Bezug auf die horizontale Förderebene der diesem Saugbändertisch 19 vorgeordneten Transporteinrichtung 18 eine abwärts gerichtete Neigung mit einem spitzen Winkel im Bereich zwischen 5° und 30° auf, vorzugsweise im Bereich zwischen 15° und 25°. Am Ende des durch den Saugbändertisch 19 bestimmten Transportweges schlägt jeder Bogen mit seiner in Transportrichtung T vorderen Kante an Vordermarken 36 des dem Saugbändertisch 19 nachgeordneten Schwinggreifers 21 an, wobei dieser Schwinggreifer 21 in der in der Fig. 1 beispielhaft dargestellten Maschinenanordnung ein zweiter Schwinggreifer 21 ist. Von diesem Schwinggreifer 21 wird jeder Bogen einzeln an eine mit diesem Schwinggreifer 21 zusammenwirkende Übergabetrommel 33 übergeben. Die Bogen werden an den Vordermarken vollständig abgebremst und registerhaltig ausgerichtet.

**[0021]** Der Saugbändertisch 19 weist in seiner bevorzugten Ausführung eine Unterschuppungseinrichtung für zu transportierende Bogen auf. Die Unterschuppungseinrichtung weist oberhalb der Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 ein sich vorzugsweise über die gesamte Breite der Bogen, d. h. quer zur Transportrichtung T der Bogen erstreckendes kastenförmiges Gehäuse auf, den sogenannten Blaskasten 37, wobei in dem Blaskasten 37 auf dessen der Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 zugewandten Seite in Transportrichtung T der Bogen hintereinander mehrere Blasdüsen angeordnet sind. In der bevorzugten Ausführung sind in Transportrichtung T der Bogen hintereinander und jeweils quer zur Transportrichtung T der Bogen mindestens zwei Reihen von mehreren jeweils nebeneinander angeordneten Blasdüsen angeordnet. Eine jeweilige Blasrichtung der Blasdüsen ist im Wesentlichen parallel zur Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 entgegen der Transportrichtung T der Bogen gerichtet. Die jeweilige Blasrichtung der Blasdüsen ist z. B. durch mindestens eine jeweils die Strömung der Blasluft kanalisierende, jeweils an der betreffenden Blasdüse angeordnete und/oder angeformte Leitfläche festgelegt. Die jeweilige Leitfläche ist an der der Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 zugewandten Seite des Blaskastens 37 z. B. als eine von diesem Blaskasten 37 abstehende Rampe ausgebildet. Eine aus den jeweiligen Blasdüsen

ausströmende Blasluft ist vorzugsweise durch einstellbare pneumatische Ventile z. B. zeitlich und/oder in der Intensität gesteuert, wobei die Ventile z. B. von einer vorzugsweise digitalen ein Programm abarbeitenden Steuereinheit 71 gesteuert sind bzw. werden. Die Ventile sind z. B. von der Steuereinheit 71 insbesondere in einem Takt geschaltet, wobei eine Taktdauer und/oder eine Taktfrequenz vorzugsweise in Abhängigkeit vom Vorschub der dem Saugbändertisch 19 zugeführten Bogen eingestellt ist bzw. sind. Von einer vorzugsweise digitalen Steuereinheit 71 in einem Takt gesteuerte Ventile werden auch als Taktventile bezeichnet.

**[0022]** In Transportrichtung T der Bogen ist in einem Bereich zwischen der Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 und der dieser Förderebene E19 zugewandten Seite des Blaskastens 37 vor der ersten Blasdüse bzw. der ersten Blasdüsenreihe ein Schottblech 38 angeordnet, wobei das Schottblech 38 die Vorderkante eines Nachfolgebogens, d. h. eines Bogens, der einem von der Blasluft von mindestens einer der Blasdüsen des Blaskastens 37 angehobenen Bogen direkt nachfolgt, gegen die von den im Blaskasten 37 angeordneten Blasdüsen hervorgerufene Sogwirkung abschirmt. Der von mindestens einer der Blasdüsen bzw. Blasdüsenreihen des Blaskastens 37 von der Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 angehobene Bogen kanalisiert die aus der mindestens einen Blasdüse des Blaskastens 37 abströmende Blasluft und leitet diese Blasluft über die dem Blaskasten 37 zugewandte Fläche des Schottbleches 38. Das Schottblech 38 weist an seinem in der Blasrichtung gelegenen Ende vorzugsweise eine konkave Wölbung auf, wobei diese Wölbung der Blasluft eine von der Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 abgewandte, d. h. weg gerichtete Abströmrichtung gibt. Durch das Schottblech 38 bleibt die Vorderkante von einem Bogen, der einem von der Blasluft von mindestens einer der Blasdüsen angehobenen Bogen direkt nachfolgt, solange unbeeinflusst, bis der angehobene Bogen durch seinen eigenen in Transportrichtung T gerichteten Bewegungsfortschritt bzw. Vorschub mit seinem hinteren Ende die von diesem Bogen in seiner Transportrichtung T zuerst erreichte Blasdüse bzw. Blasdüsenreihe frei legt. Um zu verhindern, dass die Vorderkante desjenigen Bogens, der einem von der Blasluft von mindestens einer der Blasdüsen angehobenen Bogen direkt nachfolgt, verfrüht aufgrund der Wirkung der vom hinteren Ende des vorausgehenden Bogens frei gelegten Blasdüse bzw. Blasdüsenreihe angehoben wird, wird die Blasluft der betreffenden Blasdüse bzw. Blasdüsenreihe mittels des jeweils zugehörigen Ventils in Abhängigkeit vom Bewegungsfortschritt bzw. Vorschub des aktuell von der Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 angehobenen, einem zwischen dem Schottblech 38 und der Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 befindlichen Bogen direkt vorausgehenden Bogens abgeschaltet.

**[0023]** Ein von den Blasdüsen bzw. Blasdüsenreihen angehobener Bogen wird aufgrund der von der jeweiligen Blasluft hervorgerufenen Sogwirkung (Venturieffekt)

über der Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 in eine bestimmte, z. B. durch einen Abstand von der der Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 zugewandten Seite des Blaskastens 37 bemessene Schwebehöhe angehoben, wobei diese Schwebehöhe von der Intensität der jeweiligen Blasluft und/oder von der Masse des betreffenden Bogens und/oder von der Transportgeschwindigkeit des betreffenden Bogens abhängig ist. Um zu verhindern, dass Bogen z. B. großer Masse und/oder hoher Transportgeschwindigkeit bei ihrem Transport in der Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 in Schwingungen geraten und zu flattern beginnen, ist in dem Bereich zwischen der Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 und der dieser Förderebene E19 zugewandten Seite des Blaskastens 37 vorzugsweise ein den angehobenen Bogen stützendes Stützblech vorgesehen, wobei das z. B. in einem spitzen Winkel zu der der Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 zugewandten Seite des Blaskastens 37 angeordnete Stützblech z. B. in Form eines luftdurchlässigen Gitters ausgebildet ist. Der durch den Sog der Blasluft angehobene und an das Stützblech angelegte Bogen wird dort in einer ruhigen Bewegung, d. h. ohne zu flattern, in seiner Transportrichtung T entlang dieses Stützbleches geführt. In der Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 sind zumindest in einem Bereich gegenüber dem Blaskasten 37 vorzugsweise mehrere Öffnungen 39 (Fig. 3) vorgesehen, durch welche zum Druckausgleich Luft unter den aktuell angehobenen Bogen nachströmt. Diese Öffnungen 39 sind z. B. kreisrund mit einem Durchmesser im Bereich weniger Millimeter ausgebildet. Zudem sind unterhalb der Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 mehrere in ihrer jeweiligen strömungstechnischen Wirkung steuerbare Saugkammern 41 angeordnet. Diese Saugkammern 41 sind vorzugsweise in Transportrichtung T der Bogen hintereinander angeordnet und z. B. mittels einer von der Steuereinheit 71 gesteuerten Saugeinrichtung insbesondere einzeln und unabhängig voneinander in ihrem jeweiligen Druck schaltbar.

**[0024]** Fig. 3 zeigt in einer Draufansicht den in der Fig. 2 dargestellten Saugbändertisch 19. Die Transportrichtung T der Bogen ist wie in der Fig. 2 von rechts nach links gerichtet. So werden dem Saugbändertisch 19 einzelne Bogen sequentiell von einer die Bogen translatorisch transportierenden Transporteinrichtung zugeführt, insbesondere von einer zu einem Trockner 17 gehörenden Transporteinrichtung. Dabei liegen die Bogen jeweils mindestens auf einem Transportband 18, vorzugsweise auf mehreren, z. B. auf zwei in Transportrichtung T der Bogen parallel zueinander angeordneten Transportbändern 18 auf. Diese Transportbänder 18 sind jeweils z. B. als endlos umlaufende Flachbänder bzw. Flachriemen ausgebildet. Am Übergang von der dem Saugbändertisch 19 vorgeordneten Transporteinrichtung zu diesem Saugbändertisch 19 ist eine sich quer zur Transportrichtung T der Bogen erstreckende Leiteinrichtung 42 mit vorzugsweise mehreren in mindestens einer Reihe angeordneten Heberdüsen 43 angeordnet.

In Transportrichtung T der Bogen folgt sodann mindestens ein Übernahmehand 44, welches z. B. als ein im Mittenbereich der Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 angeordneter umlaufender Flachriemen und zudem vorzugsweise als ein Saugband ausgebildet ist, wobei das Saugband zumindest abschnittsweise eine Perforation aufweist. In Transportrichtung T der Bogen folgen nach dem Übernahmehand 44 oder in dessen Wirkbereich in der Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 mindestens ein Knick 46, vorzugsweise für eine schrittweise Krümmung der zuvor z. B. horizontalen Förderebene mehrere aufeinanderfolgende Knicke 46; 47, wobei an jedem dieser Knicke 46; 47 die Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 gegenüber der vorherigen Ausrichtung der Förderebene jeweils eine gegebenenfalls weitere abwärts gerichtete Neigung mit einem spitzen Winkel im Bereich zwischen 5° und 30° erfährt. In dem in den Fig. 2 und 3 dargestellten Beispiel sind zwei aufeinanderfolgende Knicke 46; 47 dargestellt, wobei der erste Knick 46 im Wirkbereich des Übernahmehand 44 und der zweite Knick 47 in geringem Abstand von weniger als einer Bogenlänge in Transportrichtung T der Bogen nach dem Übernahmehand 44 angeordnet ist. In der Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 sind z. B. symmetrisch zu dessen Mittellinie M den Abstand zwischen den Knicken 46; 47 überspannend vorzugsweise zwei in Transportrichtung T der Bogen parallel zueinander angeordnete Schanzbänder 48 z. B. in Form von jeweils umlaufenden vorzugsweise jeweils als ein Saugband ausgebildeten Endlosbändern angeordnet. Die Schanzbänder 48 sind an ihrem in Transportrichtung T der Bogen hinteren Ende, welches von einem insbesondere vom Übernahmehand 44 herangeführten Bogen somit zuerst erreicht wird, schwenkbar gelagert, so dass diese Schanzbänder 48 in einem sich in Transportrichtung T der Bogen öffnenden spitzen Winkel schräg nach oben aus der vorherigen Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 herauschwenkbar sind und in ihrem herausgestellten Betriebszustand für die zu transportierenden Bogen eine aufgestellte Rampe ausbilden. In der Fig. 2 sind die Schanzbänder 48 in ihrem normalen, d. h. nicht herausgeschwenkten vorzugsweise bündig mit der übrigen Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 abschließenden Betriebszustand dargestellt. In einer bevorzugten Ausführung sind zumindest in den jeweiligen längsseitigen Randbereichen des von den Schanzbändern 48 überspannten Bereichs der Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 jeweils mehrere vorzugsweise jeweils als Venturidüsen ausgebildete Düsen 49 angeordnet. Diese Anordnung der Venturidüsen beginnt in Transportrichtung T der Bogen in einem Abstand z. B. von weniger als 200 mm, vorzugsweise weniger als 100 mm hinter der mindestens einen Heberdüse 43.

**[0025]** Oberhalb der Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 ist in einem Abstand A51 ein sich quer zur Transportrichtung T der Bogen erstreckender Fangbläser 51 angeordnet (Fig. 2 und 3), wobei dieser Fangblä-

ser 51 mehrere Blasdüsen aufweist, die in einer sich über die gesamte Breite B19 der Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 erstreckenden Reihe angeordnet sind. Unterhalb des Fangbläses 51 beginnt in der Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 insbesondere in deren Mittenbereich ein sich in Transportrichtung T der Bogen erstreckender mehrere Saugbohrungen 53 aufweisender Schaltbereich 52. Die Saugbohrungen 53 im Schaltbereich 52 bilden und eröffnen eine strömungstechnische Verbindung zu mindestens einer der vorzugsweise mehreren jeweils unterhalb der Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 angeordneten Saugkammern 41, wobei diese Saugkammern 41 von der Steuereinheit 71 insbesondere einzeln und unabhängig voneinander in ihrem jeweiligen Druck geschaltet oder zumindest schaltbar sind, so dass in diesem Schaltbereich 52 vermittelt der Saugbohrungen 53 und durch die jeweilige Einstellung des Drucks in der betreffenden Saugkammer 41 in der Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 ein Unterdruck eingestellt oder zumindest einstellbar ist. Die im Schaltbereich 52 angeordneten Saugbohrungen 53 sind z. B. symmetrisch zur Mittellinie M der Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 in mehreren, z. B. in zwei Reihen angeordnet und jeweils z. B. als ein den Bernoulli-Effekt nutzender Sauger ausgebildet. In Transportrichtung T der Bogen schließt sich an den Schaltbereich 52 z. B. in mit dem Schaltbereich 52 überlappender Weise mindestens ein insbesondere als Saugband ausgebildetes Zuführband 54 an, wobei das Saugband zumindest abschnittsweise eine Perforation aufweist, wobei sich das mindestens eine Zuführband 54 in Transportrichtung T der Bogen vorzugsweise bis unterhalb des Blaskastens 37 der Unterschuppungseinrichtung erstreckt. Das mindestens eine Zuführband 54 ist vorzugsweise als ein umlaufendes Endlosband ausgebildet. In einer bevorzugten Ausführung sind z. B. symmetrisch zur Mittellinie M der Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 mehrere, z. B. zwei Zuführbänder 54 vorgesehen. Derjenige Bereich, der sich in der Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 gegenüber dem Blaskasten 37 erstreckt und in welchem vorzugsweise mehrere Öffnungen 39 (Fig. 3) vorgesehen sind, durch welche zum Druckausgleich Luft unter einen aktuell von der Unterschuppungseinrichtung angehobenen Bogen nachströmt, erstreckt sich randseitig in der Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 in Transportrichtung T der Bogen zumindest teilweise längs zu dem mindestens einen Zuführband 54.

**[0026]** in Transportrichtung T der Bogen folgen nach dem mindestens einen Zuführband 54 und/oder nach der Unterschuppungseinrichtung in der Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 z. B. symmetrisch zu deren Mittellinie M angeordnete vorzugsweise jeweils als ein umlaufendes Endlosband ausgebildete Bremsbänder 56, welche die Funktion haben, die jeweilige Transportgeschwindigkeit von herangeführten Bogen vor ihrer Übergabe an eine dem Saugbändertisch 19 unmittelbar nachgeordnete Transporteinrichtung, z. B. an einen

Schwinggreifer 21, zu reduzieren. Die vorzugsweise in ihrer jeweiligen Transportgeschwindigkeit reduzierten Bogen werden sodann bei ihrem weiteren in Transportrichtung T gerichteten Bewegungsfortschritt von einer von einer Saugeinrichtung mit Unterdruck beaufschlagten rotierenden oder zumindest rotierbaren Saugwalze 57 erfasst, wobei sich diese Saugwalze 57 quer zur Transportrichtung T der Bogen vorzugsweise zumindest über die gesamte Breite der Bogen oder über die gesamte Breite B19 des Saugbändertisches 19 erstreckt. Danach gelangt jeder der Bogen nacheinander und einzeln jeweils von der Saugwalze 57 gehalten mit seiner in Transportrichtung T vorderen Kante, d. h. seiner Vorderkante z. B. an die Vordermarken 36 des dem Saugbändertisch 19 unmittelbar nachgeordneten Schwinggreifers 21. Durch ein Zusammenwirken der Unterschuppungseinrichtung, der Bremsbänder 56, der Saugwalze 57 und der Vordermarken 36 des Schwinggreifers 21 werden die zuvor einzeln liegend, jeweils mit einer Lücke zueinander, hintereinander transportierten Bogen in einen Schuppenstrom überführt, bevor diese Bogen an eine dem Saugbändertisch 19 unmittelbar nachgeordnete Transporteinrichtung, z. B. an einen Schwinggreifer 21, übergeben werden, um anschließend in einer diesen Saugbändertisch 19 aufweisenden z. B. als Digitaldruckmaschine ausgebildeten Maschinenanordnung rotativ zu einer Beschichtungseinrichtung 22, z. B. zu einer als eine Lackiereinrichtung ausgebildeten Beschichtungseinrichtung 22 und durch diese hindurch transportiert zu werden.

**[0027]** Im Betrieb einer solchen Maschinenanordnung, insbesondere im industriellen Druckprozess einer Digitaldruckmaschine kann es immer wieder einmal aus unterschiedlichen Gründen zu einer Störung in einer dem Saugbändertisch 19 nachgeordneten, z. B. als Beschichtungseinrichtung 22 ausgebildeten Bearbeitungsstation kommen. Eine schwerwiegende Störung in einer solchen Bearbeitungsstation hat zur Folge, dass die Übergabe von Bogen an die dem Saugbändertisch 19 nachgeordnete Transporteinrichtung abrupt zu unterbrechen ist. Dieser Betriebsfall bildet einen Stopper. Bei einem Stopper müssen in der Maschinenanordnung im Transport befindliche Bogen sehr rasch wirksam gesammelt und gestapelt werden. In einer eine Digitaldruckmaschine bildenden Maschinenanordnung ist es jedoch aufgrund der konstruktiven Gegebenheiten, insbesondere aufgrund eines Fehlens an erforderlichem Raum in der Höhe nicht möglich, in einer dem Saugbändertisch 19 vorgeordneten Bearbeitungsstation wie z. B. in einer ersten Beschichtungseinrichtung 05 oder in der Non-Impact-Druckeinrichtung 13 oder in einem der Non-Impact-Druckeinrichtung 13 nachgeordneten Trockner 17 eine Vielzahl von in rascher Folge, d. h. mit hoher Transportgeschwindigkeit dicht beabstandet hintereinander transportierten Bogen zu sammeln und zu stapeln. Dabei ist es keine zufriedenstellende Lösung, in Transportrichtung T der Bogen nach dem der Non-Impact-Druckeinrichtung 13 nachgeordneten Trockner 17 und vor dem Saugbän-

dertisch 19 eine Ausschleuseeinrichtung anzuordnen, wobei diese Ausschleuseeinrichtung bei einem Stopper alle noch aus dem der Non-Impact-Druckeinrichtung 13 nachgeordneten Trockner 17 herausgeführten Bogen unter den Saugbändertisch 19 leitet und dort ablegt. Denn die dortige Ablage der Bogen gelingt nur mehr oder weniger geordnet. Diese Lösung hat zudem den Nachteil, dass unter dem Saugbändertisch 19 gesammelte Bogen nur unter ergonomisch sehr ungünstigen Bedingungen wieder entnommen werden können. Außerdem besteht auch kaum eine Möglichkeit, im Bereich der Ausschleuseeinrichtung erforderliche Fördererlemente für die im störungsfreien Betrieb vorzunehmende Übernahme des Stromes von einzelnen Bogen aus dem Trockner 17 anzuordnen. Ohne derartige geeignete Fördererlemente kann es jedoch zu einem Verlust der Haltekraft kommen, mit welcher die durch den Wärmeeintrag beim Trocknen zumeist erheblich verkrümmten Bogen gehalten werden. Eine Störung im Transport der Bogen wäre die Folge. Deshalb stellt sich die Aufgabe, die Bogen vor ihrer Übergabe an die dem Saugbändertisch 19 nachgeordnete Transporteinrichtung auf dem Saugbändertisch 19 zu fangen und zu stapeln. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass es nicht möglich ist, an der Unterschuppungseinrichtung des Saugbändertisches 19 eine fortlaufende Unterschuppung zur Stapelbildung vorzunehmen. Denn die zur Unterschuppung von oben saugend auf die Hinterkante des betreffenden Bogens wirkenden Düsen sind spätestens bei einem unmittelbar nachfolgenden Bogen wirkungslos, weil der Vorgängerbogen bei einem Sammeln der Bogen nicht abtransportiert wird und somit die Saugwirkung auf den darunter liegenden nächsten Bogen abschirmt.

**[0028]** Es wird daher ein Saugbändertisch 19 mit einer Fangeinrichtung 58 vorgeschlagen, mit welcher Fangeinrichtung 58 in einer Sequenz aufeinander folgende einzelne Bogen vor ihrer Übergabe an eine dem Saugbändertisch 19 nachgeordnete Transporteinrichtung auf dem Saugbändertisch 19 gefangen und gestapelt werden. Dabei ist dieser vorzugsweise eine Unterschuppungseinrichtung aufweisende Saugbändertisch 19 in der bevorzugten Ausführung in Transportrichtung T der Bogen nach einem einer Non-Impact-Druckeinrichtung 13 nachgeordneten Trockner 17 angeordnet. In einer besonders bevorzugten Ausführung ist der Saugbändertisch 19 in einer Maschinenanordnung an einer Stelle angeordnet, an welcher die Bogen von einer diesem Saugbändertisch 19 unmittelbar vorgeordneten linearen Transportstrecke hin zu einer diesem Saugbändertisch 19 unmittelbar nachgeordneten gekrümmten, insbesondere kreisbogenförmig ausgebildeten Transportstrecke überführt werden.

**[0029]** Die vorgeschlagene Fangeinrichtung 58 weist ein Schubkurbelgetriebe auf, dessen Koppel mindestens eine Anschlagfläche 66 für die zu fangenden Bogen aufweist. Einzelheiten der Fangeinrichtung 58 sowie ihre Funktionsweise werden nachfolgend anhand der Fig. 4 bis 6 beschrieben.

**[0030]** Fig. 4 zeigt beispielhaft eine Seitenansicht der Fangeinrichtung 58. Diese Fangeinrichtung 58 ist, solange sie inaktiv, d. h. z. B. von der Steuereinheit 71 inaktiv ist, unterhalb der Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 angeordnet, und zwar vorzugsweise in etwa eine sich in Transportrichtung T der Bogen erstreckende Bogenlänge von einer vom Fangbläser 51 lotrecht zur Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 entsprechend dem Abstand A51 gezogenen Linie entfernt am Ende von dem Saugbohrungen 53 aufweisenden Schaltbereich 52 dieses Saugbändertisches 19. Die Fangeinrichtung 58 weist einen Antrieb 59 auf, welcher vorzugsweise als ein doppelt wirkender Pneumatikzylinder 81 ausgebildet ist, dessen Zylinderkolben 82 beidseitig mit Druckluft beaufschlagbar ist (Fig. 8). Eine bidirektional linear bewegbare Kolbenstange 61 des Pneumatikzylinders 81 ist unter Ausbildung eines Gelenkpunktes G61 mit einer als Winkelhebel ausgebildeten Kurbel 62 verbunden, wobei die Kurbel 62 in einem im Saugbändertisch 19 ortsfest angeordneten Drehpunkt D62 drehbeweglich gelagert ist. Die als Winkelhebel ausgebildete Kurbel 62 weist einen kurzen Hebel und einen im Vergleich zu diesem kurzen Hebel längeren Hebel auf, wobei der kurze Hebel den Gelenkpunkt G61, an dem die Kolbenstange 61 des Pneumatikzylinders 81 mit der Kurbel 62 verbunden ist, mit dem Drehpunkt D62 der Kurbel 62 verbindet. Die Kurbel 62 ist ihrerseits unter Ausbildung eines Gelenkpunktes G62 mit einer Koppel 63 verbunden. Dabei erstreckt sich der längere Hebel der Kurbel 62 zwischen ihrem Drehpunkt D62 und dem Gelenkpunkt G62, an welchem die Kurbel 62 mit der Koppel 63 verbunden ist. Die Koppel 63 und die die Koppel 63 treibende Kurbel 62 bilden in ihrem Zusammenwirken ein Schubkurbelgetriebe aus, wobei ein vom Antrieb 59 der Fangeinrichtung 58 abgewandter Endpunkt E2 der Koppel 63 längs einer parallel zur Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 angeordneten Bahn 64 bidirektional linear bewegbar ist. Der vom Antrieb 59 der Fangeinrichtung 58 abgewandte Endpunkt E2 der Koppel 63 und der Drehpunkt D62 der Kurbel 62 liegen folglich auf einer sie miteinander verbindenden Geraden G64, wobei diese Gerade G64 parallel zur Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 verläuft.

**[0031]** Die Koppel 63 weist in einem Bereich zwischen ihrem dem Antrieb 59 der Fangeinrichtung 58 zugewandten Endpunkt E1 und dem Gelenkpunkt G62, an welchem die Kurbel 62 mit der Koppel 63 verbunden ist, mindestens eine Anschlagfläche 66 für zu fangende Bogen auf. Die betreffende Anschlagfläche 66 ist somit vorzugsweise ein Bestandteil der Koppel 63. Die betreffende Anschlagfläche 66 ist vorzugsweise aus einem Kunststoff ausgebildet, z. B. aus einem Polyamid (Kurzzeichen PA) oder aus einem thermoplastischen Kunststoff wie z. B. Polyoxymethylen (Kurzzeichen POM).

**[0032]** Das Schubkurbelgetriebe weist in einer bevorzugten Ausführung eine zentrische Schubkurbel auf, was bedeutet, dass die drei in der Fig. 4 dargestellten Strecken G62-D62, G62-E2 und G62-E1 jeweils gleich lang

ausgebildet sind und die Endpunkte E1; E2 der Koppel 63 mitsamt dem dazwischen angeordneten Gelenkpunkt G62 alle auf einer die Endpunkte E1; E2 der Koppel 63 miteinander verbindenden Geraden G63 liegen. Der kurze Hebel und der längere Hebel der Kurbel 62 sind in ihrem Längenverhältnis zueinander derart beschaffen, dass sie eine vom Antrieb 59 der Fangeinrichtung 58 ausgelöste und auf die Koppel 63 wirkende Bewegung ins Schnellere übersetzen. Das Übersetzungsverhältnis  $i$  ins Schnellere beträgt vorzugsweise mindestens 1:5 ( $i = 0,2$ ).

**[0033]** In Verbindung mit den Fig. 5 bis 7 ist die Funktionsweise der Fangeinrichtung 58 ersichtlich. Die Fig. 2 und 5 zeigen die Fangeinrichtung 58 in ihrer inaktiven, d. h. inaktivierten Ausgangsposition oder Parkposition, in welcher die mindestens eine jeweils an der Koppel 63 ausgebildete Anschlagfläche 66 unterhalb der Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 angeordnet ist. Somit können die Bogen ungehindert passieren, was in der Fig. 5 durch zwei aufeinander folgende Richtungspfeile angedeutet ist. Wie aus der Fig. 5 ersichtlich ist, ist die Kolbenstange 61 des den Antrieb 59 der Fangeinrichtung 58 bildenden Pneumatikzylinders 81 durch eine entsprechende Beaufschlagung dieses Pneumatikzylinders 81 mit Druckluft ausgefahren und der vom Antrieb 59 der Fangeinrichtung 58 abgewandte Endpunkt E2 der Koppel 63 nimmt auf der Bahn 64 seine vom Antrieb 59 der Fangeinrichtung 58 fernste Lage ein.

**[0034]** Die Fig. 6 und 7 zeigen die Fangeinrichtung 58 in ihrer Fangposition. In der Fangposition durchstößt die mindestens eine vorzugsweise an der Koppel 63 ausgebildete Anschlagfläche 66 durch eine entsprechende, z. B. schlitzförmig ausgebildete Öffnung 67 (Fig. 3) die Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 und stellt sich durch eine Schwenkbewegung aus einer zuvor in einem vorzugsweise spitzen Winkel zur Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 geneigten Position vorzugsweise senkrecht zu dieser Förderebene E19 auf (Fig. 6 und 7), so dass auf dem Saugbändertisch 19 transportierte Bogen gegen die mindestens eine aufgestellte, z. B. jeweils etwa 50 mm aus der Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 herausragende Anschlagfläche 66 stoßen (siehe Richtungspfeile in der Fig. 6) und auf diese Weise gefangen und an einem weiteren in Transportrichtung T gerichteten Bewegungsfortschritt gehindert werden.

**[0035]** Aufeinander folgend transportierte und jeweils gegen die aufgestellte Anschlagfläche 66 stoßende Bogen werden in Transportrichtung T dieser Bogen vor der aufgestellten Anschlagfläche 66 aufeinander abgelegt und damit gestapelt. In der Fangposition ist die Kolbenstange 61 des den Antrieb 59 der Fangeinrichtung 58 bildenden Pneumatikzylinders 81 durch eine entsprechende Beaufschlagung dieses Pneumatikzylinders 81 mit Druckluft eingefahren und der vom Antrieb 59 der Fangeinrichtung 58 abgewandte Endpunkt E2 der Koppel 63 nimmt auf der Bahn 64 seine zum Antrieb 59 der Fangeinrichtung 58 nächste Lage ein.

**[0036]** Fig. 7 zeigt einen Ausschnitt aus der Fig. 2 mit Schanzenbändern 48, die in ihrem aus der vorherigen Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 in einem sich in Transportrichtung T der Bogen öffnenden spitzen Winkel schräg nach oben herausgestellten Betriebszustand dargestellt sind, sowie mit einem z. B. von der Steuereinheit 71 aktivierten Fangbläser 51, dessen Aktivierung in der Fig. 7 durch einen zur Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 gerichteten Blasrichtungspfeil angedeutet ist.

**[0037]** Wenn der einen Stopper bildende Betriebsfall eintritt, indem in einer dem Saugbändertisch 19 nachgeordneten, z. B. als Beschichtungseinrichtung 22 ausgebildeten Bearbeitungsstation der den Saugbändertisch 19 aufweisenden Maschinenanordnung eine schwerwiegende Störung mit der Folge eintritt, dass die Übergabe von Bogen an die dem Saugbändertisch 19 nachgeordnete Transporteinrichtung abrupt zu unterbrechen ist, dann wird die Fangeinrichtung 58 in ihre Fangposition geschaltet, indem der Antrieb 59 der Fangeinrichtung 58 von einer Steuereinheit 71, i.d.R. von der noch weitere, vorzugsweise alle Funktionen des Saugbändertisches 19 steuernden Steuereinheit 71 automatisch, insbesondere programmgesteuert betätigt wird. Diese Steuereinheit 71 steuert z. B. auch die Ventile des Blaskastens 37 (Fig. 2). Gleichzeitig mit der Betätigung der Fangeinrichtung 58 kann z. B. die Transportgeschwindigkeit der Bogen verringert werden, indem der Fangeinrichtung 58 in Transportrichtung T der Bogen vorgeordnete Transporteinrichtungen ihre jeweilige Transportgeschwindigkeit verringern. Auch wenn die Transportgeschwindigkeit einer der Fangeinrichtung 58 in Transportrichtung T der Bogen vorgeordneten Transporteinrichtung nicht unverzüglich mit der Betätigung der Fangeinrichtung 58 verringert wird, z. B. die Transportgeschwindigkeit der Schanzenbänder 48 und/oder des Zuführbandes 54, so wird in jedem Fall der in der betreffenden Saugkammer 41 mittels einer von der Steuereinheit 71 gesteuerten Saugeinrichtung 72 eingestellte Unterdruck abgeschaltet, wobei diese Saugkammer 41 mittels der in der Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 ausgebildeten Saugbohrungen 53 mit dem betreffenden Schaltbereich 52 strömungstechnisch verbunden ist und sich zumindest teilweise mit einem Grundriss des zu bildenden Stapels der zu fangenden Bogen überschneidet. Sodann wird die mindestens eine Anschlagfläche 66 der Fangeinrichtung 58 in eine Bogenlücke zwischen der Hinterkante eines Vorgängerbogens und einer Vorderkante eines zu fangenden ersten Folgebogens eingeschossen. Dazu betätigt die Steuereinheit 71 mindestens ein pneumatisches Schaltventil 86, vorzugsweise gleichzeitig zwei pneumatische Schaltventile 86; 87, so dass die Kolbenstange 61 des den Antrieb 59 der Fangeinrichtung 58 bildenden Pneumatikzylinders 81 eingefahren wird.

**[0038]** In einer vorteilhaften Ausbildung weist dieser Pneumatikzylinder 81 eine Bodenkammer 68 und eine von der Bodenkammer 68 durch einen mit der Kolbenstange 61 fest verbundenen Zylinderkolben 82 getrennte

Lagerkammer 69 auf, wobei ein erstes pneumatisches Schaltventil 86 mit der Bodenkammer 68 und ein zweites pneumatisches Schaltventil 87 mit der Lagerkammer 69 verbunden ist. Diese beiden Schaltventile 86; 87 sind jeweils von der Steuereinheit 71 der Fangeinrichtung 58 gesteuert. In einer ersten Ausführungsvariante kann die Bodenkammer 68 barometrischen Druck aufweisen. In einer anderen zweiten Ausführungsvariante kann die Bodenkammer 68 einen Differenzdruck größer dem barometrischen Druck und kleiner dem Druck in der Lagerkammer 69 aufweisen. In einer bevorzugten Ausführung wird die Kolbenstange 61 des den Antrieb 59 der Fangeinrichtung 58 bildenden Pneumatikzylinders 81 durch eine Druckbeaufschlagung der Lagerkammer 69 z. B. mit 7 bar eingefahren. Der Zylinderkolben 82 des Pneumatikzylinders arbeitet bei diesem Einfahren der Kolbenstange 61 des Pneumatikzylinders 81 gegen in der Bodenkammer 68 z. B. mit 2 bar vorgespannte Druckluft, die über das geöffnete pneumatische Schaltventil 86 der Bodenkammer 68 und gegebenenfalls über ein sich anschließendes Drosselventil 91 gedrosselt entweichen kann. Die bremsende Wirkung dieses Gegendruckes setzt erst verhältnismäßig spät ein, sodass die Bewegung des Zylinderkolbens 82 und damit auch der Kolbenstange 61 am Anfang eine sehr große Beschleunigung mit resultierender Geschwindigkeit erfährt, bevor die Bewegung des Zylinderkolbens 82 an ihrem Ende durch die aktiv eingespannte Luftsäule gebremst wird und die Restgeschwindigkeit an einem Endlagendämpfungselement 83; 84 des Pneumatikzylinders 81 gebremst wird. Diese sehr schnelle Bewegung des Zylinderkolbens 82 wird von der Kurbel 62 auf die in zentrischer Schubkurbellage angeordnete Koppel 63 stark übersetzt, vorzugsweise mit einem Übersetzungsverhältnis  $i$  ins Schnellere mindestens von 1:5 ( $i = 0,2$ ).

**[0039]** Mit dem vorgeschlagenen Schubkurbelgetriebe gelingt es, die mindestens eine Anschlagfläche 66 der Fangeinrichtung 58 selbst bei einer hohen Transportgeschwindigkeit der Bogen von mehreren tausend Bogen pro Stunde, z. B. von etwa 10.000 Bogen pro Stunde durch eine z. B. nur etwa 20 mm messende Bogenlücke hindurch in die Fangposition zu bringen. Die mit dem vorgeschlagenen Schubkurbelgetriebe erreichbare Reaktionszeit übertrifft damit deutlich die Schaltzeiten einfacher Klapp- und/oder Schiebemechanismen, die z. B. von Schaltmagneten oder direkt, d. h. getriebelos von einem Pneumatikzylinder 81 angetrieben sind. Ein weiterer Vorteil der gefundenen Lösung besteht darin, dass das vorgeschlagene Schubkurbelgetriebe vergleichsweise einfach und raumsparend ausgebildet ist.

**[0040]** Somit ergibt sich eine Maschinenanordnung mit mehreren jeweils Bogen bearbeitenden Bearbeitungsstationen, wobei diese Bearbeitungsstationen in Transportrichtung T der

**[0041]** Bogen hintereinander angeordnet sind, wobei zumindest eine dieser Bearbeitungsstationen eine die Bogen liegend entlang einer linearen Transportstrecke transportierende Transporteinrichtung 18 aufweist, wo-

bei diese Transporteinrichtung 18 in einer Sequenz unmittelbar aufeinander folgende einzelne Bogen jeweils durch eine Lücke voneinander beabstandet transportierend ausgebildet ist, wobei dieser die Bogen liegend entlang einer linearen Transportstrecke transportierenden Transporteinrichtung 18 ein Saugbändertisch 19 nachgeordnet ist, wobei der Saugbändertisch 19 eine Fangeinrichtung 58 mit einer infolge einer Betätigung eingenommenen Fangposition für in einer Sequenz aufeinander folgende einzelne Bogen aufweist, wobei die Fangeinrichtung 58 in ihrer Fangposition von derjenigen Transporteinrichtung 18, die die Bogen liegend entlang einer linearen Transportstrecke transportiert und dem Saugbändertisch 19 vorgeordnet ist, dem Saugbändertisch 19 zugeführte Bogen vor einer jeweiligen Übergabe an eine dem Saugbändertisch 19 nachgeordnete Transporteinrichtung auf dem Saugbändertisch 19 fängt und stapelt. Eine für den Saugbändertisch 19 vorgesehene Steuereinheit 71 betätigt die Fangeinrichtung 58 in Abhängigkeit von einer in einer dem Saugbändertisch 19 nachgeordneten Bearbeitungsstation aufgetretenen Störung derart, dass die Fangeinrichtung 58 ihre Fangposition einnimmt. In der bevorzugten Ausführung gehört die dem Saugbändertisch 19 vorgeordnete Transporteinrichtung 18, die die Bogen liegend entlang einer linearen Transportstrecke transportiert, zu einem Trockner 17. Dieser Trockner 17 ist z. B. einer als eine Non-Impact-Druckeinrichtung 13 ausgebildeten Bearbeitungsstation nachgeordnet. Der Saugbändertisch 19 ist auch vorzugsweise einer als eine Beschichtungseinrichtung 22, insbesondere einer als eine Lackiereinrichtung ausgebildeten Bearbeitungsstation vorgeordnet. Dabei weist die Beschichtungseinrichtung 22 als Transporteinrichtung für zu transportierende Bogen insbesondere einen Transportzylinder 23 auf, wobei mit diesem Transportzylinder 23 vorzugsweise ein Druckwerkszylinder 24 mit einer an diesen Druckwerkszylinder 24 angestellten oder zumindest anstellbaren Auftragswalze 26 zusammenwirkt, wobei sich in Axialrichtung der Auftragswalze 26 mindestens eine Rakel 27 oder ein Kammerrakelsystem 27 erstreckt. Diese Maschinenanordnung ist die Bogen mit einer Transportgeschwindigkeit vorzugsweise von mehreren tausend Bogen pro Stunde, insbesondere von etwa 10.000 Bogen pro Stunde transportierend ausgebildet. Die dem Saugbändertisch 19 vorgeordnete Transporteinrichtung 18, die die Bogen liegend entlang einer linearen Transportstrecke transportiert, ist die in einer Sequenz unmittelbar aufeinander folgenden einzelnen Bogen jeweils mit einer vorzugsweise etwa 20 mm messenden Bogenlücke transportierend ausgebildet.

**[0042]** Es ergibt sich also ein Saugbändertisch 19 für einzeln liegend zu transportierende bogenförmige Substrate, wobei der Saugbändertisch 19 zwischen einer in Transportrichtung T der Substrate vorgeordneten Transporteinrichtung und einer entsprechend nachgeordneten Transporteinrichtung angeordnet ist, wobei der Saugbändertisch 19 eine Fangeinrichtung 58 mit einer infolge ihrer Betätigung eingenommenen Fangposition für in ei-

ner Sequenz aufeinanderfolgende einzelne Substrate aufweist, wobei die Fangeinrichtung 58 in ihrer Fangposition dem Saugbändertisch 19 von der vorgeordneten Transporteinrichtung zugeführte Substrate vor deren jeweiligen Übergabe an die dem Saugbändertisch 19 nachgeordnete Transporteinrichtung auf dem Saugbändertisch 19 fängt, d. h. an einem in Transportrichtung T gerichteten Bewegungsfortschritt hindert und stapelt. Dabei weist die dem Saugbändertisch 19 vorgeordnete Transporteinrichtung eine translatorische Transportstrecke für die einzeln liegend zu transportierenden bogenförmigen Substrate und/oder die dem Saugbändertisch 19 nachgeordnete Transporteinrichtung eine rotative Transportstrecke für die zu transportierenden bogenförmigen Substrate auf. Es ist eine insbesondere digitale Steuereinheit 71 vorgesehen, wobei diese Steuereinheit 71 die Fangeinrichtung 58 in Abhängigkeit von einer entlang der zu der dem Saugbändertisch 19 nachgeordneten Transporteinrichtung gehörenden Transportstrecke aufgetretenen Störung derart betätigt, dass die Fangeinrichtung 58 ihre Fangposition einnimmt. Die Fangeinrichtung 58 weist mindestens eine schwenkbare Anschlagfläche 66 für zu fangende Substrate auf, wobei die betreffende Anschlagfläche 66 im von der Steuereinheit 71 unbetätigten Zustand der Fangeinrichtung 58 unterhalb einer Förderrebene E19 des Saugbändertisches 19 angeordnet ist und im von der Steuereinheit 71 betätigten Zustand der Fangeinrichtung 58 durch eine Öffnung 67 in der Förderrebene E19 des Saugbändertisches 19 hindurchgeschwenkt senkrecht zu dieser Förderrebene E19 aufgestellt ist, so dass auf dem Saugbändertisch 19 transportierte Substrate gegen die mindestens eine aufgestellte, aus der Förderrebene E19 des Saugbändertisches 19 herausragende Anschlagfläche 66 stoßen. Die Fangeinrichtung 58 weist in ihrer bevorzugten Ausführung ein Schubkurbelgetriebe auf, wobei das Schubkurbelgetriebe eine Koppel 63 und eine mit der Koppel 63 zusammenwirkende Kurbel 62 aufweist, wobei die Kurbel 62 von einem Antrieb 59 angetrieben ist. Die Kurbel 62 ist in einem im Saugbändertisch 19 ortsfest angeordneten Drehpunkt D62 drehbeweglich gelagert, wobei die Kurbel 62 als ein Winkelhebel ausgebildet ist und einen kurzen Hebel und einen im Vergleich zu diesem kurzen Hebel längeren Hebel aufweist, wobei der kurze Hebel einen Gelenkpunkt G61, an dem der Antrieb 59 an der Kurbel 62 angreift, mit dem Drehpunkt D62 der Kurbel 62 verbindet, wobei sich der längere Hebel der Kurbel 62 zwischen ihrem Drehpunkt D62 und einem Gelenkpunkt G62 erstreckt, an welchem die Kurbel 62 mit der Koppel 63 verbunden ist. Der kurze Hebel und der längere Hebel der Kurbel 62 sind in ihrem Längenverhältnis zueinander derart beschaffen, dass sie eine vom Antrieb 59 der Fangeinrichtung 58 auf die Koppel 63 wirkende Bewegung ins Schnellere übersetzen. Das Übersetzungsverhältnis  $i$  ins Schnellere beträgt vorzugsweise mindestens 1:5. Ein vom Antrieb 59 der Fangeinrichtung 58 abgewandter Endpunkt E2 der Koppel 63 ist längs

einer parallel zur Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 angeordneten Bahn 64 bidirektional linear bewegbar, wobei der vom Antrieb 59 der Fangeinrichtung 58 abgewandte Endpunkt E2 der Koppel 63 und der Drehpunkt D62 der Kurbel 62 auf einer diese beiden Punkte miteinander verbindenden Geraden G64 angeordnet sind, wobei diese Gerade G64 parallel zur Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 verläuft. Die mindestens eine Anschlagfläche 66 für zu fangende Substrate ist in einem Bereich zwischen einem dem Antrieb 59 der Fangeinrichtung 58 zugewandten Endpunkt E1 der Koppel 63 und dem Gelenkpunkt G62, an welchem die Kurbel 62 mit der Koppel 63 verbunden ist, ausgebildet. Das Schubkurbelgetriebe weist vorzugsweise eine zentrische Schubkurbel auf, bei dem die drei Strecken G62-D62; G62-E2; G62-E1 jeweils gleich lang ausgebildet sind und die Endpunkte E1; E2 der Koppel 63 mitsamt dem dazwischen angeordneten Gelenkpunkt G62 alle auf einer die Endpunkte E1; E2 der Koppel 63 miteinander verbindenden Geraden G63 angeordnet sind. Der Antrieb 59 der Fangeinrichtung 58 ist vorteilhafterweise als ein doppelt wirkender Pneumatikzylinder 81 ausgebildet, wobei dieser Pneumatikzylinder 81 eine Bodenkammer 68 und eine von der Bodenkammer 68 durch einen mit seiner Kolbenstange 61 fest verbundenen Zylinderkolben 82 getrennte Lagerkammer 69 aufweist. Dabei ist die Lagerkammer 69 an demjenigen Ende des Pneumatikzylinders 81 angeordnet, das dem Gelenkpunkt G61, an dem der Antrieb 59 an der Kurbel 62 angreift, zugewandt ist. Die Bodenkammer 68 ist an demjenigen Ende des Pneumatikzylinders 81 angeordnet, das vom Gelenkpunkt G61, an dem der Antrieb 59 an der Kurbel 62 angreift, abgewandt ist. Ein erstes pneumatisches Schaltventil 86 ist mit der Bodenkammer 68 und ein zweites pneumatisches Schaltventil 87 ist mit der Lagerkammer 69 verbunden, wobei diese beiden Schaltventile 86; 87 jeweils von der Steuereinheit 71 der Fangeinrichtung 58 gesteuert sind. Die Bodenkammer 68 weist entweder barometrischen Druck auf oder die Bodenkammer 68 weist einen Differenzdruck größer dem barometrischen Druck und kleiner dem Druck in der Lagerkammer 69 auf. Die Kolbenstange 61 des Pneumatikzylinders 81 wird durch eine Druckbeaufschlagung der Lagerkammer 69 z. B. mit 7 bar eingefahren. Der Zylinderkolben 82 des Pneumatikzylinders 81 arbeitet beim Einfahren der Kolbenstange 61 des Pneumatikzylinders 81 gegen in der Bodenkammer 68 z. B. mit 2 bar vorge-spannte Druckluft, wobei diese Druckluft aus einer mit der Bodenkammer 68 verbundenen Druckluftquelle 93 bereit gestellt wird.

**[0043]** Es ergibt sich auch ein Saugbändertisch 19 zum liegenden Transport einzelner bogenförmiger Substrate in einer Förderebene E19, wobei der Saugbändertisch 19 eine Fangeinrichtung 58 sowie mindestens ein Schanzenband 48 aufweist, wobei die Fangeinrichtung 58 und das mindestens eine Schanzenband 48 jeweils von einer Steuereinheit 71 gesteuert wahlweise einen von zwei verschiedenen Betriebszuständen einnehmend ausge-

bildet sind, wobei jeweils mit Bezug auf die Fangeinrichtung 58 und das mindestens eine Schanzenband 48 der erste Betriebszustand ein inaktiver Betriebszustand ist und der zweite Betriebszustand ein aktivierter Betriebszustand ist, wobei die Fangeinrichtung 58 in ihrem aktivierten Zustand mindestens eine sich senkrecht zur Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 aufgestellte Anschlagfläche 66 für zu fangende Substrate aufweist, wobei das mindestens eine Schanzenband 48 in Transportrichtung T der Substrate um mindestens eine sich in Transportrichtung T der Substrate erstreckende Substratlänge vor der mindestens einen senkrecht zur Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 aufgestellten Anschlagfläche 66 angeordnet ist, wobei das mindestens eine Schanzenband 48 in seinem aktivierten Zustand mit seinem in Transportrichtung T der Substrate gerichteten Ende in einem sich in Transportrichtung T der Substrate öffnenden spitzen Winkel schräg nach oben aus der Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 herausgeschwenkt ist. Dabei ist der Saugbändertisch 19 zwischen einer in Transportrichtung T der Substrate vorgeordneten Transporteinrichtung und einer entsprechend nachgeordneten Transporteinrichtung angeordnet, wobei die dem Saugbändertisch 19 vorgeordnete Transporteinrichtung eine translatorische Transportstrecke für die einzeln liegend zu transportierenden bogenförmigen Substrate aufweist und/oder die dem Saugbändertisch 19 nachgeordnete Transporteinrichtung eine rotative Transportstrecke oder eine translatorische Transportstrecke für die zu transportierenden bogenförmigen Substrate aufweist. In vorteilhafter Weise ist in einem sich in Transportrichtung T der Substrate zwischen der aufgestellten Anschlagfläche 66 der Fangeinrichtung 58 und dem mindestens einen in dem spitzen Winkel schräg nach oben aus der Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 herausgeschwenkten Schanzenband 48 erstreckenden Bereich oberhalb der Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 ein Fangbläser 51 mit mehreren in einer sich quer zur Transportrichtung T der Substrate erstreckenden Reihe angeordneten Blasdüsen angeordnet, wobei der Fangbläser 51 in seinem aktivierten Zustand Blasluft aus seinen Blasdüsen z. B. lotrecht in Richtung der Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 bläst. Die Steuereinheit 71 betätigt die Fangeinrichtung 58 in Abhängigkeit von einer entlang der zu der dem Saugbändertisch 19 nachgeordneten Transporteinrichtung gehörenden Transportstrecke aufgetretenen Störung derart, dass die Fangeinrichtung 58 ihre mindestens eine Anschlagfläche 66 für zu fangende Substrate senkrecht zur Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 aufstellt und/oder diese Steuereinheit 71 betätigt das mindestens eine Schanzenband 48 in Abhängigkeit von der entlang der zu der dem Saugbändertisch 19 nachgeordneten Transporteinrichtung gehörenden Transportstrecke aufgetretenen Störung derart, dass das mindestens eine Schanzenband 48 in dem spitzen Winkel schräg nach oben aus der Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 herausgeschwenkt ist und/oder diese

Steuereinheit 71 betätigt den Fangbläser 51 in Abhängigkeit von der entlang der zu der dem Saugbändertisch 19 nachgeordneten Transporteinrichtung gehörenden Transportstrecke aufgetretenen Störung derart, dass der Fangbläser 51 Blasluft aus seinen Blasdüsen in Richtung der Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 bläst. Der Saugbändertisch 19 ist vorzugsweise derart ausgebildet, dass in Transportrichtung T der Substrate nach der Fangeinrichtung 58 oberhalb der Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 ein Blaskastens 37 einer zu dem Saugbändertisch 19 gehörenden Unterschupfungseinrichtung angeordnet ist. Zudem ist in Transportrichtung T der Substrate vor dem mindestens einen Schanzenband 48 am Übergang von der dem Saugbändertisch 19 vorgeordneten Transporteinrichtung zu diesem Saugbändertisch 19 z. B. eine sich quer zur Transportrichtung T der Substrate erstreckende Leiteinrichtung 42 mit mehreren Heberdüsen 43 angeordnet. Auch ist in dem sich in Transportrichtung T der Substrate zwischen der aufgestellten mindestens einen Anschlagfläche 66 der Fangeinrichtung 58 und dem mindestens einen in dem spitzen Winkel schräg nach oben aus der Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 herausgeschwenkten Schanzenband 48 erstreckenden Bereich unterhalb der Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 z. B. mindestens eine Saugkammer 41 angeordnet, wobei die betreffende Saugkammer 41 in ihrem jeweiligen Druck von der Steuereinheit 71 eingestellt oder zumindest einstellbar ist, wobei von der Steuereinheit 71 durch in der Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 ausgebildete Saugbohrungen 53 zur betreffenden Saugkammer 41 in der Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 ein Unterdruck eingestellt oder zumindest einstellbar ist. Dabei ist der in der Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 mittels der Saugkammer 41 eingestellte Unterdruck im Fall einer entlang der zu der dem Saugbändertisch 19 nachgeordneten Transporteinrichtung gehörenden Transportstrecke aufgetretenen Störung abgeschaltet. Die Steuereinheit 71 ist vorzugsweise derart ausgebildet, dass sie eine Transportgeschwindigkeit der Substrate zumindest in der der Fangeinrichtung 58 in Transportrichtung T der Substrate vorgeordneten Transporteinrichtung verringert. Vorzugsweise sind jeweils in Transportrichtung T der Bogen zwei parallel zueinander angeordnete Schanzenbänder 48 in Form von jeweils umlaufenden Endlosbändern vorgesehen, wobei diese beiden Schanzenbänder 48 symmetrisch zur Mittellinie M der Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 angeordnet sind.

**[0044]** im Folgenden wird davon ausgegangen, dass ein von der Steuereinheit 71 gesteuerter pneumatischer Antrieb 59 die Fangeinrichtung 58 betätigt. Wie bereits dargestellt, ist es im Betriebsfall eines Stoppers aufgrund der hohen Transportgeschwindigkeit von mehreren tausend in der Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 transportierten Bogen pro Stunde, z. B. von etwa 10.000 Bogen pro Stunde, und der relativ geringen Lücke von z. B. nur etwa 20 mm zwischen in ihrer Transportrichtung

T unmittelbar aufeinander folgenden einzelnen Bogen erforderlich, die mindestens eine Anschlagfläche 66 der Fangeinrichtung 58 in sehr kurzer Zeit in der Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 aufzustellen und damit in die lineare Transportstrecke der Bogen einzuschleusen, so dass eine Übergabe von weiteren dem Saugbändertisch 19 nach dem Aufstellen der mindestens einen Anschlagfläche 66 der Fangeinrichtung 58 zugeführten Bogen an eine gekrümmte, insbesondere kreisbogenförmige Transportstrecke einer dem Saugbändertisch 19 nachgeordnete Transporteinrichtung wirksam verhindert wird. Bei diesen kurzen Schaltzeiten übt ein Zylinderkolben 82 in einem Pneumatikzylinder 81 infolge der erreichten kinetischen Energie einen derart großen Kraftstoß auf die inneren Anschläge dieses Pneumatikzylinders 81 aus, dass diese Anschläge in kürzester Zeit verschlissen sind und somit zerstört werden. Insofern besteht das Bedürfnis nach einer Lösung für eine verbesserte Dämpfung an den inneren Anschlägen des Pneumatikzylinders 81, so dass dieser Pneumatikzylinder 81 bei der beschriebenen Verwendung eine ausreichende Verschleißfestigkeit und damit eine möglichst uneingeschränkte Betriebsdauer aufweist.

**[0045]** Wie aus der Fig. 8 ersichtlich ist, wird daher vorgeschlagen, dass für den Betrieb des doppelt wirkenden Pneumatikzylinders 81 der Fangeinrichtung 58 eine pneumatische Schaltung vorgesehen ist, die die Bewegung des Zylinderkolbens 82 derart steuert, dass für den Zylinderkolben 82 in einer ersten Hälfte seines Hubs eine positive Beschleunigung und in einer der ersten Hälfte nachfolgenden zweiten Hälfte seines Hubs eine negative Beschleunigung eingestellt ist. Dabei weist dieser Pneumatikzylinder 81 eine Bodenkammer 68 und eine von der Bodenkammer 68 durch den Zylinderkolben 82 getrennte Lagerkammer 69 auf, wobei der Zylinderkolben 82 mit der Kolbenstange 61 fest verbunden ist. Die Lagerkammer 69 ist an demjenigen Ende des Pneumatikzylinders 81 angeordnet, das dem Gelenkpunkt G61, an dem der Antrieb 59 an der Kurbel 62 angreift, zugewandt ist. Die Bodenkammer 68 ist an demjenigen Ende des Pneumatikzylinders 81 angeordnet, das vom Gelenkpunkt G61, an dem der Antrieb 59 an der Kurbel 62 angreift, abgewandt ist. Der Zylinderkolben 82 weist vorzugsweise beidseitig jeweils ein Endlagendämpfungselement 83; 84 auf. Die nachfolgend im Einzelnen beschriebene pneumatische Schaltung realisiert durch eine Änderung eines dynamischen Druckgleichgewichtes in den beiden Kammern 68; 69 des Pneumatikzylinders 81 eine kontrollierte Beschleunigungsphase und eine kontrollierte Bremsphase über den gesamten Hub des Zylinderkolbens 82.

**[0046]** Die pneumatische Schaltung weist ein erstes pneumatisches Schaltventil 86 und ein zweites pneumatisches Schaltventil 87 auf, wobei beide Schaltventile 86; 87 jeweils von der Steuereinheit 71 vorzugsweise elektrisch betätigt sind. Beide Schaltventile 86; 87 sind in einer ihrer Schaltstellungen jeweils mit ihrer jeweiligen Druckluftquelle 93 verbunden.

**[0047]** Fig. 8 zeigt diejenige Betriebsstellung des Pneumatikzylinders 81, in der die Kolbenstange 61 des den Antrieb 59 der Fangeinrichtung 58 bildenden Pneumatikzylinders 81 eingefahren und damit die Fangeinrichtung 58 aktiviert ist, was bedeutet, dass die Anschlagfläche 66 der Fangeinrichtung 58 in der Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 aufgestellt ist. Zumindest dem Schaltventil 86 für die Bodenkammer 68 ist vorzugsweise ein Druckminderer 88 vorgeschaltet, um in der Bodenkammer 68 beim Ausströmen der Druckluft einen definierten anfänglichen Gegendruck aufzubauen. Auch dem Schaltventil 87 für die Lagerkammer 69 kann ein Druckminderer 89 vorgeschaltet sein. Zusätzlich ist dem Schaltventil 86 der Bodenkammer 68 ein Drosselventil 91 nachgeordnet, um mit diesem in seinem Querschnitt vorzugsweise einstellbaren Drosselventil 91 die Ausströmgeschwindigkeit der Druckluft aus der Bodenkammer 68 und damit den dynamischen Druckverlauf im Pneumatikzylinder 81 und damit die Geschwindigkeit des Zylinderkolbens 82 zu beeinflussen. Es kann z. B. auch vorgesehen sein, dass auch im Luftabgang aus der Lagerkammer 69 des Pneumatikzylinders 81 ein Drosselventil 92 angeordnet ist, um die Geschwindigkeit des Zylinderkolbens 82 zu beschränken. Das Drosselventil 91 der Bodenkammer 68 und gegebenenfalls das Drosselventil 92 der Lagerkammer 69 werden nur beim Ausströmen von Druckluft aus der jeweiligen Kammer 68; 69 in die Atmosphäre genutzt.

**[0048]** Bevor die Fangeinrichtung 58 aktiviert wird, ist die Lagerkammer 69 des Pneumatikzylinders 81 vorzugsweise drucklos, d. h. es herrscht in ihr ein Druck z. B. gleich dem barometrischen Druck. In einer alternativen Ausführung kann jedoch auch vorgesehen sein, dass die Lagerkammer 69 des Pneumatikzylinders 81 über den gegebenenfalls mit ihr verbundenen Druckminderer 89 mit einem Druck größer dem barometrischen Druck beaufschlagt ist, z. B. mit einem Druck, der dem Druck in der Bodenkammer 68 entspricht, also vorzugsweise mit einem Druck z. B. von 2 bar. Wenn der in beiden Kammern 68; 69 eingestellte Druck gleich groß ist, wird der Zylinderkolben 82 in einer stabilen Endposition gehalten. In der mit Druckluft z. B. von 2 bar vorgespannten Bodenkammer 68 wird eine über den Druck steuerbare Luftmasse bereitgestellt, die zum Abbremsen der bei Aktivierung der Fangeinrichtung 58 erfolgenden Verfahrbewegung des Zylinderkolbens 82 benötigt wird. Die Aktivierung der Fangeinrichtung 58 mit dem Einschließen ihrer mindestens einen Anschlagfläche 66 in eine Bogenlücke zwischen der Hinterkante eines Vorgängerbogens und der Vorderkante eines ersten zu fangenden Folgebogens erfolgt dadurch, dass die beiden Schaltventile 86; 87 von der Steuereinheit 71 insbesondere gleichzeitig betätigt werden. Dadurch wird die Lagerkammer 69 von ihrer Druckluftquelle 93 mit Druckluft mit mehr als 5 bar, insbesondere mit einem Druck von z. B. 7 bar gefüllt und die Luft in der mit ca. 2 bar vorgespannten Bodenkammer 68 kann nun gesteuert über das Drosselventil 91 in die Atmosphäre entweichen, wodurch schon nach

sehr kurzer Zeit ein Differenzdruck von etwa 5 bar und damit eine entsprechende Kraft am Zylinderkolben 82 ansteht, die diesen Zylinderkolben 82 in Bewegung setzt. Steuerbar über die in der Lagerkammer 69 eingespernte Luftmasse und den Öffnungsquerschnitt des Drosselventils 91 setzt die bremsende Wirkung so ein, dass die Bewegung des Zylinderkolbens 82 am Anfang eine sehr große Beschleunigung mit resultierender Geschwindigkeit erfährt, bevor diese Bewegung des Zylinderkolbens 82 am Ende weitgehend durch die aktiv eingespannte Luftsäule gebremst wird und nur eine verbliebene Restgeschwindigkeit von weniger als z. B. 10% der zuvor erreichten maximal möglichen Geschwindigkeit am Endlagendämpfungselement 83 des Pneumatikzylinders 81 gebremst wird. Bei einer Aktivierung der Fangeinrichtung 58 wird der Zylinderkolben 82 über die erste Hälfte seines Hubes beschleunigt und über seine zweite Hälfte gebremst. In der ersten Hälfte seines Hubes erreicht der Zylinderkolben 82 seine maximal mögliche Geschwindigkeit. Im theoretisch idealen Fall kommt der Zylinderkolben 82 mit der Geschwindigkeit null in seiner jeweiligen Endlage an. In einem realen Betrieb wird dies jedoch nicht erreicht. Daher muss die geringe noch vorhandene Restenergie am jeweiligen Endlagendämpfungselement 83; 84 abgebaut werden. Diese sehr schnelle Bewegung des Zylinderkolbens 82 wird von der Kurbel 62 auf die in vorzugsweise zentrischer Schubkurbellage angeordnete Koppel 63 stark übersetzt übertragen.

**[0049]** Durch die beschriebene pneumatische Schaltung und mit den beispielhaft genannten Einstellwerten für den Druck gelingt es, die mindestens eine Anschlagfläche 66 der Fangeinrichtung 58 selbst bei der bereits genannten hohen Transportgeschwindigkeit der Bogen durch die bereits genannte sehr schmale Bogenlücke hindurch in eine Fangposition zu bringen. Vorteilhafterweise werden durch die aufgezeigte Lösung im gesamten kinematischen System hohe Stoßbeanspruchungen und Lastspitzen vermieden. Denn die eingespannte, die Antriebsbewegung des Zylinderkolbens 82 am Ende dämpfende Luftsäule insbesondere in der Bodenkammer 68 beugt einer Zerstörung des Zylinderbodens wirksam vor. Zudem wird eine sichere Endlage des Zylinderkolbens 82 in seinem eingefahrenen Zustand ohne zusätzliche mechanische Elemente und damit ohne zusätzliche Kosten erreicht. Durch die Druckreduktion in der Lagerkammer 69 wird auch eine Energieeinsparung sowie eine Reduktion einer eventuellen Leckage erreicht.

**[0050]** Die Fig. 9 bis 12 illustrieren nochmals beispielhaft jeweils in einem Diagramm über der auf der Abszisse aufgetragenen Zeit  $t$  das dynamische Verhalten einiger physikalischer Größen mit Bezug auf den Zylinderkolben 82 des Pneumatikzylinders 81 während eines Schaltvorgangs, wenn die Fangeinrichtung 58 des betreffenden Saugbändertisches 19 insbesondere betätigt durch ein Steuersignal der Steuereinheit 71 aus ihrer Ausgangsposition in ihre Fangposition versetzt wird. Fig. 9 zeigt eine Positionsveränderung des Zylinderkolbens 82 zwischen seinen beiden Endlagen im Pneumatikzylinder 81.

Ein Stellweg  $z$  und damit der Hub des Zylinderkolbens 82 ist hier z. B. mit 10 mm dargestellt. Fig. 10 zeigt beispielhaft die Geschwindigkeit  $v$  des Zylinderkolbens 82 während seiner Bewegung entlang des Stellweges  $z$ . Fig. 11 zeigt beispielhaft die zugehörige Beschleunigung  $a$ , mit der der Zylinderkolben 82 seine Bewegung entlang des Stellweges  $z$  ausführt. In der Fig. 12 ist dann noch die vom Zylinderkolben 82 ausgeübte Kolbenkraft  $F$  beispielhaft dargestellt.

**[0051]** Wie beschrieben ergibt sich ein Saugbändertisch 19 zum liegenden Transport einzelner bogenförmiger Substrate in einer Förderebene E19, wobei der Saugbändertisch 19 eine Fangeinrichtung 58 mit mindestens einer in ihrer Fangposition in die Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 aufgestellte Anschlagfläche 66 für zu fangende Substrate aufweist, wobei diese mindestens eine Anschlagfläche 66 ausgehend von einer inaktiven Ausgangsposition der Fangeinrichtung 58 von einem doppelt wirkenden Pneumatikzylinder 81 durch eine Bewegung von dessen Zylinderkolben 82 in die Fangposition aufgestellt ist, wobei dieser Pneumatikzylinder 81 eine Bodenkammer 68 und eine von der Bodenkammer 68 durch den Zylinderkolben 82 getrennte Lagerkammer 69 aufweist, wobei zur Steuerung der Bewegung des Zylinderkolbens 82 eine pneumatische Schaltung vorgesehen ist, wobei die pneumatische Schaltung ein mit der Bodenkammer 68 verbundenes erstes pneumatisches Schaltventil 86 und ein mit der Lagerkammer 69 verbundenes zweites pneumatisches Schaltventil 87 aufweist, wobei beide Schaltventile 86; 87 jeweils von der Steuereinheit 71 vorzugsweise elektrisch betätigt sind. Dabei weist die Fangeinrichtung 58 ein vom Zylinderkolben 82 des Pneumatikzylinders 81 angetriebenes Schubkurbelgetriebe gemäß der vorangegangenen Beschreibung auf. Die Bewegung des Zylinderkolbens 82 ist von der Steuereinheit 71 derart gesteuert, dass für den Zylinderkolben 82 in einer ersten Hälfte seines Hubs eine positive Beschleunigung und in einer der ersten Hälfte nachfolgenden zweiten Hälfte seines Hubs eine negative Beschleunigung eingestellt ist. Zumindest dem mit der Bodenkammer 68 verbundenen ersten Schaltventil 86 ist ein Druckminderer 88 vorgeschaltet. Auch ist zumindest dem mit der Bodenkammer 68 verbundenen ersten Schaltventil 86 z. B. ein in seinem Öffnungsquerschnitt vorzugsweise einstellbares Drosselventil 91 nachgeordnet. Dabei ist der Öffnungsquerschnitt des Drosselventils 91 z. B. von der Steuereinheit 71 derart eingestellt, dass die Bewegung des Zylinderkolbens 82 am Ende der zweiten Hälfte seines Hubs eine Restgeschwindigkeit von weniger als 10% der zuvor in der ersten Hälfte seines Hubs erreichten maximal Geschwindigkeit aufweist. Der Zylinderkolben 82 weist vorzugsweise beidseitig jeweils ein Endlagendämpfungselement 83; 84 auf, wobei die am Ende der zweiten Hälfte seines Hubs verbliebene Restgeschwindigkeit des Zylinderkolbens 82 am betreffenden Endlagendämpfungselement 83; 84 gebremst wird. In der inaktiven Ausgangsposition der Fangeinrichtung 58 ist zumindest die Bodenkammer 68 des Pneumatik-

zylinders 81 mit einem Druck größer dem barometrischem Druck, vorzugsweise mit einem Druck von z. B. 2 bar beaufschlagt. Die Steuereinheit 71 schaltet zur Einstellung der Fangposition der Fangeinrichtung 58 das mit der Bodenkammer 68 verbundene erste Schaltventil 86 in eine die Luftmasse aus der Bodenkammer 68 ableitende Stellung und dabei gleichzeitig das mit der Lagerkammer 69 verbundene zweite Schaltventil 87, so dass die Lagerkammer 69 mit Druckluft mit einem Druck von mehr als 5 bar beaufschlagt wird.

**[0052]** In Verbindung mit der Fig. 2 wurde beschrieben, dass der Saugbändertisch 19 in seiner Förderebene E19 einen sich in Transportrichtung T der Bogen erstreckenden Schaltbereich 52 mit mehreren Saugbohrungen 53 aufweist, wobei unterhalb der Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 vorzugsweise mehrere in ihrer jeweiligen strömungstechnischen Wirkung steuerbare Saugkammern 41 angeordnet sind. Diese Saugkammern 41 sind vorzugsweise in Transportrichtung T der Bogen hintereinander angeordnet und insbesondere einzeln und unabhängig voneinander in ihrem jeweiligen Druck geschaltet oder zumindest schaltbar. Auch wurde erläutert, dass die Saugbohrungen 53 im Schaltbereich 52 eine strömungstechnische Verbindung zu mindestens einer der vorzugsweise mehreren jeweils unterhalb der Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 angeordneten Saugkammern 41 bilden, wobei in diesem Schaltbereich 52 durch die jeweilige Einstellung des Drucks in der betreffenden Saugkammer 41 mittels einer von der Steuereinheit 71 gesteuerten Saugeinrichtung 72 an den Saugbohrungen 53 in der Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 ein Unterdruck eingestellt oder zumindest einstellbar ist. Dieser Unterdruck bewirkt, dass ein in der Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 auf dem mindestens einen Zuführband 54 aufliegender Bogen reibschlüssig bzw. kraftschlüssig gehalten wird. Denn der Schaltbereich 52 überschneidet sich zumindest teilweise mit dem Grundriss des zu fangenden Bogens. Das betreffende Zuführband 54 ist z. B. als ein endlos umlaufendes Saugband ausgebildet ist, wobei ein Saugband zumindest abschnittsweise eine Perforation aufweist, so dass der an den Saugbohrungen 53 in der Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 eingestellte Unterdruck durch das betreffende Zuführband 54 hindurch am aufliegenden Bogen wirksam werden kann. Vorzugsweise ist das Zuführband 54 als ein Flachband oder als ein Flachriemen ausgebildet.

**[0053]** Wenn der Betriebsfall eines Stoppers eintritt und die mindestens eine Anschlagfläche 66 der Fangeinrichtung 58 in ihre Fangposition versetzt wird, muss der Reibschluss bzw. Kraftschluss zwischen dem jeweiligen Zuführband 54 und dem aufliegenden Bogen in einer sehr kurzen Zeit aufgehoben werden, weil andernfalls der auf dem betreffenden Zuführband 54 aufliegende Bogen bei seinem Aufprall an der mindestens einen aus der Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 herausragenden Anschlagfläche 66 der Fangeinrichtung 58 zusammengeschoben, d. h. zerknautscht werden würde.

Denn bei einer Transportgeschwindigkeit von mehreren tausend Bogen pro Stunde, z. B. von etwa 10.000 Bogen pro Stunde ist es weder möglich, in der erforderlichen Kürze der Zeit in der betreffenden Saugkammer 41 den dort mittels der von der Steuereinheit 71 gesteuerten Saugeinrichtung 72 eingestellten Unterdruck und damit die auf den auf dem jeweiligen Zuführband 54 aufliegenden Bogen wirkende Haltekraft aufzuheben noch das betreffende Zuführband 54 als solches rechtzeitig vor einem Anschlagen des betreffenden Bogens an der mindestens einen Anschlagfläche 66 der Fangeinrichtung 58 zu stoppen. Zur Vermeidung einer Beschädigung eines beim Eintritt des Betriebsfalls eines Stoppers auf dem jeweiligen Zuführband 54 aufliegenden und als erster an der mindestens einen aus der Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 herausragenden Anschlagfläche 66 der Fangeinrichtung 58 anschlagenden Bogens besteht somit das Bedürfnis, den genannten Reibschluss bzw. Kraftschluss im Vergleich zu einer Abschaltung der Saugeinrichtung 72 der betreffenden Saugkammer 41 und/oder im Vergleich zu einem Stoppen des betreffenden Zuführbandes 54 schneller aufzuheben.

**[0054]** Wie aus der Fig. 13 ersichtlich wird daher vorgeschlagen, dass in einer die betreffende Saugkammer 41 mit den jeweiligen Saugbohrungen 53 pneumatisch verbindenden Zuleitung 73 mindestens ein von einer Steuereinheit 71 gesteuertes pneumatisches Taktventil 74 angeordnet ist, wobei das betreffende Taktventil 74 die pneumatische Verbindung beim Versetzen der Fangeinrichtung 58 in ihre Fangposition unterbricht. In einer bevorzugten Ausführung ist das betreffende Taktventil 74 derart ausgebildet, dass gleichzeitig mit der Unterbrechung der pneumatischen Verbindung zwischen der betreffenden Saugkammer 41 und den jeweiligen Saugbohrungen 53 ein Abschnitt der Zuleitung 73 zwischen dem betreffenden Taktventil 74 und den jeweiligen Saugbohrungen 53 mit barometrischem Druck oder mit einem gegenüber dem barometrischem Druck um 3% bis 10%, vorzugsweise um 5% erhöhten Druck belüftet wird. Mit der Transportgeschwindigkeit der Bogen korrespondiert eine Taktzeit, in welcher unmittelbar aufeinanderfolgende Bogen die Position der mindestens einen aus der Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 herausragenden Anschlagfläche 66 der Fangeinrichtung 58 erreichen. Eine Schaltzeit des betreffenden Taktventils 74 ist kürzer bemessen als die Taktzeit unmittelbar aufeinanderfolgender Bogen und liegt vorzugsweise in einem Bereich zwischen 20 ms und 100 ms, insbesondere bei 40 ms. Die Schaltzeit des betreffenden Taktventils 74 ist diejenige Zeit beginnend mit dem Zeitpunkt seiner Betätigung bis zum Erreichen desjenigen Zeitpunkts, zu dem das betreffende Taktventil 74 ausgehend von seiner ersten Betriebsstellung stabil in seine zweite Betriebsstellung gewechselt ist. Die Steuereinheit 71 ist vorzugsweise derart ausgebildet, dass sie das betreffende Taktventil 74 um die Dauer einer Taktzeit früher vor einer Betätigung der Fangeinrichtung 58 in den die pneumatische Verbindung zwischen der betreffenden Saugkammer 41

und den jeweiligen Saugbohrungen 53 unterbrechenden Zustand versetzt.

**[0055]** Der Vorteil dieser gefundenen Lösung besteht darin, dass im Betriebsfall eines Stoppers auch der erste von der Fangeinrichtung 58 gefangene Bogen nicht zusammengeschoben oder zerknautscht wird. Vielmehr wird durch die Anordnung mindestens eines von der Steuereinheit 71 gesteuerten Taktventils 74 in der Zuleitung 73 zwischen der betreffenden Saugkammer 41 und den jeweiligen Saugbohrungen 53 erreicht, dass der Vorgang des Fangens von einem nach der Detektion des Stoppers unvermeidlichen Nachlaufen des mindestens einen Zuführbandes 54 und/oder einer anhaltenden Saugwirkung der betreffenden Saugkammer 41 unabhängig ist.

**[0056]** Wie bereits in Verbindung mit den Fig. 1 bis 3 erläutert, werden mehrere Bogen von einer dem Saugbändertisch 19 unmittelbar vorgeordneten Transporteinrichtung dem Saugbändertisch 19 zugeführt, wobei diese Bogen zumindest in dieser Transporteinrichtung und auf dem Saugbändertisch 19 einzeln liegend, jeweils mit einer schmalen Lücke zueinander, hintereinander entlang einer linearen Transportstrecke transportiert werden. Der Transport dieser Bogen erfolgt dabei in der bevorzugten Ausführung mittels mehrerer in Transportrichtung T der Bogen hintereinander angeordneter Transportbänder, angefangen von dem umlaufenden Transportband 18 der dem Saugbändertisch 19 unmittelbar vorgeordneten Transporteinrichtung über mindestens ein zum Saugbändertisch 19 gehörendes Übernahmehand 44, welches z. B. als ein vorzugsweise im Mittenbereich der Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 angeordneter umlaufender Flachriemen ausgebildet ist, wobei in Transportrichtung T der Bogen nach dem Übernahmehand 44 z. B. zwei parallel zueinander angeordnete Schanzenbänder 48 z. B. in Form von jeweils umlaufenden Endlosbändern angeordnet sind, gefolgt von mindestens einem insbesondere als ein Saugband ausgebildeten Zuführband 54 und z. B. zwei parallel zueinander angeordneten jeweils als ein umlaufendes Endlosband ausgebildeten Bremsbänder 56. Bei jedem Übergang von einem umlaufenden Endlosband - z. B. bei einem Übergang zwischen zwei aufeinanderfolgenden Maschineneinheiten wie von einer Non-Impact-Druckeinrichtung 13 oder von einem Trockner 17 oder von einem Saugbändertisch 19 zu einer jeweils anderen Maschineneinheit, wobei von diesen Maschineneinheiten mindestens eine eine Transporteinrichtung in Form eines umlaufenden Endlosbandes aufweist - zu einer dem betreffenden Transportband in Transportrichtung T der Bogen nachfolgenden Transporteinrichtung besteht in der Förderebene E19 der Bogen durch einen in dieser Förderebene E19 zu einer rotierenden Umlenkwalze 76 des betreffenden Transportbandes bestehenden Spalt mit einer im Verhältnis zur Dicke der Bogen großen Weite im Bereich z. B. zwischen 1 mm und 5 mm eine Unstetigkeitsstelle 78 in der mechanischen Stützung der zu transportierenden Bogen, wobei diese Unstetigkeitsstelle 78

gerade bei einer hohen Transportgeschwindigkeit von mehreren tausend Bogen pro Stunde, z. B. von etwa 10.000 Bogen pro Stunde das Risiko für eine Betriebsstörung in sich birgt. Denn beim Transport von auf einem umlaufenden Band aufliegenden Bogen besteht die Gefahr, dass die Vorderkante des betreffenden Bogen am Ende der durch das betreffende Transportband gegebenen Transportstrecke aufgrund seines Anhaftens an dem betreffenden dort am Ende mittels der Umlenkwalze 76 umgelenkten Transportband in die betreffende Unstetigkeitsstelle 78 hineingelenkt wird, wodurch ein solcher Bogen an seinem Weitertransport gehindert und selbst zu einem Hindernis für nachfolgende Bogen wird. Dieses Problem besteht insbesondere bei allen Übergängen, wenn zumindest eines der an dem betreffenden Übergang wirkenden Transportbänder über eine sich quer zur Transportrichtung T der Bogen erstreckende Breite von mindestens 25% der Breite der zu transportierenden Bogen beträgt. Dies ist in der bevorzugten Ausführung z. B. auch am Übergang von der dem Saugbändertisch 19 unmittelbar vorgeordneten, z. B. zu einem Trockner 17 gehörenden Transporteinrichtung zu diesem Saugbändertisch 19 der Fall.

**[0057]** Es wird daher vorgeschlagen, die Unstetigkeitsstelle 78 der mechanischen Stützung der in der Förderrebene E19 zu transportierenden Bogen durch eine pneumatische Druckkraft zu ersetzen. Dies erfolgt dadurch, dass am Übergang von der z. B. dem Saugbändertisch 19 unmittelbar vorgeordneten Transporteinrichtung zu diesem Saugbändertisch 19 eine sich quer zur Transportrichtung T der Bogen erstreckende Leiteinrichtung 42 mit vorzugsweise mehreren in mindestens einer Reihe angeordneten Heberdüsen 43 angeordnet ist. Diese Leiteinrichtung 42 mit ihren mehreren Heberdüsen 43 ist in Transportrichtung T der Bogen insbesondere vor dem mindestens einen Schanzenband 48 am Übergang von der dem Saugbändertisch 19 vorgeordneten Transporteinrichtung zu diesem Saugbändertisch 19 angeordnet. In einer vorteilhaften Ausführung weist die an der Unstetigkeitsstelle 78 angeordnete Umlenkwalze 76 an ihrer Mantelfläche z. B. mehrere düsenförmige Öffnungen auf, wobei aus diesen Öffnungen jeweils ein Druckluftstrahl austritt, wobei einer der Druckluftstrahlen zumindest in Richtung der mindestens einen Heberdüse 43 gerichtet ist.

**[0058]** Fig. 14 zeigt beispielhaft in einer Draufsicht einen Ausschnitt aus dem z. B. in Verbindung mit der Fig. 3 beschriebenen Saugbändertisch 19. Ein bogenförmiges Substrat, vorzugsweise ein Druckbogen, kurz Bogen 77 genannt, wird zufolge seiner translatorischen Bewegung auf einem z. B. zu einem Trockner 17 gehörenden umlaufenden Transportband 18 liegend in einer Förderrebene E19 an den Saugbändertisch 19 übergeben. Unterhalb der Förderrebene E19 des Saugbändertisches 19 und vorzugsweise mit dieser Förderrebene E19 nach oben bündig abschließend ist eine das Transportband 18 in Transportrichtung T der Bogen 77 bewegende und am Ende der dem Saugbändertisch 19 unmittelbar vor-

geordneten Transporteinrichtung umlenkende rotierende Umlenkwalze 76 angeordnet. Bei ihrem Übergang von der dem Saugbändertisch 19 unmittelbar vorgeordneten Transporteinrichtung zum Saugbändertisch 19 müssen die Bogen 77 eine sich in der Förderrebene E19 befindende Unstetigkeitsstelle 78 in ihrer mechanischen Stützung überwinden. Übergebene Bogen 77 werden z. B. von einem zum Saugbändertisch 19 gehörenden Übernahmehand 44 erfasst, wobei dieses Übernahmehand 44 z. B. als ein im Mittenbereich der Förderrebene E19 des Saugbändertisches 19 angeordneter umlaufender Flachriemen und/oder als ein Saugband ausgebildet ist. Dem Übernahmehand 44 folgen in Transportrichtung T der Bogen 77 z. B. zwei parallel zueinander angeordnete Schanzenbänder 48 z. B. in Form von jeweils umlaufenden Endlosbändern.

**[0059]** Fig. 15 zeigt schematisch und stark vereinfacht beispielhaft die in einer die mechanische Stützung der zu transportierenden Bogen 77 betreffende Unstetigkeitsstelle 78 angeordnete Leiteinrichtung 42 mit mindestens einer Heberdüse 43, vorzugsweise mit mehreren Heberdüsen 43, wobei diese Unstetigkeitsstelle 78 z. B. zwischen einem zu einer Non-Impact-Druckeinrichtung 13 gehörenden umlaufenden Transportband 16 und einem zu einem Trockner 17 gehörenden umlaufenden Transportband 18 angeordnet ist. Ein in Transportrichtung T transportierter Bogen 77 neigt dazu, mit seiner Vorderkante infolge der Rotation der Umlenkwalze 76 in einen sich an der Unstetigkeitsstelle 78 in der Peripherie der Umlenkwalze 76 befindlichen quer zur Transportrichtung T der Bogen 77 erstreckenden Spalt hineingezogen zu werden und damit eine Betriebsstörung zu verursachen. Eine derartige Unstetigkeitsstelle 78 in der mechanischen Stützung der zu transportierenden Bogen 77 besteht in einer in der Fig. 1 beispielhaft dargestellten, Bogen 77 liegend transportierenden Digitaldruckmaschine an mehreren Positionen, z. B. am jeweiligen Übergang zur und nach der Non-Impact-Druckeinrichtung 13 sowie am Übergang vom Trockner 17 zum Saugbändertisch 19.

**[0060]** Die Fig. 16 bis 19 erläutern die Funktionsweise der in einer derartigen Unstetigkeitsstelle 78 angeordneten Leiteinrichtung 42 mit Bezug auf eine Bogen 77 liegend transportierende Digitaldruckmaschine am Übergang der Bogen 77 von der Non-Impact-Druckeinrichtung 13 zu einem der Non-Impact-Druckeinrichtung 13 unmittelbar nachgeordneten Trockner 17. Diese Erläuterungen gelten sinngemäß auch für alle anderen Positionen, an denen eine gattungsgemäße Leiteinrichtung 42 in der betreffenden, vorzugsweise als eine Digitaldruckmaschine ausgebildeten Maschinenanordnung angeordnet oder zumindest anordenbar ist.

**[0061]** Fig. 16 zeigt die Ausgangssituation für die Funktion der in der Unstetigkeitsstelle 78 angeordneten Leiteinrichtung 42. Ein auf dem zu der Non-Impact-Druckeinrichtung 13 gehörenden umlaufenden Transportband 16 aufliegender Bogen 77 erreicht mit seiner Vorderkante die Unstetigkeitsstelle 78 am Übergang der Bogen 77 z.

B. vom Transportband 16 der Non-Impact-Druckeinrichtung 13 zu einem der Non-Impact-Druckeinrichtung 13 unmittelbar nachgeordneten Transportband 18 eines Trockners 17. Die Leiteinrichtung 42 weist ein spitz zulaufendes sich quer zur Transportrichtung T der Bogen 77 erstreckendes Profilelement 79 vorzugsweise in Form einer Rakel auf, wobei die Spitze dieses Profilelementes 79 vorzugsweise annähernd tangential entgegen der Transportrichtung T der Bogen 77 zum Transportband 16 der Non-Impact-Druckeinrichtung 13 gerichtet angeordnet ist, wobei die Spitze dieses Profilelementes 79 vom an der rotierenden Umlenkwalze 76 umgelenkten Transportband 16 der Non-Impact-Druckeinrichtung 13 vorzugsweise durch einen Spalt beabstandet ist, wobei dieser Spalt eine im Verhältnis zur Dicke der Bogen 77 größere Weite im Bereich z. B. zwischen 1 mm und 5 mm aufweist. In dem Profilelement 79 ist mindestens eine in Richtung von dessen Spitze mündende Heberdüse 43 angeordnet, durch welche Heberdüse 43 bei einer z. B. von der Steuereinheit 71 gesteuerten Aktivierung der Leiteinrichtung 42, d. h. mindestens einer ihrer Heberdüsen 43, ein in der Fig. 17 durch einen Richtungspfeil angedeuteter Luftstrahl gegen das an der Umlenkwalze 76 umgelenkte Transportband 16 der Non-Impact-Druckeinrichtung 13 gerichtet oder zumindest richtbar ist. Im Zustand der in der Fig. 17 dargestellten aktivierten Leiteinrichtung 42 hat sich der auf dem Transportband 16 der Non-Impact-Druckeinrichtung 13 aufliegende Bogen 77 durch die Rotation der Umlenkwalze 76 im Vergleich zu der in der Fig. 16 dargestellten Ausgangssituation dem zur Leiteinrichtung 42 ausgebildeten Spalt zunehmend genähert, wobei die Vorderkante des betreffenden Bogens 77 in potentiell eine Betriebsstörung provozierender Weise der Krümmung der Umlenkwalze 76 weiter folgt.

**[0062]** Wie aus den Fig. 18 und 19 ersichtlich ist, strömt der bei der Aktivierung der Leiteinrichtung 42 aus der mindestens einen in dem Profilelement 79 angeordneten Heberdüse 43 ausgeblasene Luftstrahl gegen das an der Umlenkwalze 76 umgelenkte Transportband 16 der Non-Impact-Druckeinrichtung 13. Dabei trifft dieser Luftstrahl derart auf das Transportband 16, dass die Richtung des Kernstrahls dieses Luftstrahls die kreisförmige Umfangslinie der Umlenkwalze 76 als Sekante schneidet. Zudem ist dieser Luftstrahl derart auf das Transportband 16 gerichtet, dass eine freie der Vorderkante des betreffenden Bogens 77 zugewandte obere Grenze dieses Luftstrahls eine Tangente zwischen der Umfangslinie der Umlenkwalze 76 und der betreffenden Heberdüse 43 der Leiteinrichtung 42 weder schneidet noch überschreitet. Der gegen die konvexe Oberfläche des an der Umlenkwalze 76 umgelenkten Transportbandes 16 der Non-Impact-Druckeinrichtung 13 gerichtete Luftstrahl wird dort durch die Krümmung der Umlenkwalze 76 in Richtung der sich nähernden Vorderkante des betreffenden Bogens 77 gelenkt. Dieser aufgrund des Coanda-Effekts der Krümmung der Umlenkwalze 76 folgende und zu einer Wandströmung gewandelte Luftstrahl löst schließlich die Vor-

derkante des betreffenden Bogens 77 vom Transportband 16 der Non-Impact-Druckeinrichtung 13 (Fig. 18) und hebt bei der weiteren Rotation der Umlenkwalze 76 aufgrund eines entstehenden Staudrucks die Vorderkante des betreffenden Bogens 77 immer mehr vom Transportband 16 der Non-Impact-Druckeinrichtung 13 ab (Fig. 19), so dass die Vorderkante des noch größtenteils auf dem Transportband 16 der Non-Impact-Druckeinrichtung 13 aufliegenden Bogens 77 bei seinem weiteren Transport auf das Profilelement 79 und damit auf die Leiteinrichtung 42 gehoben wird. Für den Fall, dass die Transporteinrichtung der in Transportrichtung T der Bogen 77 der Unstetigkeitsstelle 78 unmittelbar vorgeordneten hier beispielhaft genannten Non-Impact-Druckeinrichtung 13 mehrere, z. B. mindestens zwei in Transportrichtung T der Bogen 77 parallel zueinander angeordnete Transportbänder 16 aufweist, kann vorgesehen sein, dass zwischen benachbart angeordneten Transportbändern 16 mindestens eine Druckluft in Richtung des auf diesen Transportbändern 16 aufliegenden Bogens 77 ausstoßende Blasdüse angeordnet ist. Es kann auch vorgesehen sein, dass das mindestens eine Transportband 16 der in Transportrichtung T der Bogen 77 der Unstetigkeitsstelle 78 unmittelbar vorgeordneten Transporteinrichtung erhabene Längsstege aufweist, wobei zwischen benachbarten Bandstegen jeweils eine Nut ausgebildet ist, wobei die Spitze des Profilelementes 79 der Leiteinrichtung 42 kammartig in die Nuten des Bandstege aufweisenden Transportbandes 16 hineinragend angeordnet ist.

**[0063]** Nachdem die Vorderkante des betreffenden Bogens 77 sicher auf dem Profilelement 79 aufliegt, wird die Leiteinrichtung 42 z. B. von der Steuereinheit 71 vorzugsweise deaktiviert, indem der aus der mindestens einen Heberdüse 43 ausströmende Luftstrahl abgeschaltet wird. Der aus der mindestens einen Heberdüse 43 ausströmende Luftstrahl ist somit vorzugsweise getaktet aktiv, wobei dieser Takt mit der Ankunft der Vorderkante des jeweiligen Bogens 77 an der Umlenkwalze 76 des mittels dieser Umlenkwalze 76 umgelenkten Transportbandes 16 synchronisiert ist. Ein aus der mindestens einen Heberdüse 43 der Leiteinrichtung 42 ausströmender Luftstrahl wird daher vorzugsweise nur solange aufrecht erhalten, bis die Vorderkante des jeweiligen Bogens 77 den in der Peripherie der Umlenkwalze 76 befindlichen sich quer zur Transportrichtung T der Bogen 77 erstreckenden Spalt an der Unstetigkeitsstelle 78 passiert hat und die Vorderkante des jeweiligen Bogens 77 auf das Profilelement 79 der Leiteinrichtung 42 gehoben worden ist.

**[0064]** Somit ergibt sich eine Maschinenanordnung mit mehreren jeweils Bogen 77 bearbeitenden Bearbeitungsstationen, wobei diese Bearbeitungsstationen in Transportrichtung T der Bogen 77 hintereinander angeordnet sind, wobei mindestens eine dieser Bearbeitungsstationen eine die Bogen 77 entlang einer linearen Transportstrecke transportierende erste Transporteinrichtung mit mindestens einem an einer rotierenden Umlenkwalze

76 umgelenkten endlos umlaufenden Transportband 16 aufweist, wobei diese erste Transporteinrichtung in einer Sequenz unmittelbar aufeinander folgende einzelne Bogen 77 jeweils auf ihrem mindestens einen Transportband 16 liegend transportierend ausgebildet ist, wobei dieser die erste Transporteinrichtung aufweisenden Bearbeitungsstation eine die Bogen 77 ebenfalls auf mindestens einem endlos umlaufenden Transportband 18 liegend entlang einer linearen Transportstrecke transportierende zweite Transporteinrichtung oder ein Saugbändertisch 19 nachgeordnet ist, wobei an der Stelle einer Übergabe der zu transportierenden Bogen 77 vom Transportband 16 der ersten Transporteinrichtung entweder zu dem Transportband 18 der in Transportrichtung T der Bogen 77 nachfolgenden zweiten Transporteinrichtung oder zu dem Saugbändertisch 19 in einer Förderebene E19 dieser zu transportierenden Bogen 77 jeweils eine Unstetigkeitsstelle 78 in der mechanischen Stützung dieser jeweils zu übergebenden Bogen 77 ausgebildet ist, wobei die das mindestens eine Transportband 16 der ersten Transporteinrichtung umlenkende Umlenkwalze 76 an der Unstetigkeitsstelle 78 in der mechanischen Stützung der zu übergebenden Bogen 77 angeordnet ist. Dabei ist an dieser Unstetigkeitsstelle 78 eine sich quer zur Transportrichtung T der Bogen 77 erstreckende Leiteinrichtung 42 mit einem spitz zulaufenden Profilelement 79 angeordnet, wobei die Spitze dieses Profilelementes 79 entgegen der Transportrichtung T der Bogen 77 zum Transportband 16 der ersten Transporteinrichtung gerichtet ist, wobei in dem Profilelement 79 mindestens eine Heberdüse 43 angeordnet ist, wobei die betreffende Heberdüse 43 in Richtung der Spitze dieses Profilelement 79 mündend ausgebildet ist. Die Spitze des Profilelementes 79 ist vom an der rotierenden Umlenkwalze 76 umgelenkten Transportband 16 der ersten Transporteinrichtung durch einen Spalt beabstandet, wobei dieser Spalt eine im Verhältnis zur Dicke der Bogen 77 größere Weite im Bereich zwischen 1 mm und 5 mm aufweist. In einer bevorzugten Ausführung sind in dem Profilelement 79 mehrere Heberdüsen 43 in einer sich quer zur Transportrichtung T der Bogen 77 erstreckenden Reihe angeordnet. Bei einer z. B. von einer Steuereinheit 71 gesteuerten Aktivierung der Leiteinrichtung 42 ist ein aus der Mündung der jeweiligen Heberdüse 43 ausströmender Luftstrahl gegen das an der Umlenkwalze 76 umgelenkte Transportband 16 der ersten Transporteinrichtung gerichtet oder zumindest richtbar, wobei dieser Luftstrahl derart auf das Transportband 16 gerichtet ist, dass ein Kernstrahl dieses Luftstrahls die Umfangslinie der Umlenkwalze 76 als Sekante schneidet. Der betreffende Luftstrahl ist zudem insbesondere auch derart ausgerichtet, dass eine freie, einer Vorderkante eines auf dem Transportband 16 der ersten Transporteinrichtung transportierten Bogens 77 zugewandte obere Grenze dieses Luftstrahls eine Tangente zwischen der Umfangslinie der Umlenkwalze 76 und der betreffenden Heberdüse 43 der Leiteinrichtung 42 weder schneidet noch überschreitet. Die Leiteinrichtung 42 ist von der

Steuereinheit 71 aktiviert. Dabei aktiviert die Steuereinheit 71 die Leiteinrichtung 42 z. B. getaktet, wobei dieser Takt mit der Ankunft der Vorderkante des jeweiligen Bogens 77 an der Umlenkwalze 76 des mittels dieser Umlenkwalze 76 umgelenkten Transportbandes 16 der ersten Transporteinrichtung synchronisiert ist. Die Leiteinrichtung 42 ist den aus der betreffenden Heberdüse 43 ausströmenden Luftstrahl daher vorzugsweise nur solange aufrecht erhaltend ausgebildet, bis die Vorderkante des jeweiligen Bogens 77 den in der Peripherie der Umlenkwalze 76 befindlichen sich quer zur Transportrichtung T der Bogen 77 erstreckenden Spalt an der Unstetigkeitsstelle 78 passiert hat und die Vorderkante des jeweiligen Bogens 77 durch den aus der betreffenden Heberdüse 43 ausströmenden Luftstrahl auf die Spitze des Profilelementes 79 der Leiteinrichtung 42 gehoben worden ist. Die das mindestens eine Transportband 16 der ersten Transporteinrichtung umlenkende Umlenkwalze 76 und die Leiteinrichtung 42 mitsamt ihrem Profilelement 79 sind jeweils unterhalb der Förderebene E19 der zu transportierenden Bogen 77 und vorzugsweise mit dieser Förderebene E19 nach oben bündig abschließend angeordnet. Da die Maschinenanordnung in ihrer bevorzugten Ausführung als eine Digitaldruckmaschine ausgebildet ist, ist die die erste Transporteinrichtung aufweisende Bearbeitungsstation entweder als eine Non-Impact-Druckeinrichtung 13 oder als ein Trockner 17 oder als eine Kühlstrecke ausgebildet.

**[0065]** Bei einem Durchlauf durch einen z. B. durch Heißluft und/oder durch IR-Strahlung trocknenden Trockner 17 werden auf einem Transportband 18 einzeln flach aufliegende zuvor in einer Non-Impact-Druckeinrichtung 13 bedruckte Bogen mit einem sehr hohen Wärmeeintrag beaufschlagt, was zur Folge hat, dass sich diese getrockneten Bogen verformen, d. h. insbesondere aufwölben, und dadurch ihre Planlage zumindest teilweise verlieren. Eine Aufwölbung der getrockneten Bogen kann solche Ausmaße annehmen, dass der betreffende Bogen seine Haftung zu dem Transportband 18 des Trockners 17 verliert und zumindest nicht mehr lagegenau transportiert wird. Im Ergebnis können am Ausgang des Trockners 17 bereitgestellte aufgewölbte Bogen von einem Übernahmehand 44 einer dem Trockner 17 in Transportrichtung T der Bogen unmittelbar nachgeordneten Transporteinrichtung, die z. B. zu einem Saugbändertisch 19 oder zu einer Kühlstrecke gehört, aufgrund mangelhafter Erfassung nicht mehr zuverlässig übernommen werden, was in einer mehrere Transporteinrichtungen aufweisenden Maschinenanordnung insbesondere dann sehr schnell zu einer Betriebsstörung führt, wenn solche Bogen mit einer Transportgeschwindigkeit von mehreren tausend Bogen pro Stunde, z. B. von etwa 10.000 Bogen pro Stunde aufeinander folgen. Die Ursache für die mangelhafte Erfassung der aufgewölbten Bogen besteht insbesondere darin, dass die der Wölbung der betreffenden Bogen inne wohnenden Biegegewiderstandskräfte von einer von einem Saugband ausgeübten höhenabhängigen Saugkraft nicht überwunden werden.

Dieses Problem der unzuverlässigen Übernahme von in ihrem Randbereich, insbesondere an ihrer jeweiligen Vorderkante aufgewölbten Bogen durch ein Saugband kann auch in der Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 an einem Knick 46; 47 auftreten, an welchem eine Krümmung der zuvor z. B. horizontalen Förderebene ausgebildet ist (Fig. 2 und 3). Zur Vermeidung einer Beschädigung eines zuvor in der Non-Impact-Druckeinrichtung 13 auf der Oberseite der betreffenden Bogen aufgebracht Druckbildes verbietet es sich jedoch, an den genannten Stellen in der hier beschriebenen Maschinenanordnung aufgewölbte Bogen von oben zur Planlage zu zwingen, z. B. mittels einer mechanischen Niederhalteinrichtung.

**[0066]** Um einen erforderlichen Reibschluss bzw. Kraftschluss von einem insbesondere durch einen Wärmeintrag aufgewölbten Bogen zu einem Saugband herzustellen und diesen Bogen mit dem Saugband lagegenau zu transportieren, wird vorgeschlagen, die physikalische Erscheinung des aerodynamischen Paradoxon insbesondere mit Bezug auf die seitlichen Randbereiche einer hochgewölbten Vorderkante eines von einem Saugband zu übernehmenden Bogens und/oder eines von einem Saugband zu transportierenden Bogens zu nutzen.

**[0067]** Die gefundene Lösung wird beispielhaft am zuvor beschriebenen Saugbändertisch 19 erläutert. Fig. 20 zeigt einen Vergrößerungsausschnitt aus dem in der Fig. 3 in einer Draufsicht dargestellten Saugbändertisch 19, wobei sich dieser Ausschnitt insbesondere auf eine Anordnung von Düsen 49 in einem Bereich zwischen einem der beiden in Transportrichtung T der Bogen parallel zueinander angeordneten Schanzenbänder 48 und einem längs zur Transportrichtung T der Bogen verlaufenden, die Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 seitlich begrenzenden Rand 94 bezieht. Die Schanzenbänder 48 sind ebenso wie das mindestens eine ihnen in Transportrichtung T der Bogen vorgeordnete Übernahmehand 44 vorzugsweise in Form von jeweils umlaufenden Endlosbändern, insbesondere jeweils als ein Saugband ausgebildet, wobei das betreffende Saugband in einer pneumatischen Wirkverbindung mit einer Saugeinrichtung 72 steht und infolge seiner zumindest abschnittswisen Perforation eine Saugkraft auf einen aufliegenden Bogen ausüben kann. Die Transportrichtung T der Bogen ist in der Fig. 20 durch einen Richtungspfeil angedeutet. Eine Blasrichtung der in dem vorgenannten Bereich angeordneten Düsen 49, d. h. eine Strömungsrichtung eines aus diesen Düsen 49 austretenden Luftstroms ist z. B. in Transportrichtung T der Bogen gerichtet. In einer bevorzugten und in der Fig. 20 dargestellten Ausführung ist die Blasrichtung der in diesem Bereich angeordneten Düsen 49 entweder orthogonal zu dem die Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 seitlich begrenzenden Rand 94 oder um 45° in Transportrichtung T der Bogen zu dem die Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 seitlich begrenzenden Rand 94 geneigt gerichtet. Es kann vorteilhafterweise auch vorgesehen sein, dass die

Blasrichtung einer ersten Teilmenge der Düsen 49 z. B. orthogonal zu dem die Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 seitlich begrenzenden Rand 94 und die Blasrichtung einer zweiten Teilmenge der Düsen 49 z. B. um 45° in Transportrichtung T der Bogen zu dem die Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 seitlich begrenzenden Rand 94 geneigt gerichtet ist.

**[0068]** Fig. 21 zeigt einen Ausschnitt aus der in der Fig. 2 dargestellten Seitenansicht des Saugbändertisches 19. Es ist vorgesehen, dass dem Saugbändertisch 19 insbesondere von einem Trockner 17 zugeführte Bogen von mindestens einem Übernahmehand 44 erfasst und in der Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 weiter transportiert werden sollen. Insbesondere im Bereich des mindestens einen Übernahmehandes 44 sowie im Bereich der dem mindestens einen Übernahmehand 44 in Transportrichtung T der Bogen nachgeordneten Schanzenbänder 48 des Saugbändertisches 19 oder in Transportrichtung T der Bogen im direkten Anschluss an eine Unstetigkeitsstelle 78 in der mechanischen Stützung der zu transportierenden Bogen z. B. zwischen dem mindestens einen zum Saugbändertisch 19 gehörenden Übernahmehand 44 und einem zu einem Trockner 17 gehörenden umlaufenden Transportband 18 sind mehrere Düsen 49 angeordnet (Fig. 3 und 20). Diese Düsen 49 sind insbesondere als Venturidüsen ausgebildet und mittels einer pneumatisch verbindenden Zuleitung 96 mit einer Druckluftquelle 93 verbunden. In einer bevorzugten Ausführung ist in der mindestens eine der Düsen 49 mit der Druckluftquelle 93 verbindenden Zuleitung 96 ein Regelventil 97 zur Einstellung und/oder zur Regelung des Druckes eines aus der jeweiligen Düse 49 ausströmenden Luftstroms angeordnet. In einer besonders vorteilhaften Ausführung ist in der mindestens eine der Düsen 49 mit der Druckluftquelle 93 verbindenden Zuleitung 96 zwischen dem betreffenden Regelventil 97 und der betreffenden Düse 49 ein z. B. von der Steuereinheit 71 gesteuertes Taktventil 74 angeordnet. Ein solches Taktventil 74 wird von der Steuereinheit 71 vorzugsweise derart gesteuert, dass mindestens eine der Düsen 49 genau in demjenigen Moment mit Druckluft beaufschlagt ist, wenn eine Überdeckung der Vorderkante eines zu transportierenden Bogens mit der betreffenden Düse 49 erfolgt. Die Beaufschlagung der betreffenden Düse 49 mit Druckluft wird von der Steuereinheit 71 insbesondere dann wieder unterbrochen, wenn die Vorderkante des betreffenden zu transportierenden Bogens von einer in Transportrichtung T der Bogen nächsten Düse 49 in Überdeckung gebracht ist. Überdies ist vorgesehen, dass mittels des betreffenden Taktventils 74 die Beaufschlagung der im Grundriss eines zu fangenden Bogens angeordneten Düsen 49 mit Druckluft dann unterbrochen ist, wenn die Fangeinrichtung 58 des Saugbändertisches 19 in ihre Fangposition geschaltet ist.

**[0069]** Es ergibt sich somit ein Saugbändertisch 19 mit mindestens einem als Saugband ausgebildeten endlos umlaufenden Übernahmehand 44 zur Übernahme in einer Förderebene E19 einzeln liegend transportierter Bo-

gen von einem dem Saugbändertisch 19 in Transportrichtung T der Bogen unmittelbar vorgeordneten Transportband 18 eines Trockners 17, wobei der Saugbändertisch 19 in seiner Förderebene E19 zumindest in einem Bereich zwischen dem mindestens einen sich längs zur Transportrichtung T der Bogen erstreckenden Übernahmehand 44 und einem die Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 seitlich begrenzenden Rand 94 eine Anordnung von mehreren Düsen 49 aufweist, wobei diese Düsen 49 jeweils als Venturidüsen ausgebildet sind, wobei eine Strömungsrichtung zumindest von einer ersten Teilmenge der in dem genannten Bereich angeordneten Düsen 49 in Transportrichtung T der Bogen gerichtet ist und/oder wobei eine Strömungsrichtung zumindest von einer zweiten Teilmenge der in dem genannten Bereich angeordneten Düsen 49 orthogonal zu dem die Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 seitlich begrenzenden Rand 94 gerichtet ist und/oder wobei eine Strömungsrichtung zumindest von einer dritten Teilmenge der in dem genannten Bereich angeordneten Düsen 49 um 45° zur Transportrichtung T der Bogen zu dem die Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 seitlich begrenzenden Rand 94 geneigt gerichtet ist. Zudem kann in der Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 in Transportrichtung T der Bogen dem mindestens einen Übernahmehand 44 nachgeordnet mindestens ein Knick 46; 47 ausgebildet sein, wobei an jedem dieser Knicke 46; 47 die Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 gegenüber der vorherigen Ausrichtung der Förderebene jeweils eine abwärts gerichtete Neigung mit einem spitzen Winkel im Bereich zwischen 5° und 30° erfährt, wobei sich die in dem Bereich zwischen dem mindestens einen Übernahmehand 44 und dem betreffenden die Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 seitlich begrenzenden Rand 94 ausgebildete Anordnung der Düsen 49 in Transportrichtung T der Bogen über den betreffenden Knick 46; 47 hinaus erstreckt. In dem genannten Bereich bzw. in den in Transportrichtung T der Bogen aufeinander folgenden Bereichen sind die Düsen 49 jeweils z. B. in mehreren sich jeweils quer zur Transportrichtung T der Bogen erstreckenden Reihen angeordnet (Fig. 3 und 20).

**[0070]** Die Düsen 49 sind jeweils mittels einer pneumatisch verbindenden Zuleitung 96 mit einer Druckluftquelle 93 verbunden, wobei in mindestens einer der mindestens eine der Düsen 49 mit der Druckluftquelle 93 verbindenden Zuleitungen 96 vorzugsweise ein Regelventil 97 zur Einstellung und/oder zur Regelung des Druckes eines aus der jeweiligen Düse 49 ausströmenden Luftstroms angeordnet ist. In einer bevorzugten Ausführung ist in der betreffenden mindestens eine der Düsen 49 mit der Druckluftquelle 93 verbindenden Zuleitung 96 zwischen dem betreffenden Regelventil 97 und der betreffenden Düse 49 ein Taktventil 74 angeordnet. Das betreffende Regelventil 97 und/oder das betreffende Taktventil 74 sind von einer Steuereinheit 71 gesteuert. Das betreffende Taktventil 74 ist von der Steuereinheit 71 insbesondere dann aktiviert, wenn eine Überdeckung

der Vorderkante eines zu transportierenden Bogens mit der betreffenden Düse 49 gegeben ist. Das betreffende Taktventil 74 ist von der Steuereinheit 71 insbesondere dann deaktiviert, wenn die Vorderkante des betreffenden zu transportierenden Bogens von einer in Transportrichtung T der Bogen nächsten Düse 49 in Überdeckung gebracht ist. In einer besonders bevorzugten Ausführung weist der Saugbändertisch 19 eine Fangeinrichtung 58 mit den zuvor beschriebenen Merkmalen für zu fangende Bogen auf, wobei das betreffende Taktventil 74 von der Steuereinheit 71 dann deaktiviert ist, wenn die Fangeinrichtung 58 in ihre Fangposition geschaltet ist.

**[0071]** Da die Düsen 49 jeweils als eine Venturidüse ausgebildet sind, erzeugen sie mit Wirkung auf einen zu transportierenden Bogen eine Ansaugkraft, die betragsmäßig um ein Vielfaches größer ist als eine von der Saugströmung an einem in der Förderebene E19 des Saugbändertisches 19 angeordneten Saugband erzeugte Haltekraft, die zum Halten eines auf dem betreffenden Saugband plan aufliegenden Bogens bereit gestellt wird. Außerdem ist eine sich quer zur Transportrichtung T der Bogen erstreckende Breite des die Anordnung von Düsen 49 aufweisenden Bereichs deutlich größer ausgebildet als die sich quer zur Transportrichtung T der Bogen erstreckende Breite des betreffenden Saugbandes, so dass die außerhalb der Breite des betreffenden Saugbandes liegende Breite des die Anordnung von Düsen 49 aufweisenden Bereichs in einem wesentlich günstigeren Verhältnis zur Breite der hochgewölbten Vorderkante des betreffenden Bogens steht. Demzufolge ist eine von der Anordnung der Düsen 49 ausgebildete und auf die hochgewölbte Vorderkante des betreffenden Bogens wirkende Wirkfläche deutlich größer als die vom betreffenden Saugband auf die hochgewölbte Vorderkante des betreffenden Bogens wirkende Wirkfläche. Je größer jedoch die jeweilige Wirkfläche ist, desto besser lassen sich die der Wölbung der betreffenden Bogen inne wohnenden Biege widerstandskräfte überwinden. Da die Wirkung der Saugströmung des betreffenden Saugbandes höhenabhängig ist und mit zunehmender Höhe, d. h. dem Abstand zwischen dem betreffenden Saugband und dem zu transportierenden Bogen immer stärker nachlässt, können die als Venturidüsen ausgebildeten Düsen 49 ein Voransaugen der hochgewölbten Vorderkante des betreffenden Bogens bewirken, bis die betreffende Vorderkante in den Wirkungsbereich der Saugströmung des betreffenden Saugbandes gelangt. Nachdem sich dann die hochgewölbte Vorderkante des betreffenden Bogens durch die Wirkung der Düsen 49 ausreichend tief im Wirkungsbereich der Saugströmung des betreffenden Saugbandes befindet, ist diese Saugströmung unter Umständen stark genug, um die hochgewölbte Vorderkante des betreffenden Bogens über die verbliebene Resthöhe hinweg an das betreffende Saugband anzusaugen und den für einen lagegenauen Transport des betreffenden Bogens erforderlichen Reibschluss bzw. Kraftschluss herzustellen. In einer bevorzugten Ausführung ist die Steuereinheit 71 somit derart ausgebildet,

dass sie zuerst die Düsen 49 mit Druckluft beaufschlagt, und erst danach, d. h. zeitlich verzögert eine vom mindestens einen jeweils als Saugband ausgebildeten Übernahmehand 44 auf den Bogen ausgeübte Saugkraft zu wirken beginnt.

Bezugszeichenliste

**[0072]**

01 Bogenanleger  
 02 erster Stapel  
 03 Saugkopf  
 04 erster Schwinggreifer  
 05 erste Beschichtungseinrichtung  
 06 Transportzylinder  
 07 Druckwerkszylinder  
 08 Auftragswalze  
 09 Rakel; Kammerrakelsystem  
 11 erstes Greifersystem  
 12 Transportband  
 13 Non-Impact-Druckeinrichtung  
 14 erster Trockner  
 16 Transportband  
 17 zweiter Trockner  
 18 Transporteinrichtung; Transportband  
 19 Saugbändertisch  
 21 zweiter Schwinggreifer  
 22 zweite Beschichtungseinrichtung  
 23 Transportzylinder  
 24 Druckwerkszylinder  
 26 Auftragswalze  
 27 Rakel; Kammerrakelsystem  
 28 zweites Greifersystem  
 29 Auslage  
 31 dritter Trockner  
 32 zweiter Stapel  
 33 Übergabetrommel  
 34 Übergabetrommel  
 36 Vordermarke  
 37 Blaskasten  
 38 Schottblech  
 39 Öffnung  
 41 Saugkammer  
 42 Leiteinrichtung  
 43 Heberdüse  
 44 Übernahmehand  
 46 erster Knick  
 47 zweiter Knick  
 48 Schanzenband  
 49 Düse  
 51 Fangbläser  
 52 Schaltbereich  
 53 Saugbohrung  
 54 Zuführband  
 56 Bremsband  
 57 Saugwalze  
 58 Fangeinrichtung

59 Antrieb  
 61 Kolbenstange  
 62 Kurbel  
 63 Koppel  
 5 64 Bahn  
 66 Anschlagfläche  
 67 Öffnung  
 68 Bodenkammer  
 69 Lagerkammer  
 10 71 Steuereinheit  
 72 Saugeinrichtung  
 73 Zuleitung  
 74 Taktventil  
 76 Umlenkwalze  
 15 77 Bogen  
 78 Unstetigkeitsstelle  
 79 Profilelement  
 81 Pneumatikzylinder  
 82 Zylinderkolben  
 20 83 Endlagendämpfungselement  
 84 Endlagendämpfungselement  
 86 erstes pneumatisches Schaltventil  
 87 zweites pneumatisches Schaltventil  
 88 Druckminderer  
 25 89 Druckminderer  
 91 Drosselventil  
 92 Drosselventil  
 93 Druckluftquelle  
 94 Rand  
 30 96 Zuleitung  
 97 Regelventil  
 a Beschleunigung  
 F Kolbenkraft  
 i Übersetzungsverhältnis  
 35 M Mittellinie  
 t Zeit  
 T Transportrichtung  
 v Geschwindigkeit  
 z Stellweg  
 40 A51 Abstand  
 B19 Breite  
 D62 Drehpunkt  
 E1 Endpunkt  
 E2 Endpunkt  
 45 E19 Förderebene  
 G61 Gelenkpunkt  
 G62 Gelenkpunkt  
 G63 Gerade  
 G64 Gerade  
 50

**Patentansprüche**

1. Maschinenanordnung mit mehreren jeweils bogenförmige Substrate bearbeitenden Bearbeitungsstationen, wobei diese Bearbeitungsstationen in Transportrichtung (T) der bogenförmigen Substrate hintereinander angeordnet sind, wobei zumindest eine

dieser Bearbeitungsstationen eine die bogenförmigen Substrate liegend entlang einer linearen Transportstrecke transportierende Transporteinrichtung (18) aufweist, wobei diese Transporteinrichtung (18) in ihrer Transportrichtung (T) benachbarte und damit in einer Sequenz unmittelbar aufeinander folgende einzelne bogenförmige Substrate jeweils durch eine Lücke voneinander beabstandet transportierend ausgebildet ist, wobei dieser die bogenförmigen Substrate liegend entlang einer linearen Transportstrecke transportierenden Transporteinrichtung (18) ein Saugbändertisch (19) nachgeordnet ist, wobei dem Saugbändertisch (19) eine weitere, eine Transporteinrichtung (21) umfassende Bearbeitungsstation (22) nachgeordnet ist, wobei der Saugbändertisch (19) eine Fangeinrichtung (58) für benachbart aufeinander folgende einzelne bogenförmige Substrate aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fangeinrichtung (58) des Saugbändertisches (19) eine infolge einer Betätigung eingenommene Fangposition für die benachbart aufeinander folgenden einzelnen bogenförmigen Substrate aufweist, wobei die Fangeinrichtung (58) in ihrer Fangposition von derjenigen Transporteinrichtung (18), die die bogenförmigen Substrate liegend entlang einer linearen Transportstrecke transportiert und dem Saugbändertisch (19) vorgeordnet ist, dem Saugbändertisch (19) zugeführte bogenförmige Substrate vor einer jeweiligen Übergabe an die dem Saugbändertisch (19) nachgeordnete Transporteinrichtung (21) auf dem Saugbändertisch (19) fängt und stapelt, wobei die Fangeinrichtung (58) eine Vielzahl von den beabstandet hintereinander transportierten Substraten sammelt und stapelt, wobei die Fangeinrichtung (58) mindestens eine schwenkbare Anschlagfläche (66) für zu fangende Substrate aufweist, wobei die betreffende Anschlagfläche (66) im unbetätigten Zustand der Fangeinrichtung (58) unterhalb einer Förderebene (E19) des Saugbändertisches (19) angeordnet ist und im betätigten Zustand der Fangeinrichtung (58) durch eine Öffnung (67) in der Förderebene (E19) des Saugbändertisches (19) hindurchgeschwenkt senkrecht zu dieser Förderebene (E19) aufgestellt ist, so dass auf dem Saugbändertisch (19) transportierte Substrate gegen die mindestens eine in der Fangposition aufgestellte, aus der Förderebene (E19) des Saugbändertisches (19) herausragende Anschlagfläche (66) stoßen, wobei die mindestens eine Anschlagfläche (66) der Fangeinrichtung (58) in die Lücke zwischen unmittelbar aufeinander folgende einzelne bogenförmige Substrate eingeschossen wird.

2. Maschinenanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Steuereinheit (71) vorgesehen ist, wobei diese Steuereinheit (71) die Fangeinrichtung (58) in Abhängigkeit von einer in der dem Saugbändertisch (19) nachgeordneten Be-

arbeitungsstation (22) aufgetretenen Störung derart betätigt, dass die Fangeinrichtung (58) ihre Fangposition einnimmt.

3. Maschinenanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fangeinrichtung (58) des Saugbändertisches (19) ein Schubkurbelgetriebe aufweist, wobei das Schubkurbelgetriebe eine Koppel (63) und eine mit der Koppel (63) zusammenwirkende Kurbel (62) aufweist, wobei die Kurbel (62) von einem Antrieb (59) angetrieben ist.
4. Maschinenanordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antrieb (59) als ein doppelwirkender Pneumatikzylinder (81) ausgebildet ist.
5. Maschinenanordnung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Pneumatikzylinder (81) eine Bodenkammer (68) und eine von der Bodenkammer (68) getrennte Lagerkammer (69) aufweist, wobei die Lagerkammer (69) durch einen mit seiner Kolbenstange (61) fest verbundenen Zylinderkolben (82) von der Bodenkammer (68) getrennt ist, wobei zur Steuerung der Bewegung des Zylinderkolbens (82) eine pneumatische Schaltung vorgesehen ist, wobei die pneumatische Schaltung ein mit der Bodenkammer (68) verbundenes erstes pneumatisches Schaltventil (86) und ein mit der Lagerkammer (69) verbundenes zweites pneumatisches Schaltventil (87) aufweist, wobei diese beiden Schaltventile (86; 87) jeweils von der Steuereinheit (71) der Fangeinrichtung (58) des Saugbändertisches (19) gesteuert und/oder betätigt sind.
6. Maschinenanordnung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bewegung des Zylinderkolbens (82) von der Steuereinheit (71) derart gesteuert ist, dass für den Zylinderkolben (82) in einer ersten Hälfte seines Hubs eine positive Beschleunigung und in einer der ersten Hälfte nachfolgenden zweiten Hälfte seines Hubs eine negative Beschleunigung eingestellt ist.
7. Maschinenanordnung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zylinderkolben (82) beidseitig jeweils ein Endlagendämpfungselement (83; 84) aufweist, wobei eine oder die am Ende der zweiten Hälfte seines Hubs verbliebene Restgeschwindigkeit des Zylinderkolbens (82) am betreffenden Endlagendämpfungselement (83; 84) gebremst wird.
8. Maschinenanordnung nach Anspruch 2 oder 3 oder 4 oder 5 oder 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Saugbändertisch (19) zusätzlich zu seiner Fangeinrichtung (58) mindestens ein Schanzband (48) aufweist, wobei die Fangeinrichtung (58)

und das mindestens eine Schanzenband (48) jeweils von der Steuereinheit (71) gesteuert wahlweise einen von zwei verschiedenen Betriebszuständen einnehmend ausgebildet sind, wobei der erste Betriebszustand ein inaktiver Betriebszustand ist und der zweite Betriebszustand ein aktivierter Betriebszustand ist, wobei die Fangeinrichtung (58) in ihrem aktivierten Zustand mindestens eine oder die sich senkrecht zur Förderebene (E19) des Saugbändertisches (19) aufgestellte Anschlagfläche (66) für zu fangende Substrate aufweist, wobei das mindestens eine Schanzenband (48) in Transportrichtung (T) der Substrate um mindestens eine sich in Transportrichtung (T) der Substrate erstreckende Substratlänge vor der betreffenden senkrecht zur Förderebene (E19) des Saugbändertisches (19) aufgestellten Anschlagfläche (66) angeordnet ist, wobei das mindestens eine Schanzenband (48) in seinem aktivierten Zustand mit seinem in Transportrichtung (T) der Substrate gerichteten Ende in einem sich in Transportrichtung (T) der Substrate öffnenden spitzen Winkel schräg nach oben aus der Förderebene (E19) des Saugbändertisches (19) herausgeschwenkt ist.

9. Maschinenanordnung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem sich in Transportrichtung (T) der Substrate zwischen der aufgestellten Anschlagfläche (66) der Fangeinrichtung (58) und dem mindestens einen in dem spitzen Winkel schräg nach oben aus der Förderebene (E19) des Saugbändertisches (19) herausgeschwenkten Schanzenband (48) erstreckenden Bereich oberhalb der Förderebene (E19) des Saugbändertisches (19) ein Fangbläser (51) mit mehreren in einer sich quer zur Transportrichtung (T) der Substrate erstreckenden Reihe angeordneten Blasdüsen angeordnet ist, wobei der Fangbläser (51) in seinem aktivierten Zustand Blasluft aus seinen Blasdüsen in Richtung der Förderebene (E19) des Saugbändertisches (19) bläst.
10. Maschinenanordnung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Transportrichtung (T) der Substrate vor dem mindestens einen Schanzenband (48) am Übergang von der dem Saugbändertisch (19) vorgeordneten Transporteinrichtung (18) zu diesem Saugbändertisch (19) ein sich quer zur Transportrichtung (T) der Substrate erstreckendes Leitelement (42) mit mehreren Heberdüsen (43) angeordnet ist.
11. Maschinenanordnung nach Anspruch 2 oder 3 oder 4 oder 5 oder 6 oder 7 oder 8 oder 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (71) derart ausgebildet ist, dass sie im Fall einer in der dem Saugbändertisch (19) nachgeordneten Bearbeitungsstation (22) aufgetretenen Störung eine Trans-

portgeschwindigkeit der Substrate zumindest in der der Fangeinrichtung (58) in Transportrichtung (T) der Substrate vorgeordneten Transporteinrichtung (18) verringert.

12. Maschinenanordnung nach Anspruch 1 oder 2 oder 3 oder 4 oder 5 oder 6 oder 7 oder 8 oder 9 oder 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Saugbändertisch (19) mindestens ein als Saugband ausgebildetes endlos umlaufendes Übernahmehand (44) zur Übernahme der in der Förderebene (E19) einzeln liegend transportierten Substrate von dem dem Saugbändertisch (19) in Transportrichtung (T) der Substrate vorgeordneten Transportband (18) aufweist, wobei der Saugbändertisch (19) in seiner Förderebene (E19) zumindest in einem Bereich zwischen dem mindestens einen sich längs zur Transportrichtung (T) der Substrate erstreckenden Übernahmehand (44) und einem die Förderebene (E19) des Saugbändertisches (19) seitlich begrenzenden Rand (94) eine Anordnung von mehreren Düsen (49) aufweist.
13. Maschinenanordnung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Förderebene (E19) des Saugbändertisches (19) in Transportrichtung (T) der Substrate dem mindestens einen Übernahmehand (44) nachgeordnet mindestens ein Knick (46; 47) ausgebildet ist, wobei an jedem dieses mindestens einen Knicks (46; 47) die Förderebene (E19) des Saugbändertisches (19) gegenüber der vorherigen Ausrichtung der Förderebene jeweils eine abwärts gerichtete Neigung mit einem spitzen Winkel im Bereich zwischen 5° und 30° erfährt.
14. Maschinenanordnung nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Düsen (49) jeweils mittels einer pneumatisch verbindenden Zuleitung (96) mit einer Druckluftquelle (93) verbunden sind, wobei in mindestens einer der mindestens eine der Düsen (49) mit der Druckluftquelle (93) verbindenden Zuleitungen (96) ein Regelventil (97) zur Einstellung und/oder zur Regelung des Druckes eines aus der jeweiligen Düse (49) ausströmenden Luftstroms angeordnet ist, wobei das betreffende Regelventil (97) von der die Fangeinrichtung (58) des Saugbändertisches (19) steuernden Steuereinheit (71) gesteuert ist.
15. Maschinenanordnung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (71) derart ausgebildet ist, dass sie zuerst die Düsen (49) mit Druckluft beaufschlagt und erst danach eine vom mindestens einen jeweils als Saugband ausgebildeten Übernahmehand (44) auf das betreffende Substrat ausgeübte Saugkraft einschaltet.

## Claims

1. Machine arrangement comprising a plurality of processing stations which each process sheet-like substrates, wherein said processing stations are arranged one behind the other in a transport direction (T) of the sheet-like substrates, wherein at least one of said processing stations comprises a transport device (18) which transports the sheet-like substrates horizontally along a linear transport path, wherein said transport device (18) is designed to transport individual sheet-like substrates in its transport direction (T) in a manner spaced apart from one another by a respective gap, said substrates being adjacent and thus immediately succeeding one another in a sequence, wherein a suction belt table (19) is arranged downstream of said transport device (18) which transports the sheet-like substrates horizontally along a linear transport path, wherein a further processing station (22), which comprises a transport device (21), is arranged downstream of the suction belt table (19), wherein the suction belt table (19) comprises a catching device (58) for catching adjacently successive individual sheet-like substrates, **characterized in that** the catching device (58) of the suction belt table (19) has a catching position for catching the adjacently successive individual sheet-like substrates, said catching position being assumed as a result of actuation, wherein the catching device (58), in its catching position, catches sheet-like substrates which are fed to the suction belt table (19) from the transport device (18) which transports the sheet-like substrates horizontally along a linear transport path and which is arranged upstream of the suction belt table (19), and stacks these on the suction belt table (19) before they are transferred to the transport device (21) arranged downstream of the suction belt table (19), wherein the catching device (58) collects and stacks a large number of substrates transported one behind the other in a spaced-apart manner, wherein the catching device (58) has at least one pivotable stop surface (66) for substrates to be caught, wherein said stop surface (66) in the non-actuated state of the catching device (58) is arranged below a conveying plane (E19) of the suction belt table (19) and in the actuated state of the catching device (58) is pivoted through an opening (67) in the conveying plane (E19) of the suction belt table (19) and is positioned perpendicular to said conveying plane (E19) such that substrates transported on the suction belt table (19) butt against the at least one stop surface (66) positioned in the catching position and projecting out of the conveying plane (E19) of the suction belt table (19), wherein the at least one stop surface (66) of the catching device (58) is introduced into the gap between immediately successive individual sheet-like substrates.
2. Machine arrangement according to claim 1, **characterized in that** a control unit (71) is provided, wherein, as a function of a fault that has occurred in a processing station (22) arranged downstream of the suction belt table (19), said control unit (71) actuates the catching device (58) in such a way that the catching device (58) assumes its catching position.
3. Machine arrangement according to claim 1 or 2, **characterized in that** the catching device (58) of the suction belt table (19) has a slider crank mechanism, wherein the slider crank mechanism comprises a connecting rod (63) and a crank (62) which interacts with the connecting rod (63), wherein the crank (62) is driven by a drive (59).
4. Machine arrangement according to claim 3, **characterized in that** the drive (59) is designed as a double-acting pneumatic cylinder (81).
5. Machine arrangement according to claim 4, **characterized in that** the pneumatic cylinder (81) has a bottom chamber (68) and a storage chamber (69) separate from the bottom chamber (68), wherein the storage chamber (69) is separated from the bottom chamber (68) by a cylinder piston (82), which is fixedly connected to its piston rod (61), wherein a pneumatic circuit is provided for controlling the movement of the cylinder piston (82), wherein the pneumatic circuit comprises a first pneumatic switching valve (86) connected to the bottom chamber (68) and a second pneumatic switching valve (87) connected to the storage chamber (69), wherein said two switching valves (86; 87) are each controlled and/or actuated by the control unit (71) of the catching device (58) of the suction belt table (19).
6. Machine arrangement according to claim 5, **characterized in that** the movement of the cylinder piston (82) is controlled by the control unit (71) in such a way that a positive acceleration is set for the cylinder piston (82) in a first half of its stroke and a negative acceleration is set in a second half of its stroke following the first half.
7. Machine arrangement according to claim 5 or 6, **characterized in that** the cylinder piston (82) has an end position damping element (83; 84) at each side, wherein a or the residual speed of the cylinder piston (82) that remains at the end of the second half of its stroke is braked against the relevant end position damping element (83; 84).
8. Machine arrangement according to claim 2 or 3 or 4 or 5 or 6 or 7, **characterized in that** the suction belt table (19) comprises, in addition to its catching device (58), at least one jump belt (48), wherein the catching device (58) and the at least one jump belt

- (48) are each designed to assume optionally one of two different operating states in a manner controlled by the control unit (71), wherein the first operating state is an inactive operating state and the second operating state is an activated operating state, wherein the catching device (58) in its activated state has at least one or the stop surface (66) for substrates to be caught, said stop surface being positioned perpendicular to the conveying plane (E19) of the suction belt table (19), wherein the at least one jump belt (48), in the transport direction (T) of the substrates, is arranged upstream of said stop surface (66), which is positioned perpendicular to the conveying plane (E19) of the suction belt table (19), by at least one substrate length extending in the transport direction (T) of the substrates, wherein the at least one jump belt (48) in its activated state is pivoted with its end directed in the transport direction (T) of the substrates obliquely upward out of the conveying plane (E19) of the suction belt table (19) at an acute angle opening in the transport direction (T) of the substrates.
9. Machine arrangement according to claim 8, **characterized in that** a catching blower (51) comprising a plurality of blowing nozzles arranged in a row extending transversely to the transport direction (T) of the substrates is arranged in an area above the conveying plane (E19) of the suction belt table (19), which area extends in the transport direction (T) of the substrates between the positioned stop surface (66) of the catching device (58) and the at least one jump belt (48) pivoted obliquely upward out of the conveying plane (E19) of the suction belt table (19) at an acute angle, wherein the catching blower (51) in its activated state blows blown air from its blowing nozzles in the direction of the conveying plane (E19) of the suction belt table (19).
10. Machine arrangement according to claim 8 or 9, **characterized in that** a guide element (42), which comprises a plurality of lifting nozzles (43) and which extends transversely to the transport direction (T) of the substrates, is arranged upstream of the at least one jump belt (48) in the transport direction (T) of the substrates, at the transition from the transport device (18) arranged upstream of the suction belt table (19) to said suction belt table (19).
11. Machine arrangement according to claim 2 or 3 or 4 or 5 or 6 or 7 or 8 or 9 or 10, **characterized in that** the control unit (71) is designed in such a way that, if a fault has occurred in the processing station (22) arranged downstream of the suction belt table (19), it reduces a transport speed of the substrates at least in the transport device (18) arranged upstream of the catching device (58) in the transport direction (T) of the substrates.
12. Machine arrangement according to claim 1 or 2 or 3 or 4 or 5 or 6 or 7 or 8 or 9 or 10 or 11, **characterized in that** the suction belt table (19) has at least one continuously revolving take-over belt (44), designed as a suction belt, for taking over the substrates, which have been individually transported horizontally in the conveying plane (E19), from the conveyor belt (18) arranged upstream of the suction belt table (19) in the transport direction (T) of the substrates, wherein the suction belt table (19) has an arrangement of multiple nozzles (49) in its conveying plane (E19) at least in an area between the at least one take-over belt (44), which extends longitudinally in relation to the transport direction (T) of the substrates, and an edge (94) that laterally delimits the conveying plane (E19) of the suction belt table (19).
13. Machine arrangement according to claim 12, **characterized in that** at least one bend (46; 47) is formed in the conveying plane (E19) of the suction belt table (19) downstream of the at least one take-over belt (44) in the transport direction (T) of the substrates, wherein, at each of said one or more bends (46; 47), the conveying plane (E19) of the suction belt table (19) experiences a downward inclination by an acute angle in the range between 5° and 30° relative to the previous orientation of the conveying plane.
14. Machine arrangement according to claim 12 or 13, **characterized in that** the nozzles (49) are each connected to a compressed air source (93) by a pneumatically connecting supply line (96), wherein arranged in at least one of the supply lines (96) connecting at least one of the nozzles (49) to the compressed air source (93) is a control valve (97) for adjusting and/or controlling the pressure of a flow of air flowing out of the respective nozzle (49), wherein said control valve (97) is controlled by the control unit (71) that controls the catching device (58) of the suction belt table (19).
15. Machine arrangement according to claim 14, **characterized in that** the control unit (71) is designed in such a way that it first supplies compressed air to the nozzles (49) and only then switches on a suction force which is exerted on the relevant substrate by the at least one take-over belt (44) designed as a suction belt.

## Revendications

1. Ensemble machine avec plusieurs stations de traitement traitant respectivement des substrats sous forme de feuilles, dans lequel ces stations de traitement sont disposées les unes derrière les autres dans la direction de transport (T) des substrats en forme de feuilles, dans lequel au moins une de ces

stations de traitement présente un dispositif de transport (18) transportant les substrats sous forme de feuilles en position couchée le long d'un trajet de transport linéaire, dans lequel ce dispositif de transport (18) est réalisé de manière à transporter des substrats sous forme de feuilles individuels adjacents dans leur direction de transport (T) et ainsi se suivant immédiatement dans une séquence respectivement de façon espacée les uns des autres par un intervalle, dans lequel une table à bande aspirante (19) est disposée en aval de ce dispositif de transport (18) transportant les substrats sous forme de feuilles en position couchée le long d'un trajet de transport linéaire, dans lequel une autre station de traitement (22) comprenant un dispositif de transport (21) est disposée en aval de la table à bande aspirante (19), dans lequel la table à bande aspirante (19) présente un dispositif de saisie (58) pour des substrats sous forme de feuilles individuels se suivant de manière adjacente, **caractérisé en ce que** le dispositif de saisie (58) de la table à bande aspirante (19) présente une position de saisie occupée par suite d'un actionnement pour les substrats sous forme de feuilles individuels se suivant de manière adjacente, dans lequel le dispositif de saisie (58) dans sa position de saisie à partir du dispositif de transport (18), qui transporte les substrats sous forme de feuilles en position couchée le long d'un trajet de transport linéaire et est disposé en amont de la table à bande aspirante (19), capture et empile les substrats sous forme de feuilles amenés à la table à bande aspirante (19) sur la table à bande aspirante (19) avant un transfert respectif au dispositif de transport (21) disposé en aval de la table à bande aspirante (19), dans lequel le dispositif de saisie (58) collecte et empile une pluralité des substrats transportés les uns derrière les autres de manière espacée, dans lequel le dispositif de saisie (58) présente au moins une surface de butée (66) pivotante pour les substrats à saisir, dans lequel la surface de butée (66) concernée dans l'état non actionné du dispositif de saisie (58) est disposée au-dessous d'un plan de transport (E19) de la table à bande aspirante (19) et dans l'état actionné du dispositif de saisie (58) est placée perpendiculairement à ce plan de transport (E19) de manière à pivoter par une ouverture (67) dans le plan de transport (E19) de la table à bande aspirante (19), de sorte que les substrats transportés sur la table à bande aspirante (19) se heurtent contre la au moins une surface de butée (66) placée dans la position de saisie, faisant saillie du plan de transport (E19) de la table à bande aspirante (19), dans lequel la au moins une surface de butée (66) du dispositif de saisie (58) est insérée dans les intervalles entre des substrats sous forme de feuilles individuels se suivant immédiatement.

2. Ensemble machine selon la revendication 1, **carac-**

**térisé en ce qu'**une unité de commande (71) est prévue, dans lequel cette unité de commande (71) actionne le dispositif de saisie (58) en fonction d'une défaillance apparue dans la station de traitement (22) disposée en aval de la table à bande aspirante (19), de telle sorte que le dispositif de saisie (58) occupe sa position de saisie.

3. Ensemble machine selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le dispositif de saisie (58) de la table à bande aspirante (19) présente un mécanisme bielle-manivelle, dans lequel le mécanisme bielle-manivelle présente une bielle (63) et une manivelle (62) coopérant avec la bielle (63), dans lequel la manivelle (62) est entraînée par un entraînement (59).

4. Ensemble machine selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'entraînement (59) est réalisé sous la forme d'un vérin pneumatique (81) à double effet.

5. Ensemble machine selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le vérin pneumatique (81) présente une chambre de fond (68) et une chambre de stockage (69) séparée de la chambre de fond (68), dans lequel la chambre de stockage (69) est séparée de la chambre de fond (68) par un piston de vérin (82) relié fixement à sa tige de vérin (61), dans lequel un circuit pneumatique est prévu pour la commande du mouvement du piston de vérin (82), dans lequel le circuit pneumatique présente une première soupape de commutation (86) pneumatique reliée à la chambre de fond (68) et une deuxième soupape de commutation (87) pneumatique reliée à la chambre de stockage (69), dans lequel ces deux soupapes de commutation (86 ; 87) sont commandées et/ou actionnées respectivement par l'unité de commande (71) du dispositif de saisie (58) de la table à bande aspirante (19).

6. Ensemble machine selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le mouvement du piston de vérin (82) est commandé par l'unité de commande (71), de telle sorte que pour le piston de vérin (82) dans une première moitié de sa course une accélération positive est réglée et dans une deuxième moitié de sa course suivant la première moitié une accélération négative.

7. Ensemble machine selon la revendication 5 ou 6, **caractérisé en ce que** le piston de vérin (82) présente des deux côtés respectivement un élément d'amortissement de position finale (83 ; 84), dans lequel une ou la vitesse résiduelle du piston de vérin (82) restant à la fin de la deuxième moitié de sa course est freinée sur l'élément d'amortissement de position finale (83 ; 84) concerné.

8. Ensemble machine selon la revendication 2 ou 3 ou 4 ou 5 ou 6 ou 7, **caractérisé en ce que** la table à bande aspirante (19) présente en plus de son dispositif de saisie (58) au moins une bande à tremplin (48), dans lequel le dispositif de saisie (58) et la au moins une bande à tremplin (48) sont réalisés respectivement de manière à occuper sélectivement un de deux états de fonctionnement différents de façon commandée par l'unité de commande (71), dans lequel le premier état de fonctionnement est un état de fonctionnement inactif et le deuxième état de fonctionnement est un état de fonctionnement activé, dans lequel le dispositif de saisie (58) présente dans son état activé au moins une ou la surface de butée (66) pour les substrats à saisir placée perpendiculairement au plan de transport (E19) de la table à bande aspirante (19), dans lequel la au moins une bande à tremplin (48) est disposée dans la direction de transport (T) des substrats d'au moins une longueur de substrat s'étendant dans la direction de transport (T) des substrats devant la surface de butée (66) concernée placée perpendiculairement au plan de transport (E19) de la table à bande aspirante (19), dans lequel la au moins une bande à tremplin (48) dans son état activé est amenée à pivoter avec son extrémité dirigée dans la direction de transport (T) des substrats à un angle aigu s'ouvrant dans la direction de transport (T) des substrats de manière oblique vers le haut hors du plan de transport (E19) de la table à bande aspirante (19).
9. Ensemble machine selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** dans une zone s'étendant dans la direction de transport (T) des substrats entre la surface de butée (66) du dispositif de saisie (58) placée et la au moins une bande à tremplin (48) amenée à pivoter dans l'angle aigu de manière oblique vers le haut hors du plan de transport (E19) de la table à bande aspirante (19) une soufflante de saisie (51) avec plusieurs buses de soufflage disposées sur une rangée s'étendant transversalement par rapport à la direction de transport (T) des substrats est disposée au-dessus du plan de transport (E19) de la table à bande aspirante (19), dans lequel la soufflante de saisie (51) dans son état activé souffle de l'air soufflé à partir de ses buses de soufflage en direction du plan de transport (E19) de la table à bande aspirante (19).
10. Ensemble machine selon la revendication 8 ou 9, **caractérisé en ce qu'**un élément de guidage (42) s'étendant transversalement par rapport à la direction de transport (T) des substrats avec plusieurs buses de levage (43) est disposé dans la direction de transport (T) des substrats devant la au moins une bande à tremplin (48) sur la transition du dispositif de transport (18) disposé en amont de la table à bande aspirante (19) à cette table à bande aspirante (19).
11. Ensemble machine selon la revendication 2 ou 3 ou 4 ou 5 ou 6 ou 7 ou 8 ou 9 ou 10, **caractérisé en ce que** l'unité de commande (71) est réalisée de telle sorte qu'en cas d'une défaillance apparue dans la station de traitement (22) disposée en aval de la table à bande aspirante (19) elle réduit une vitesse de transport des substrats au moins dans le dispositif de transport (18) disposé en amont du dispositif de saisie (58) dans la direction de transport (T) des substrats.
12. Ensemble machine selon la revendication 1 ou 2 ou 3 ou 4 ou 5 ou 6 ou 7 ou 8 ou 9 ou 10 ou 11, **caractérisé en ce que** la table à bande aspirante (19) présente au moins une bande de réception (44) à rotation sans fin réalisée sous la forme d'une bande aspirante pour la réception des substrats transportés individuellement en position couchée dans le plan de transport (E19) à partir de la bande de transport (18) disposée en aval de la table à bande aspirante (19) dans la direction de transport (T) des substrats, dans lequel la table à bande aspirante (19) présente dans son plan de transport (E19) au moins dans une zone entre la au moins une bande de réception (44) s'étendant longitudinalement par rapport à la direction de transport (T) des substrats et un bord (94) un ensemble de plusieurs buses (49) délimitant latéralement le plan de transport (E19) de la table à bande aspirante (19).
13. Ensemble machine selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** dans le plan de transport (E19) de la table à bande aspirante (19) dans la direction de transport (T) des substrats au moins un coude (46 ; 47) est réalisé de manière disposée en aval de la au moins une bande de réception (44), dans lequel sur chacun de ce au moins un coude (46 ; 47) le plan de transport (E19) de la table à bande aspirante (19) subit par rapport à l'orientation précédente du plan de transport respectivement une inclinaison dirigée vers le bas avec un angle aigu dans la plage comprise entre 5° et 30°.
14. Ensemble machine selon la revendication 12 ou 13, **caractérisé en ce que** les buses (49) sont reliées respectivement au moyen d'une conduite d'alimentation (96) à liaison pneumatique à une source d'air comprimé (93), dans lequel dans au moins une des conduites d'alimentation (96) reliant au moins une des buses (49) à la source d'air comprimé (93) est disposée une soupape de régulation (97) pour le réglage et/ou pour la régulation de la pression d'un courant d'air s'échappant de la buse (49) respective, dans lequel la soupape de régulation (97) concernée est commandée par l'unité de commande (71) commandant le dispositif de saisie (58) de la table à bande aspirante (19).

de aspirante (19).

15. Ensemble machine selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** l'unité de commande (71) est réalisée de telle sorte qu'elle sollicite tout d'abord les buses (49) avec de l'air comprimé et seulement après met en marche une force d'aspiration exercée sur le substrat concerné par la au moins une bande de réception (44) réalisée respectivement sous la forme d'une bande aspirante.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

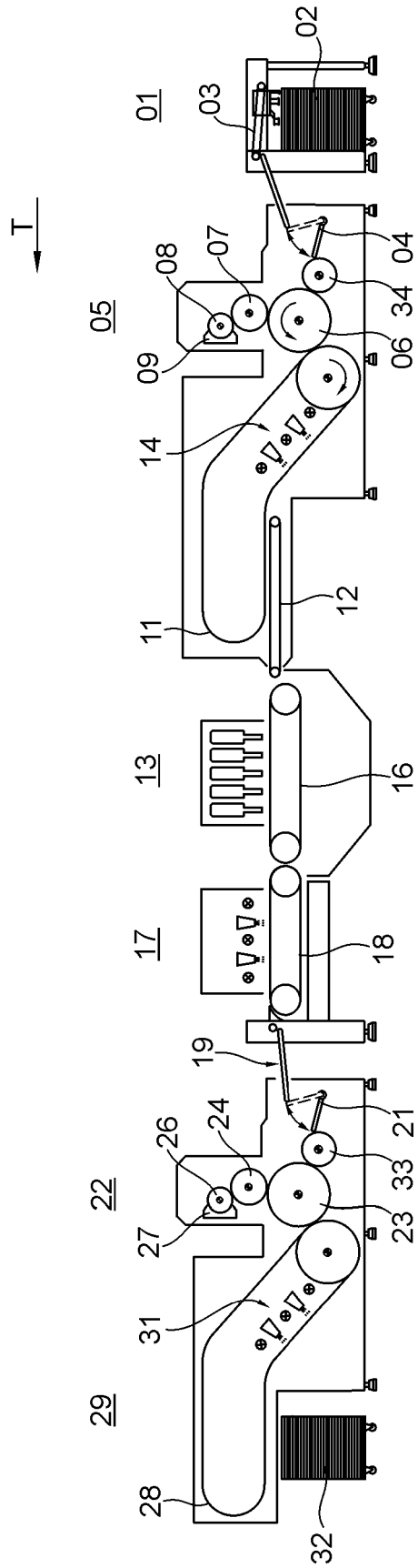
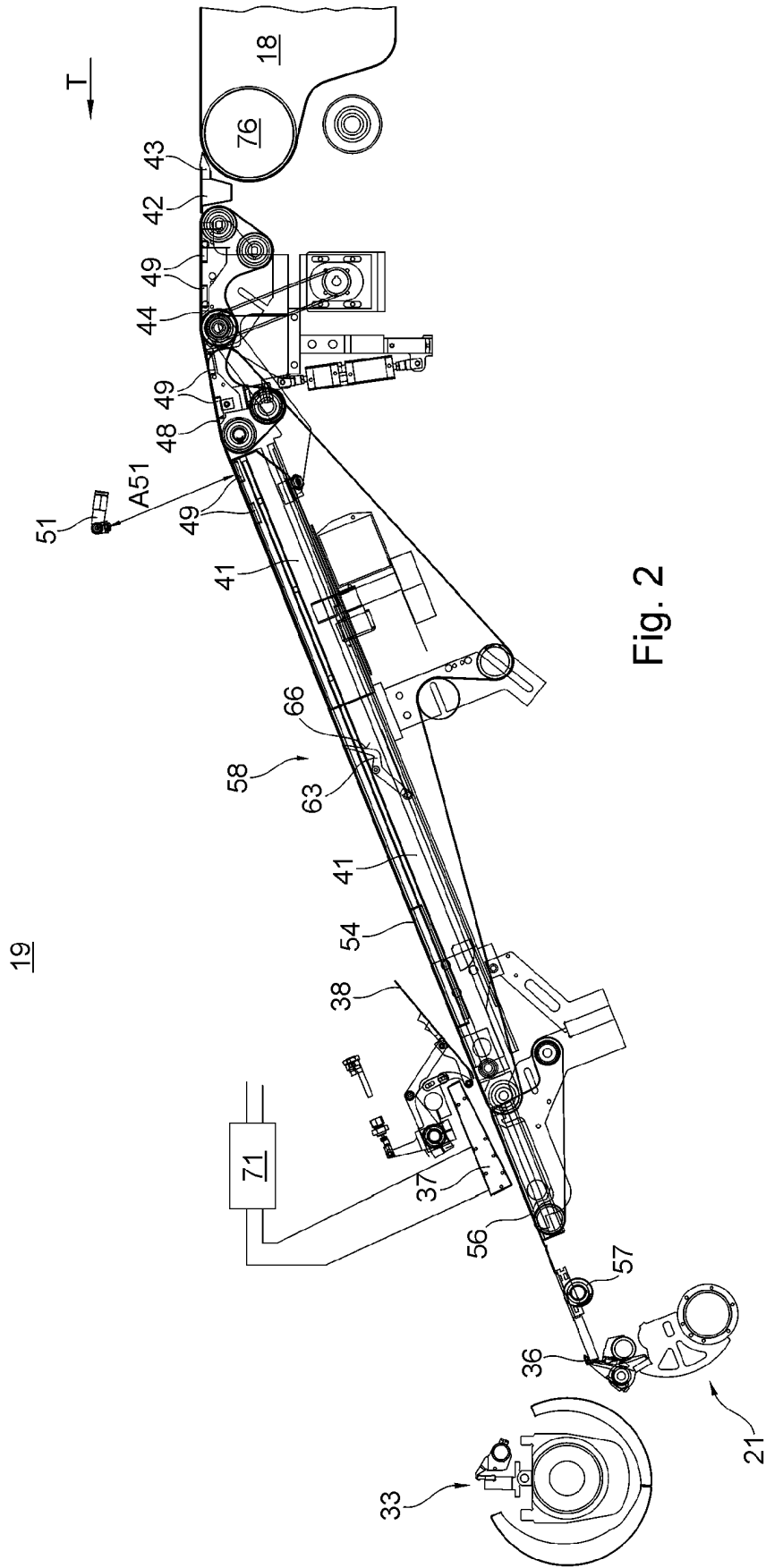


Fig. 1



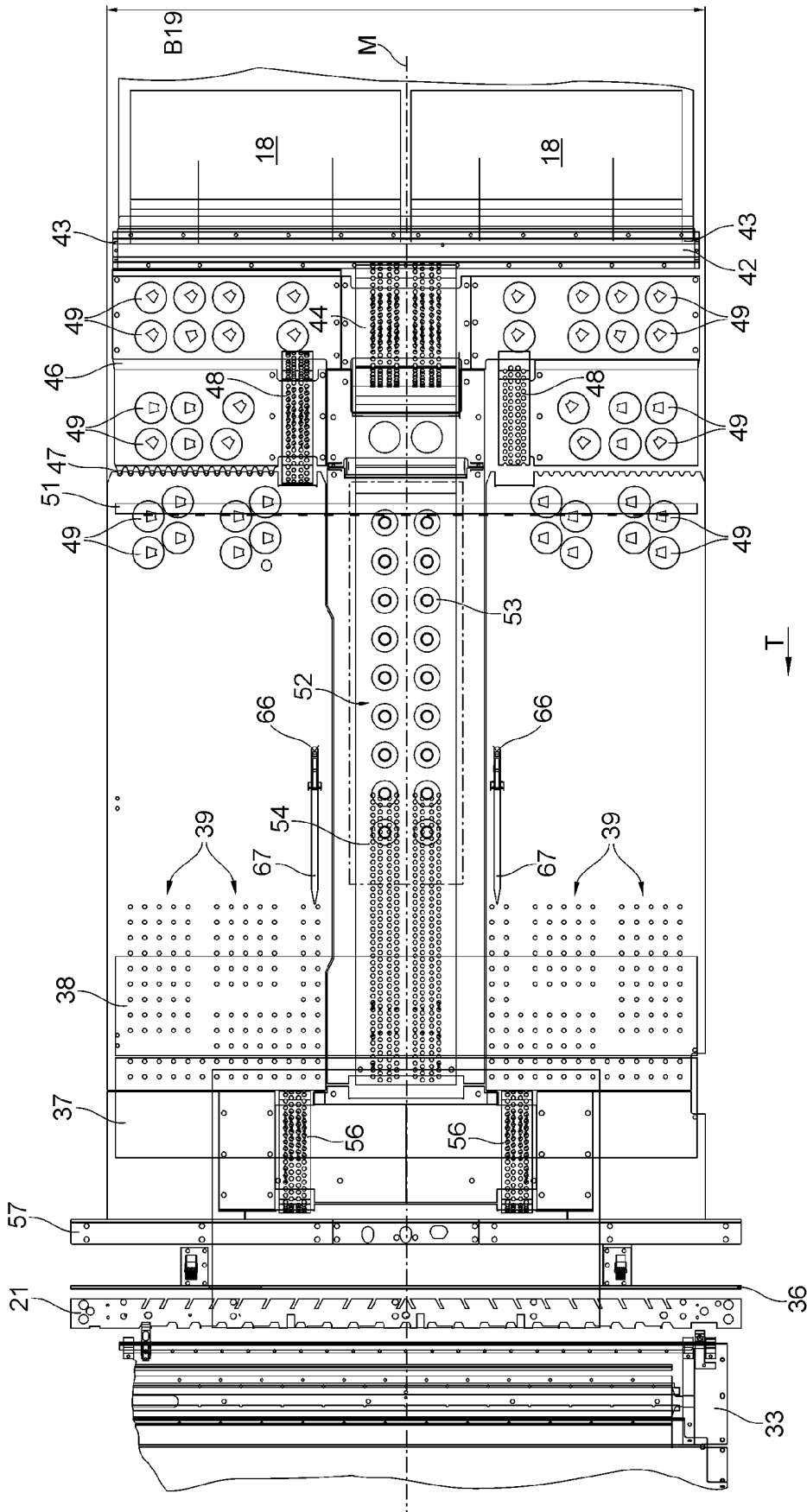


Fig. 3



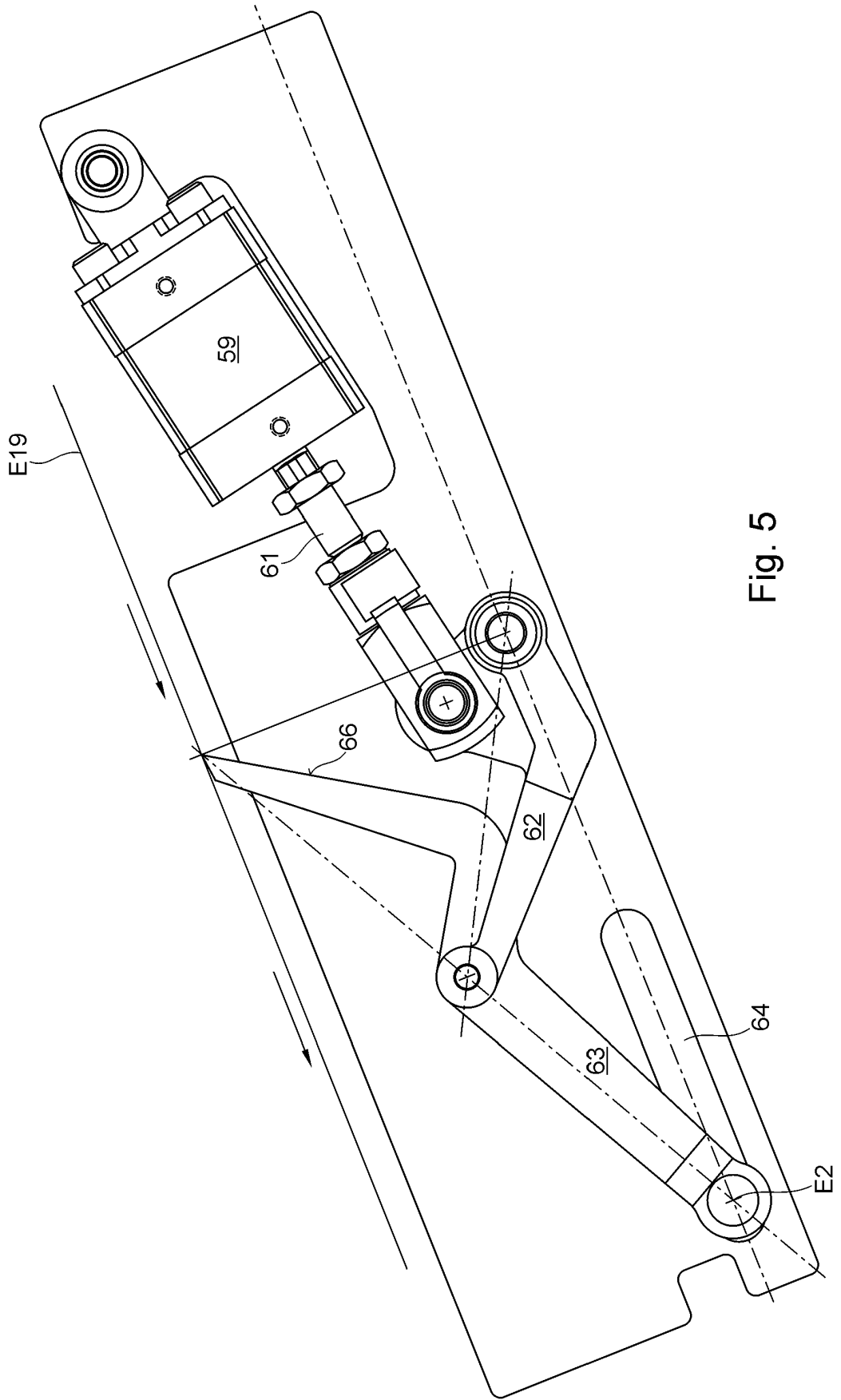


Fig. 5

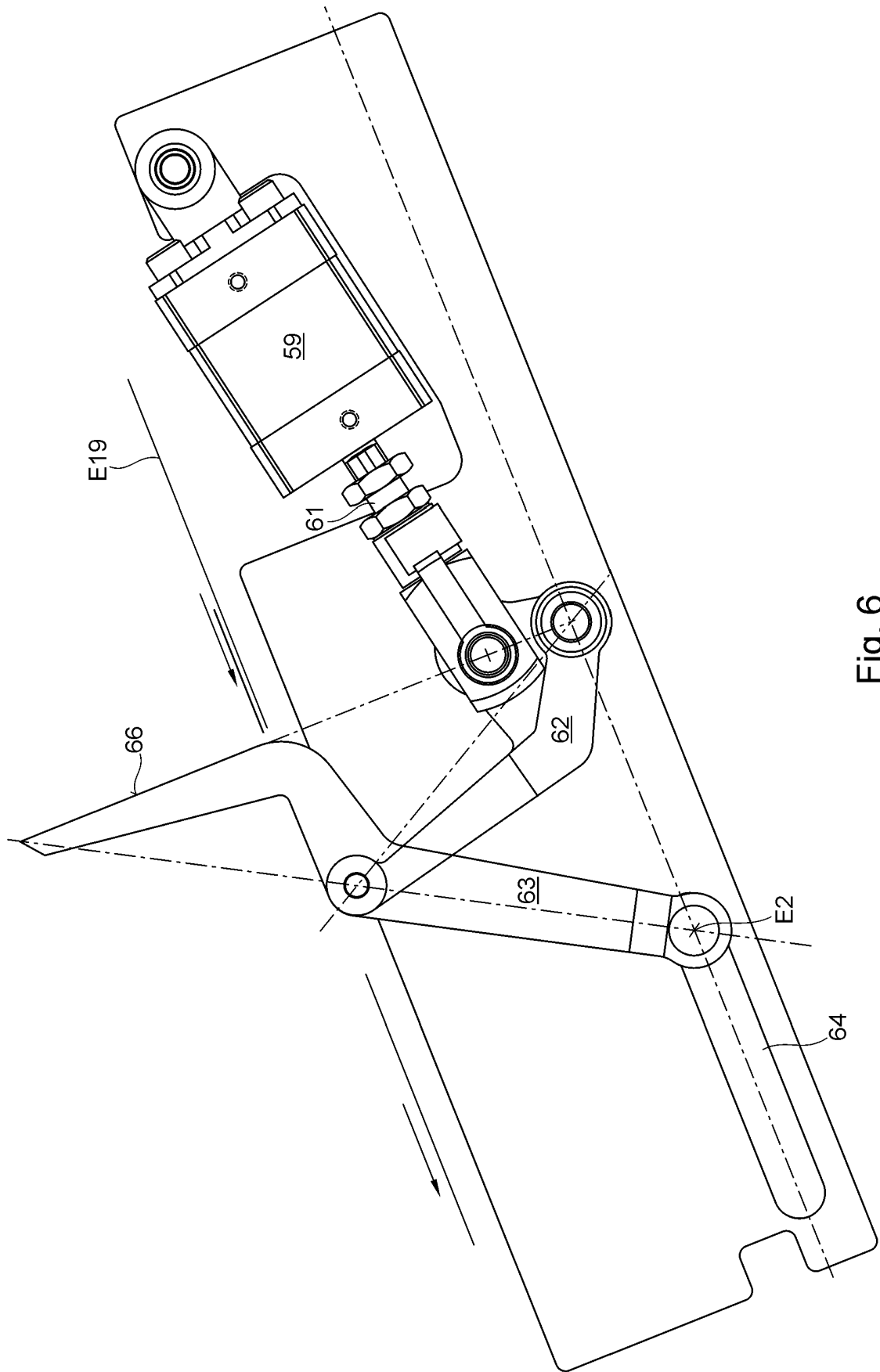


Fig. 6

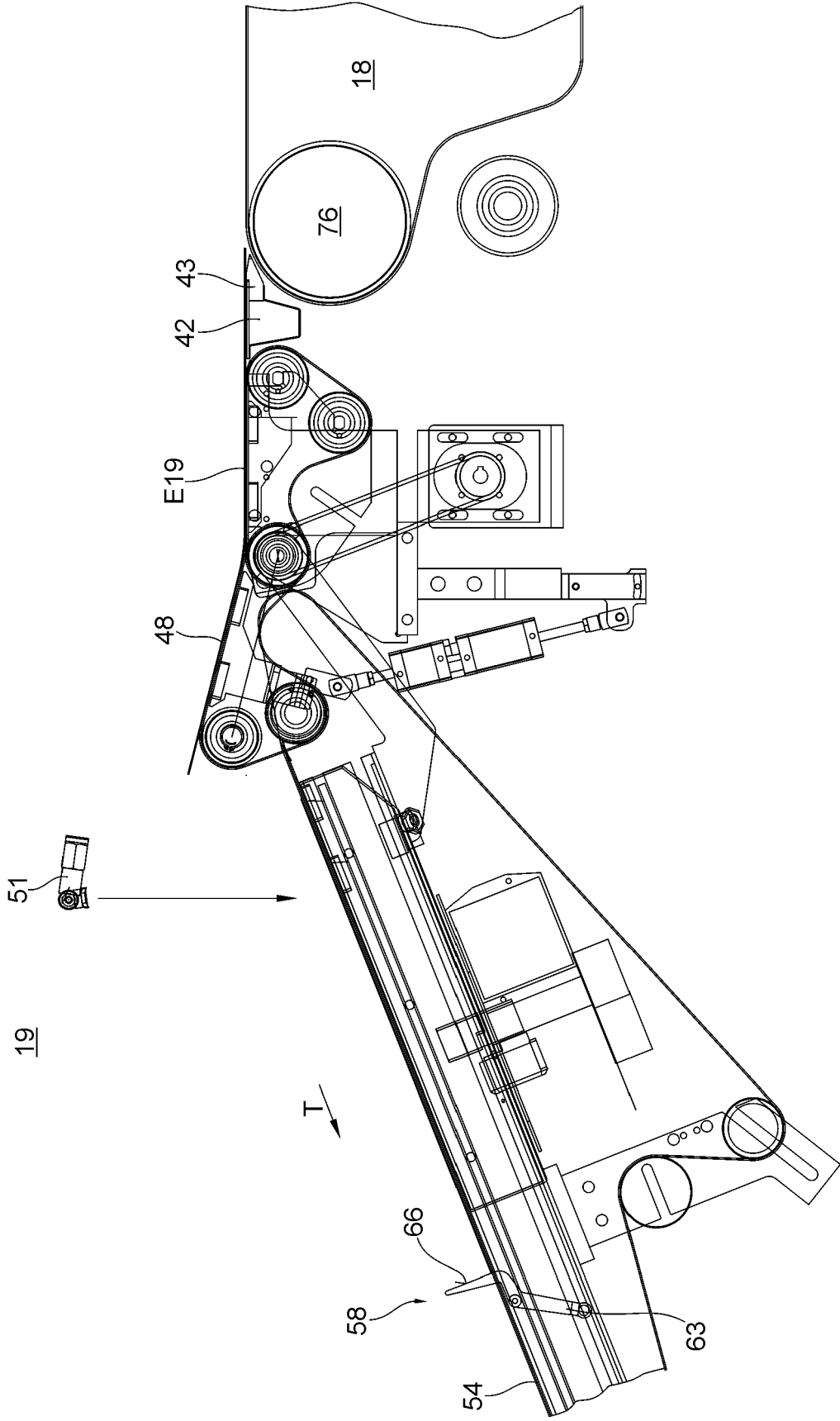


Fig. 7

59

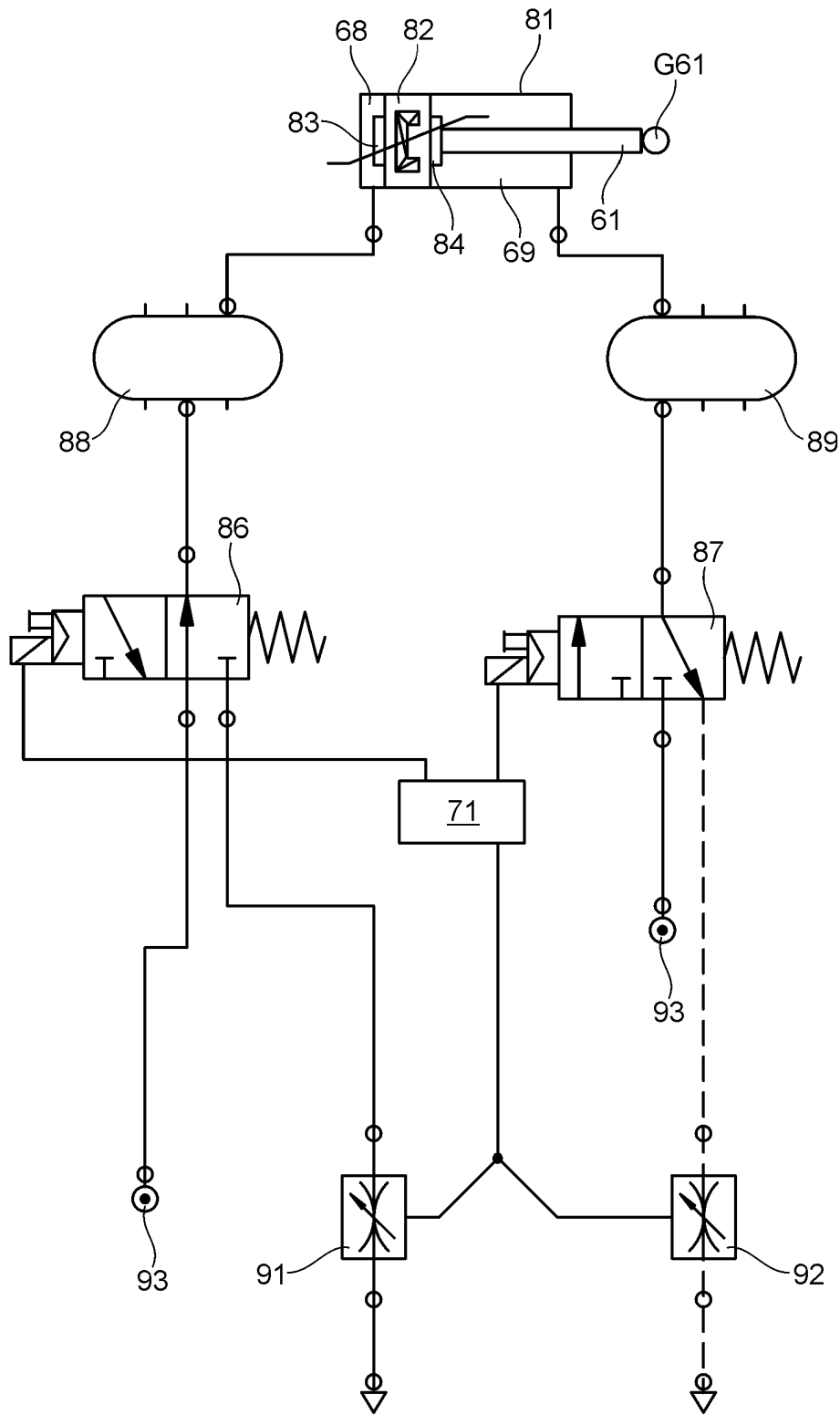


Fig. 8

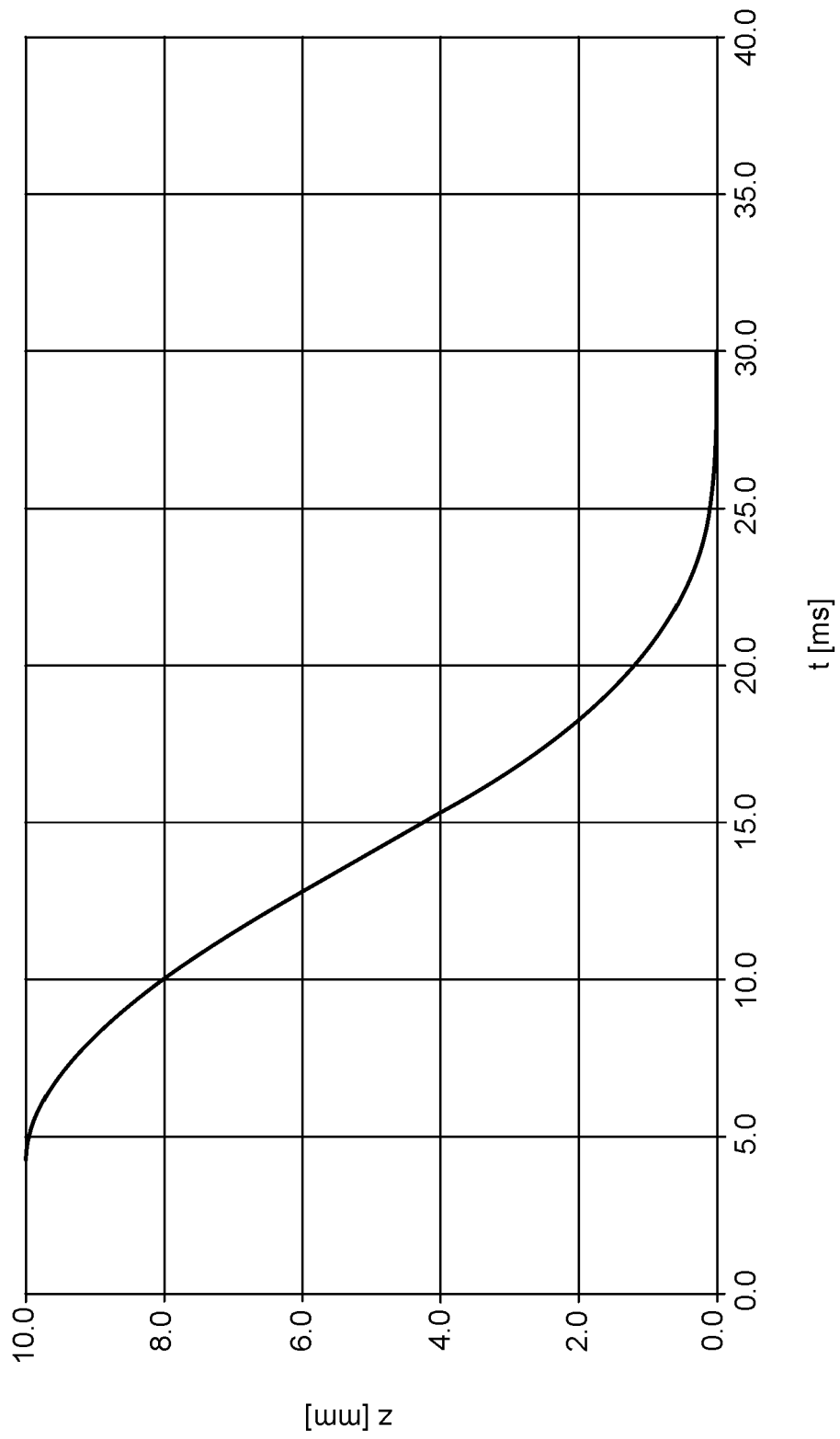


Fig. 9

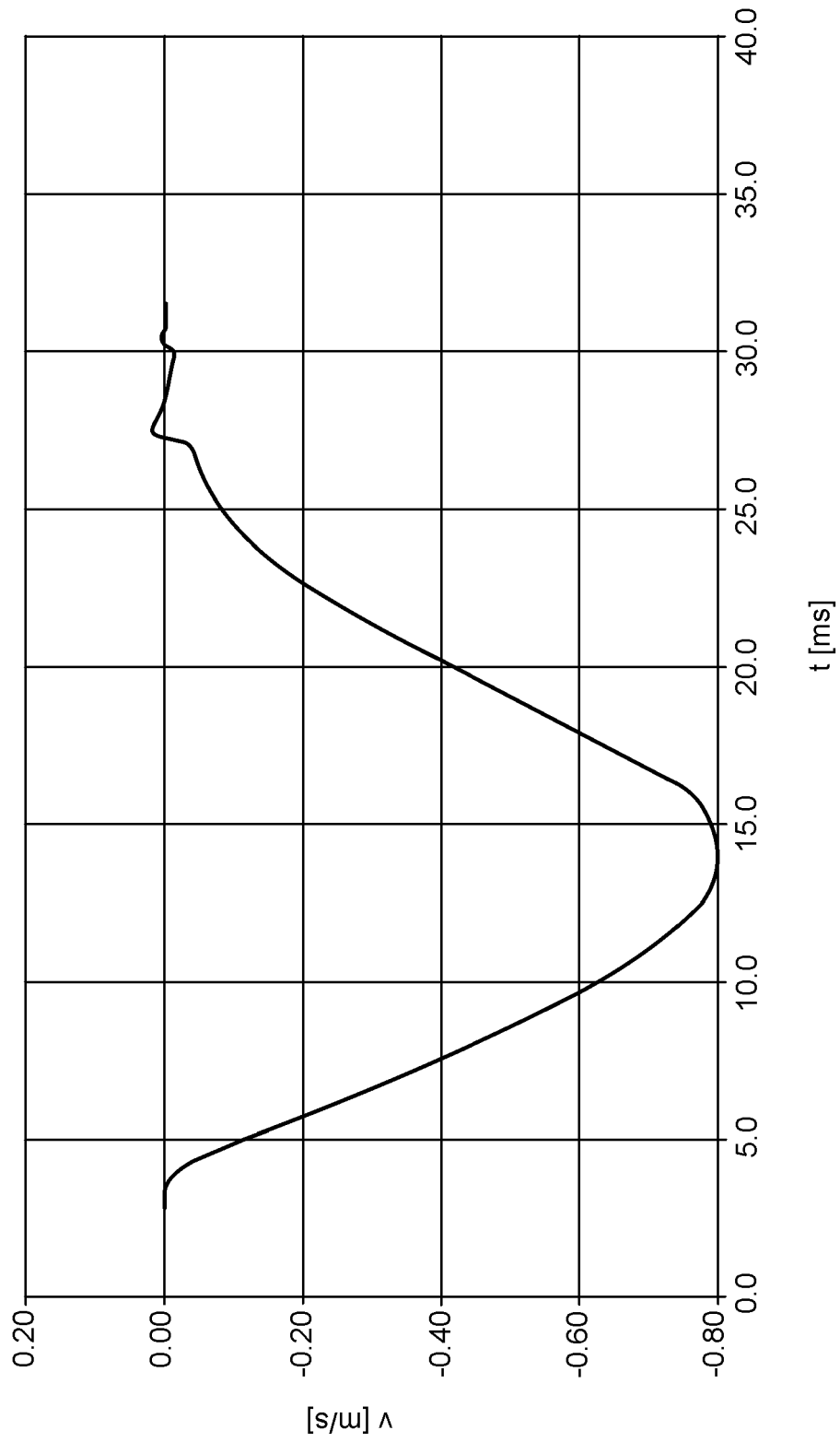


Fig. 10

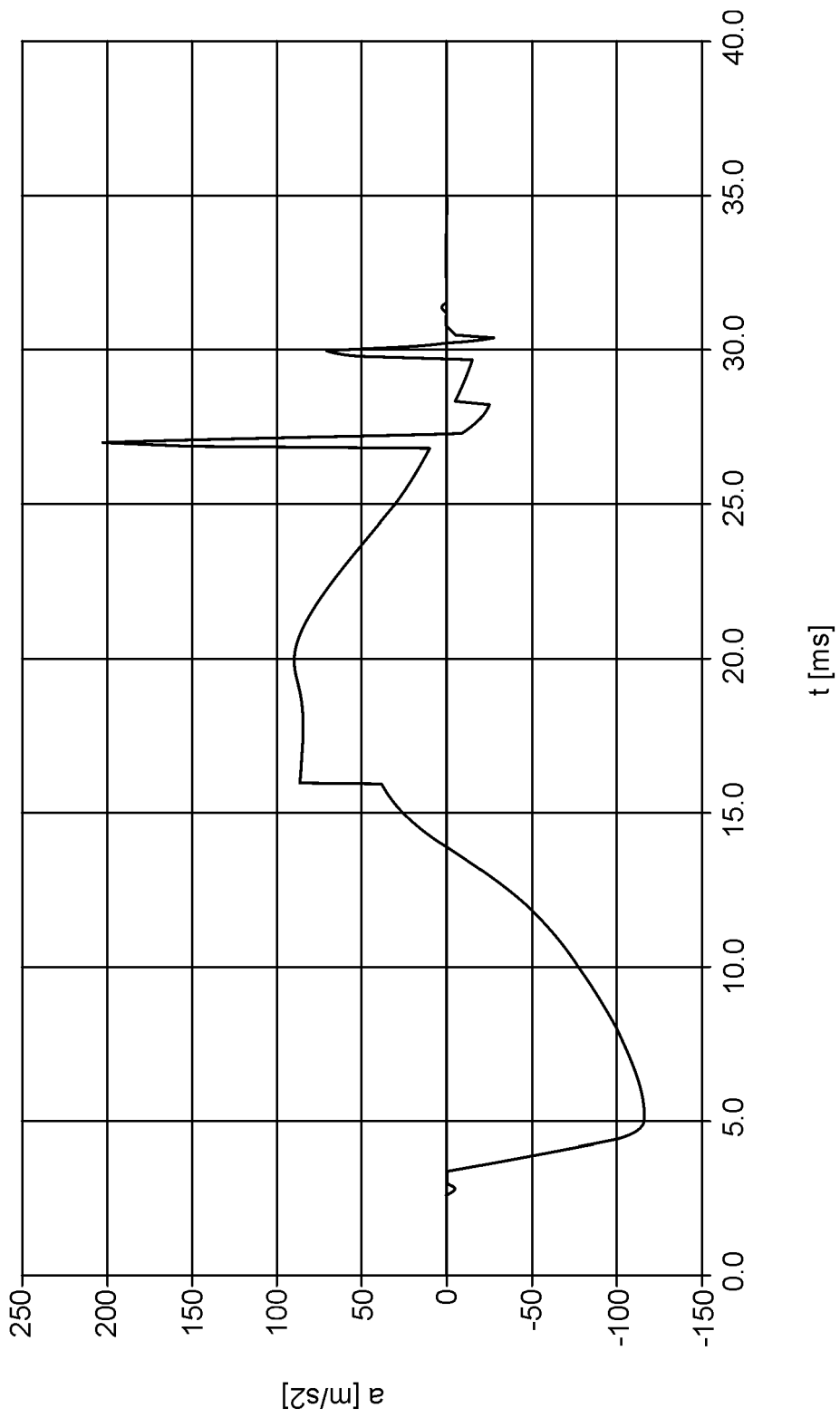


Fig. 11

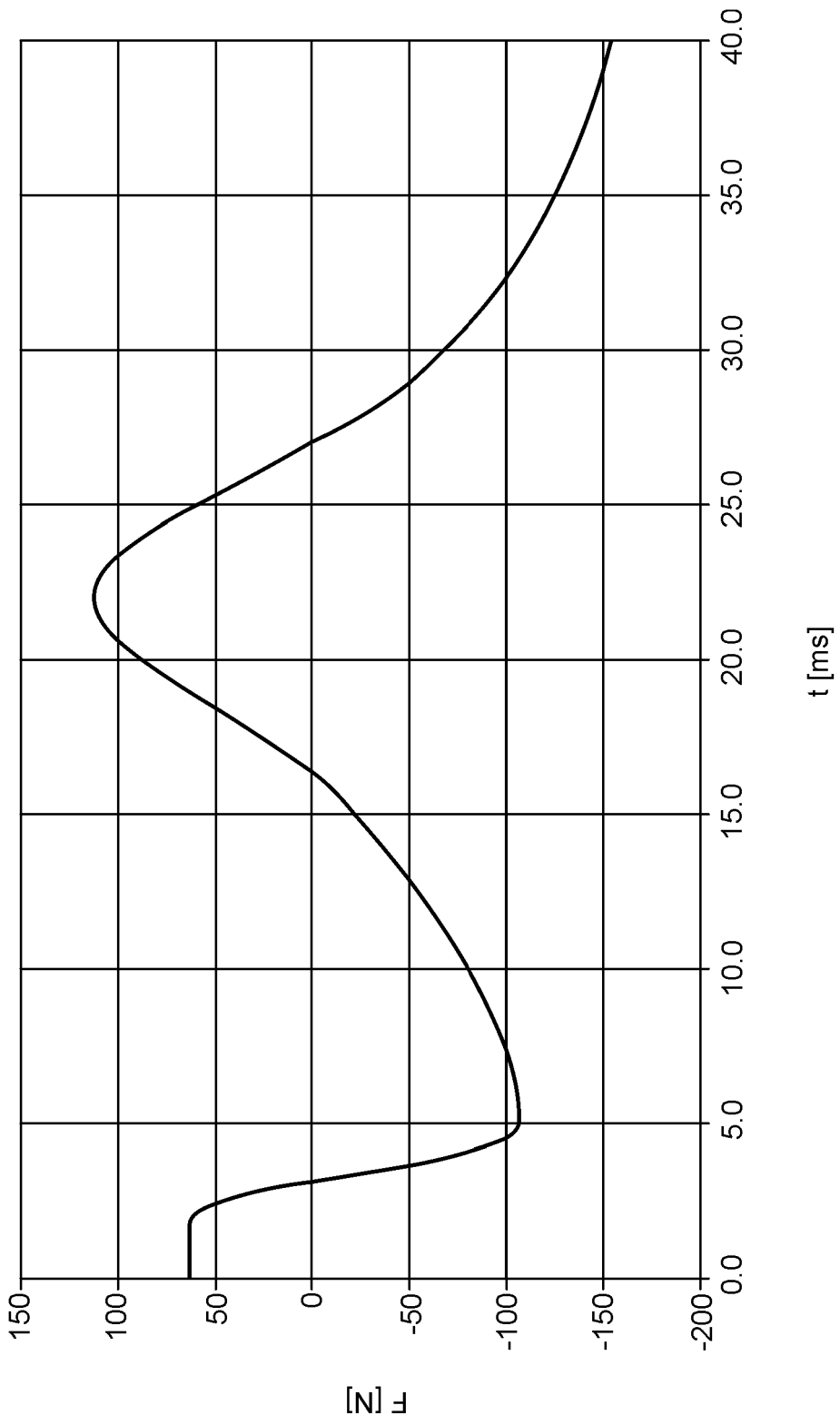


Fig. 12

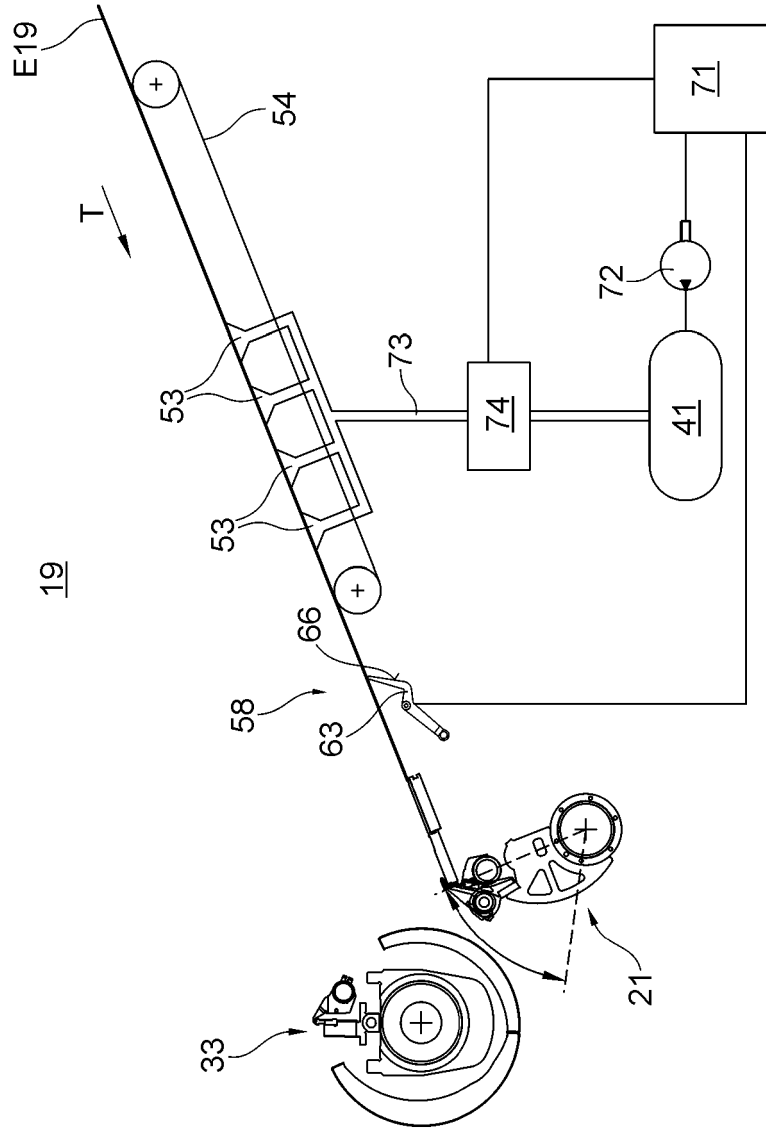


Fig. 13

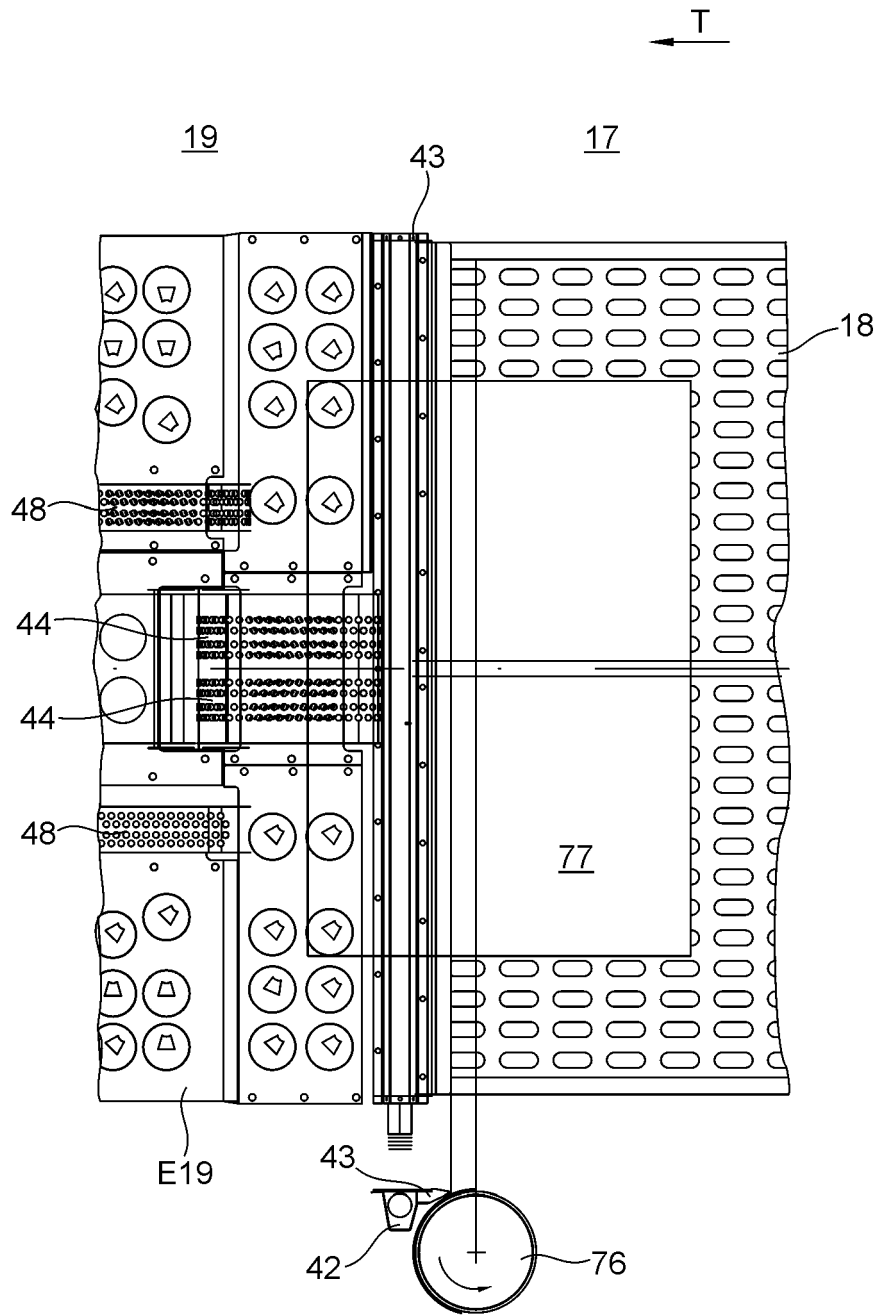


Fig. 14

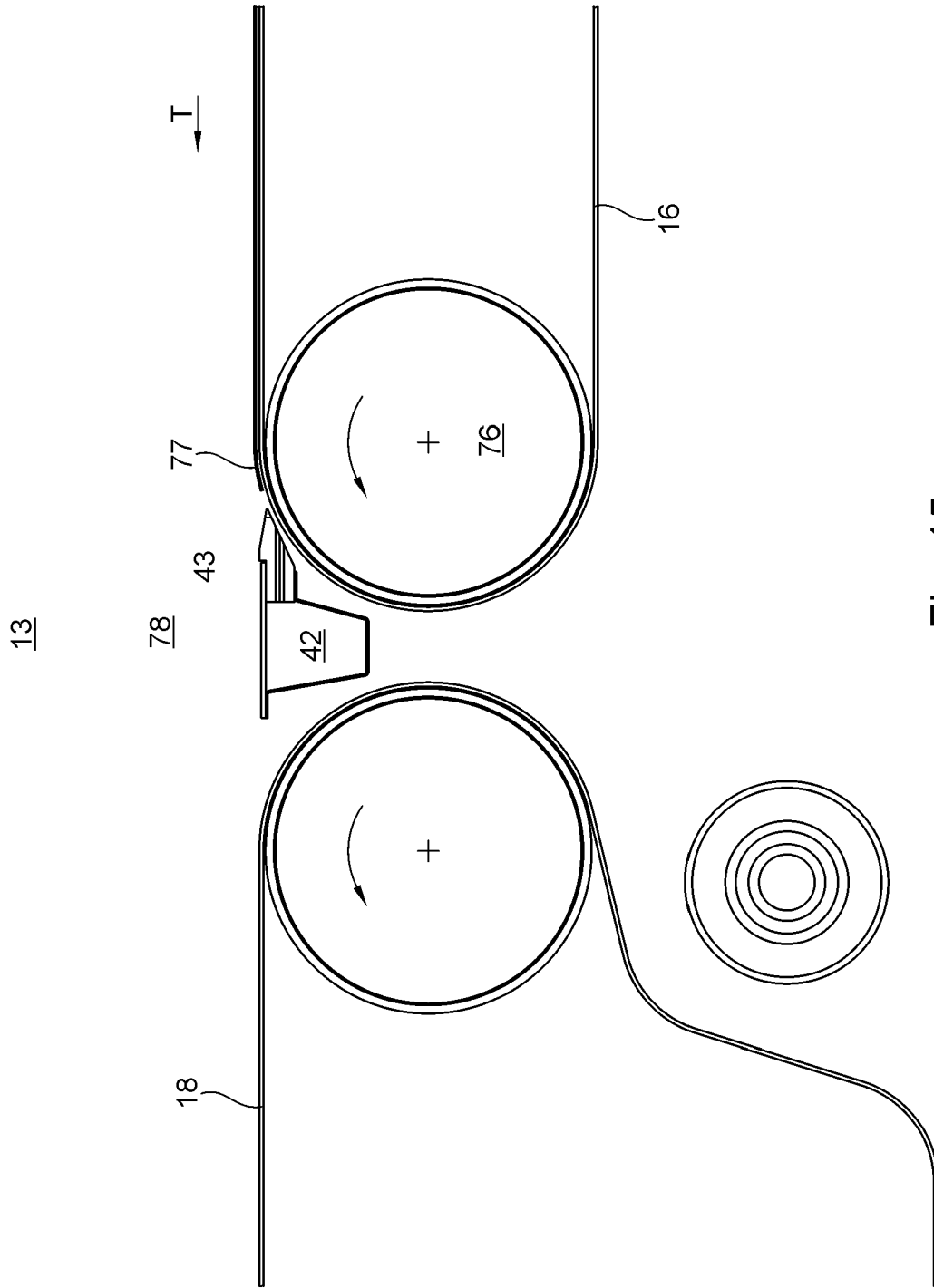


Fig. 15

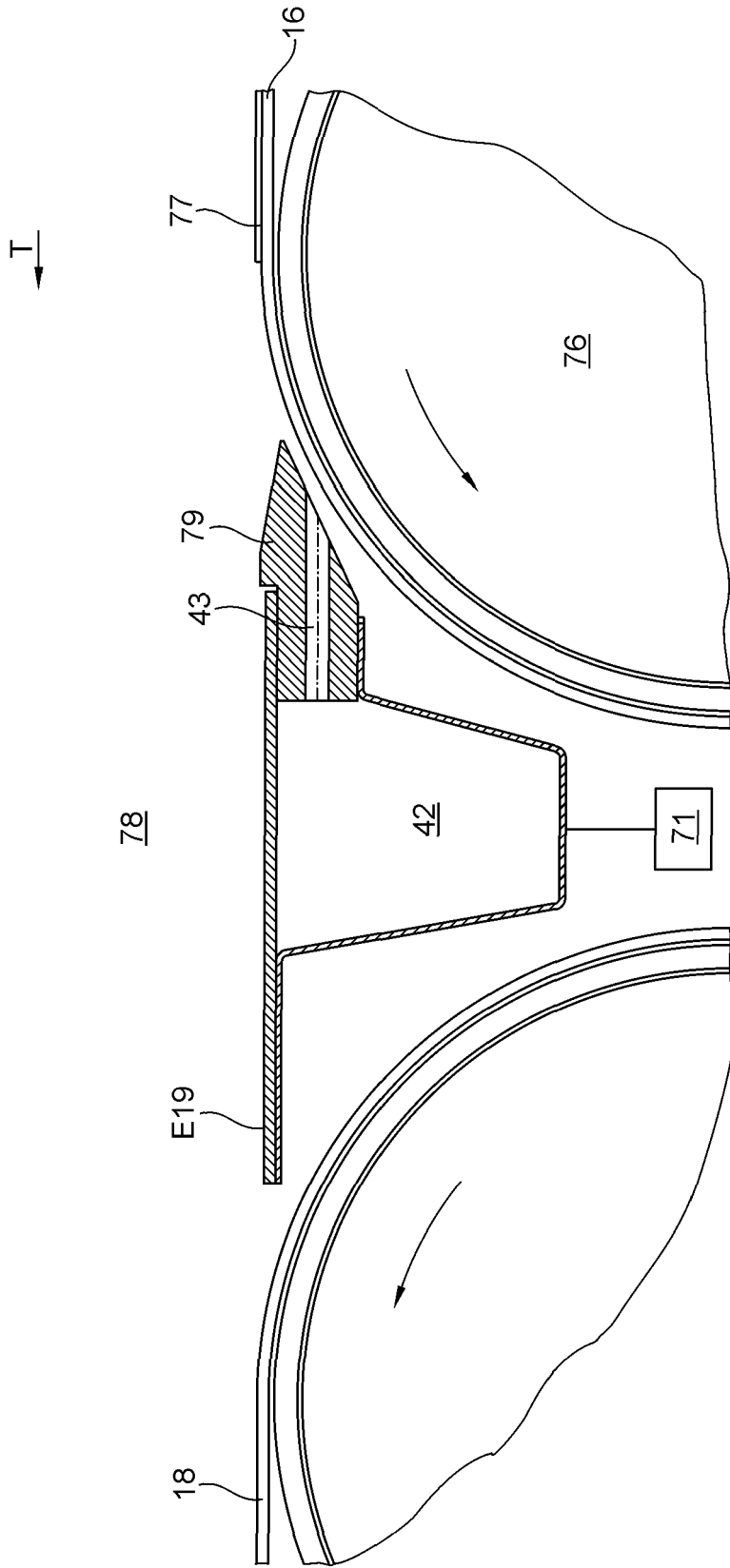


Fig. 16

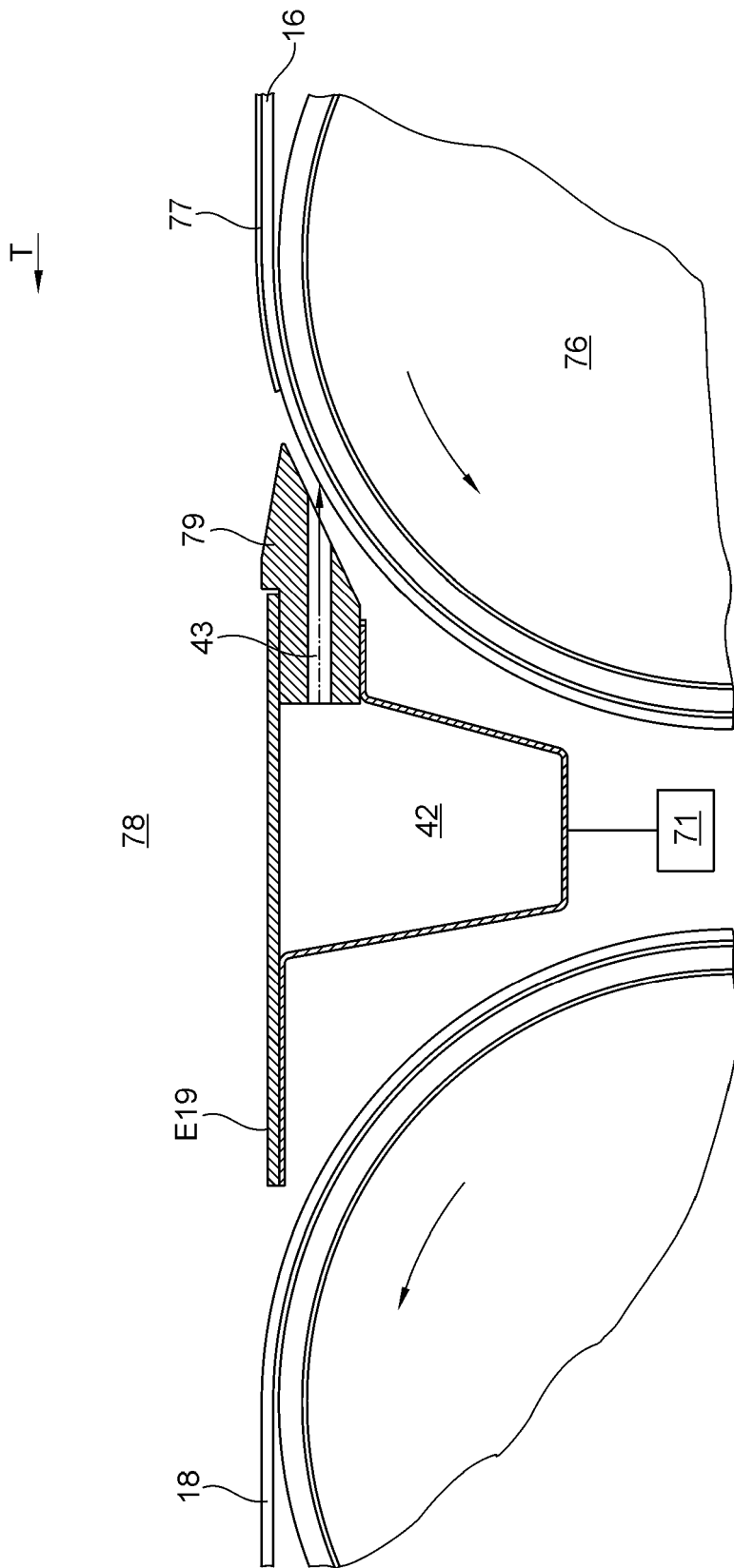


Fig. 17

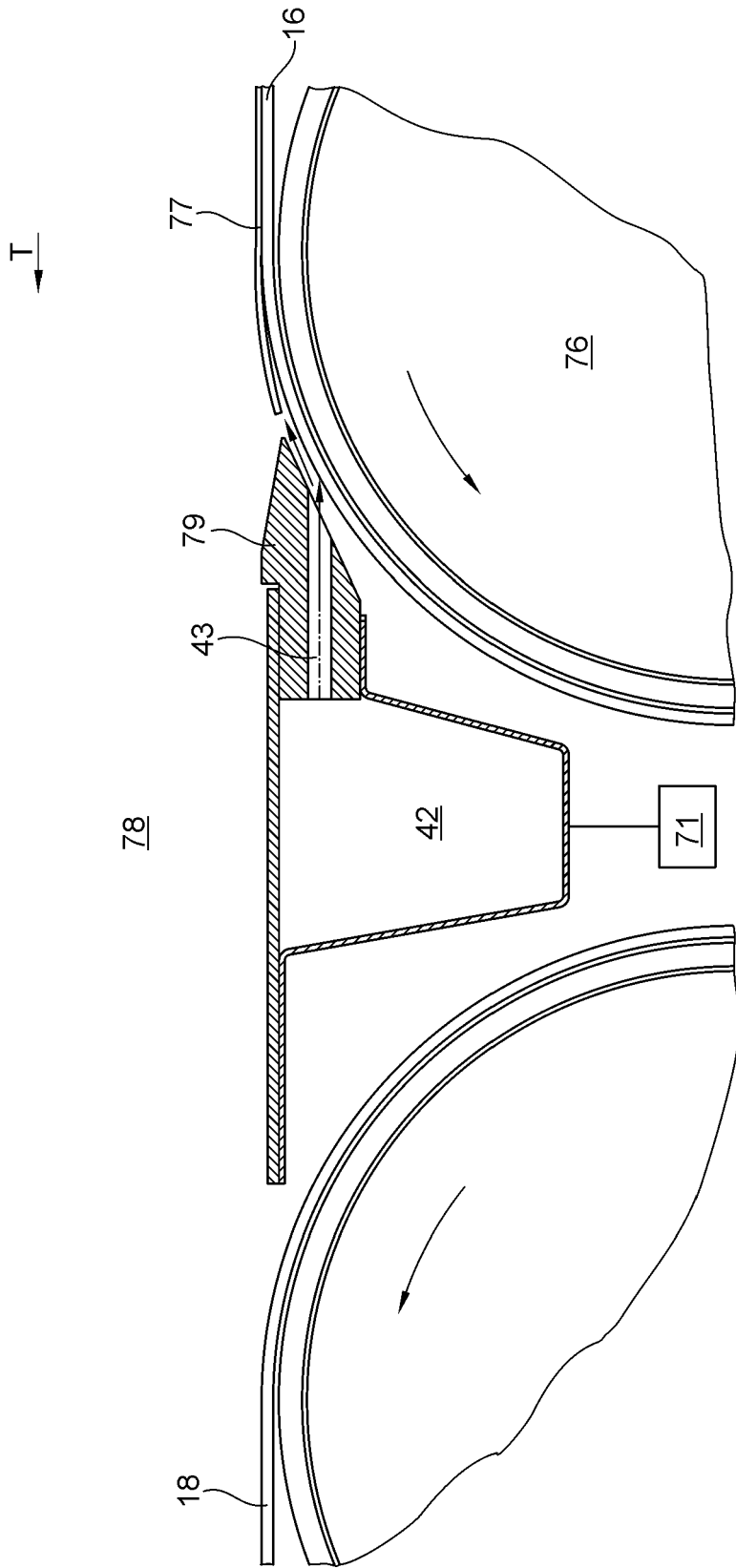


Fig. 18

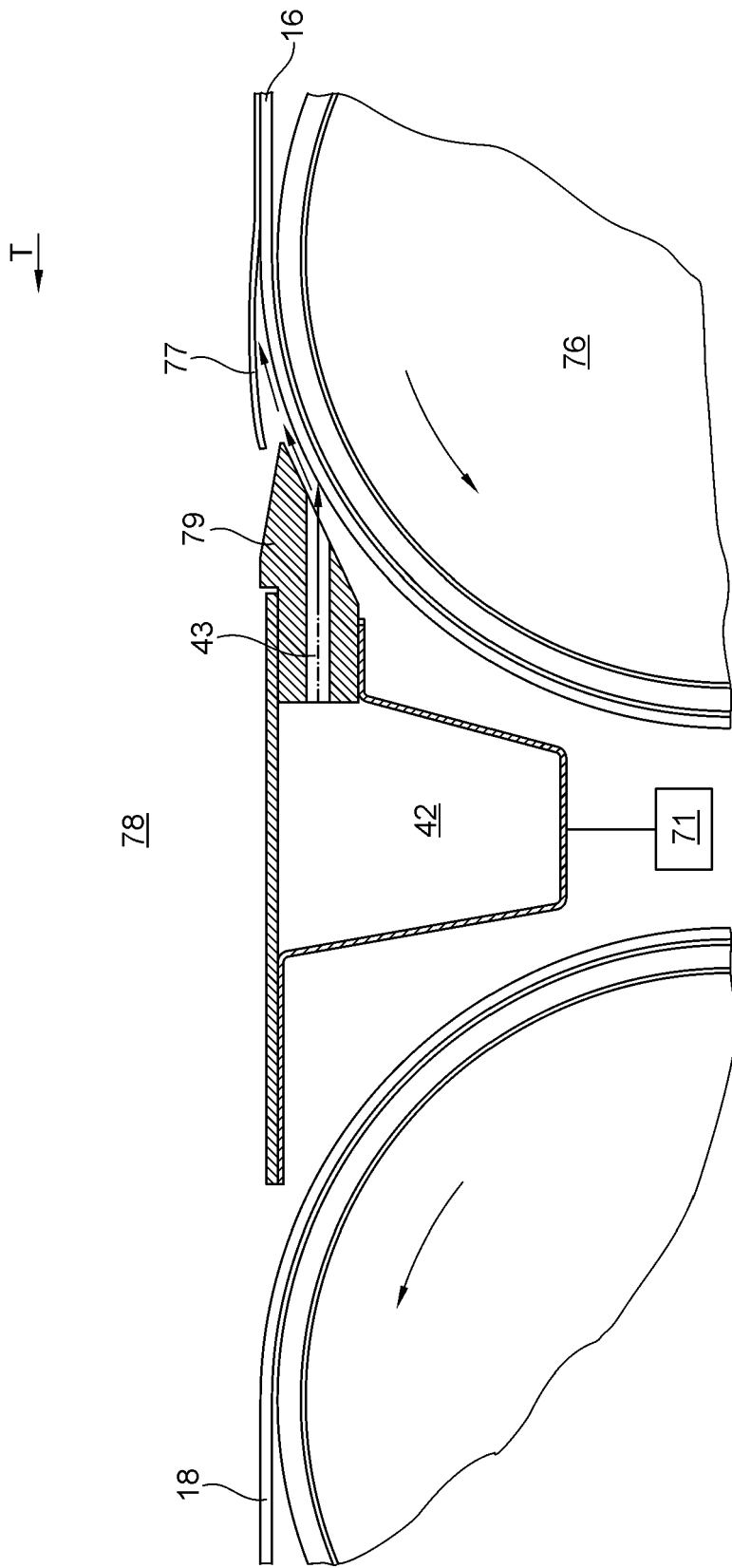


Fig. 19

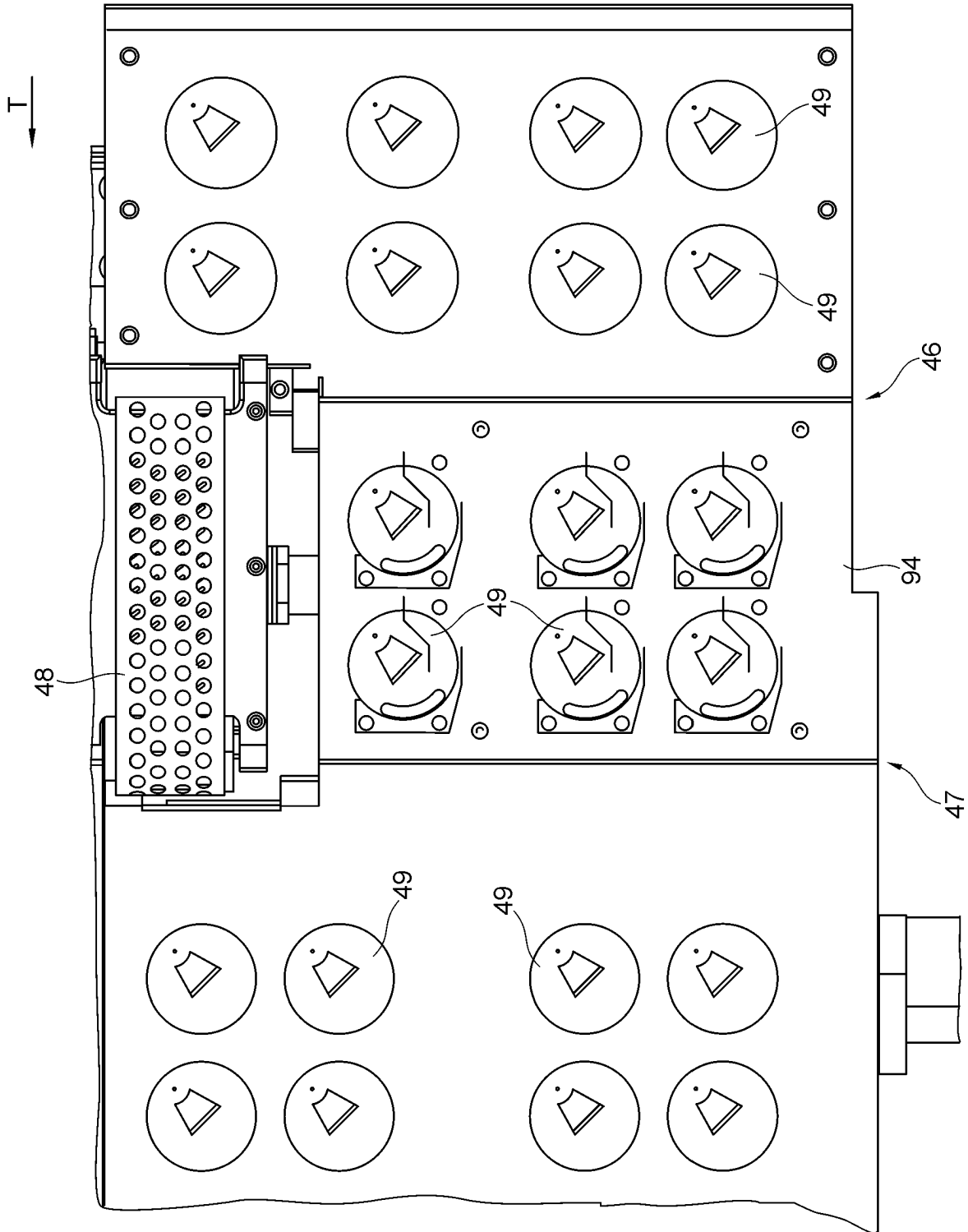


Fig. 20

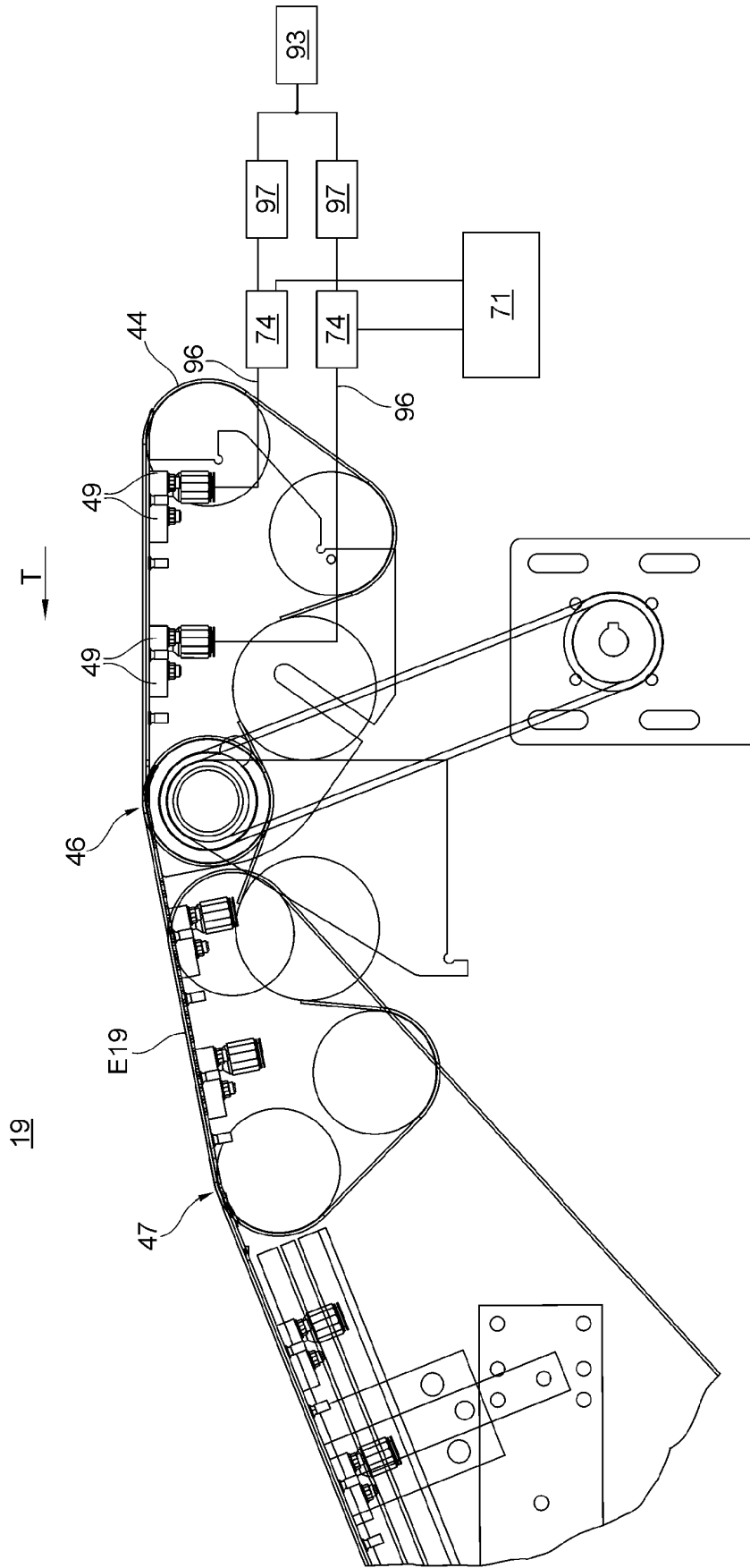


Fig. 21

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

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

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 102016207397 A1 **[0004] [0016]**
- US 4360196 A **[0005]**
- DE 102005029972 A1 **[0006]**
- DE 102018201921 A1 **[0007]**
- DE 10146919 C1 **[0008]**
- DE 60119405 T2 **[0009]**
- DE 102016207406 A1 **[0010]**